

**ANALISA PERBAIKAN TANAH DENGAN METODE
PREFABRICATED VERTICAL DRAIN PADA *RUNWAY STRIP*
DI BANDAR UDARA JUWATA TARAKAN**

TUGAS AKHIR



Disusun Oleh :

SINTA AMILAILA ARVINDU
NIT.30718047

**PROGRAM STUDI DIPLOMA 3 TEKNIK BANGUNAN DAN LANDASAN
POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA
2021**

**ANALISA PERBAIKAN TANAH DENGAN METODE
PREFABRICATED VERTICAL DRAIN PADA *RUNWAY STRIP*
DI BANDAR UDARA JUWATA TARAKAN**

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai Syarat Menempuh Tugas Akhir
Pada Program Studi Diploma III Teknik Bangunan dan Landasan



Disusun Oleh:

SINTA AMILAILA ARVINDU
NIT.30718047

**PROGRAM STUDI DIPLOMA 3 TEKNIK BANGUNAN DAN LANDASAN
POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA
2021**

LEMBAR PERSETUJUAN

ANALISA PERBAIKAN TANAH DENGAN METODE *PREFABRICATED VERTICAL DRAIN* PADA *RUNWAY STRIP* DI BANDAR UDARA JUWATA TARAKAN

Oleh:
Sinta Amilaila Arvindu
NIT. 30718047

Disetujui untuk diujikan pada:
Surabaya, 3 Agustus 2021

Pembimbing I : RANATIKA PURWAYUDHANINGSARI, ST
NIP. 19860707 201012 2 004

Pembimbing II : KARINA MEILAWATI E.P., ST., MT



LEMBAR PENGESAHAN

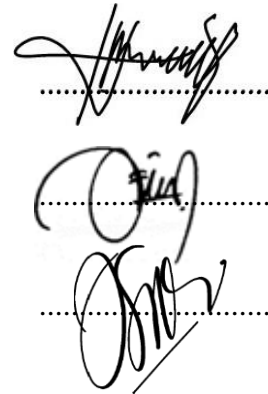
**ANALISA PERBAIKAN TANAH DENGAN METODE
PREFABRICATED VERTICAL DRAIN PADA *RUNWAY STRIP*
DI BANDAR UDARA JUWATA TARAKAN**

Oleh:
Sinta Amilaila Arvindu
NIT. 30718047

Telah dipertahankan dan dinyatakan lulus pada Ujian Tugas Akhir
Program Studi Diploma III Teknik Bangunan dan Landasan
Politeknik Penerbangan Surabaya
Pada tanggal : 3 Agustus 2021

Panitia Penguji :

1. Ketua : Dr. Wiwid Suryono, S.Pd., MM
NIP. 19611130 198603 1 001
2. Sekertaris : Fahrur Rozi, ST., M.Sc
NIP. 19790620 200812 1 001
3. Anggota : Karina Meilawati E.P., ST., MT



Ketua Program Studi
D III Teknik Bangunan dan Landasan

Dr. SETYO HARIYADI, SP, ST, MT
NIP. 19790824 200912 1 001

ABSTRAK

ANALISA PERBAIKAN TANAH DENGAN METODE *PREFABRICATED VERTICAL DRAIN* PADA *RUNWAY STRIP* DI BANDAR UDARA JUWATA TARAKAN

Oleh:

Sinta Amilaila Arvindu
NIT. 30718047

Kantor Unit Penyelenggara Bandar Udara Kelas I Utama Juwata Tarakan merupakan bandar udara yang terletak di Kota Tarakan, Kalimantan Utara. Jarak dari pusat kota berkisar 3 km. Letak geografis Bandar Udara Juwata berada di posisi $03^{\circ} 19' 36''$ N dan $117^{\circ} 34' 10''$ E. Bandar Udara Juwata merupakan penghubung daerah terpencil yang ada di Tarakan, seperti Long Apung, Long Bawan, Long Sule dan lain sebagainya. Untuk itu transportasi udara di kota Tarakan harus di kembangkan, karena sebagai pintu gerbang kegiatan perekonomian daerah. Selain itu juga sebagai pembuka isolasi daerah yang mana dapat membuka daerah terisolir karena faktor geografis dan juga sulitnya moda transportasi lain.

Bandar udara merupakan transportasi udara yang harus memberikan pelayanan yang prima demi keselamatan dan keamanan penerbangan. Untuk itu pada Bandar Udara Juwata Tarakan terdapat beberapa masalah salah satunya yaitu kondisi *runway strip* yang elevasi *strip*nya lebih tinggi dari pada *runway*. Oleh karena itu, pada tugas akhir ini akan dilakukan analisa perbaikan tanah pada *runway strip* menggunakan metode *Prefabricated Vertical Drain* (PVD).

Analisis perbaikan runway strip dilakukan dengan menggabungkan metode prefabricated vertical drainage (PVD). Kombinasi ini dilakukan dengan menerapkan beban awal ke tanah berupa preload kemudian sistem drainase vertikal berupa PVD. PVD ini menggunakan konfigurasi segitiga dan ruang yang berbeda. Gunakan interval yang berbeda untuk menentukan percepatan proses integrasi dan waktu yang diperlukan untuk terjadinya integrasi.

Berdasarkan hasil analisa dengan metode kombinasi ini didapat bahwa penurunan tanah yang dialami sebesar 3,91 meter. Dengan tebal timbunan yang dibutuhkan 8,69 meter untuk mencapai elevasi target. Maka untuk perencanaan PVD, dengan konfigurasi segitiga dengan jarak antar PVD yang dibutuhkan yaitu sebesar 1,4 meter dengan jari jari PVD 0,74 meter dan kedalaman 17 meter. Pada perencanaan ini ditargetkan tanah dapat terkonsolidasi dengan PVD selama 60 hari. Perencanaan PVD tersebut membutuhkan anggaran biaya sebesar Rp.15.137.203.180. Biaya tersebut meliputi pekerjaan PVD, pekerjaan PHD (*Prefabricated Horizontal Drain*), pengendalian mutu dan penimbunan dengan tanah urug.

Kata kunci : *Preloading, Prefabricated Vertical Drain*, konfigurasi, konsolidasi

ABSTRACT

ANALYSIS OF SOIL REPAIRS WITH PREFABRICATED VERTICAL DRAIN ON RUNWAY STRIP AT JUWATA TARAKAN AIRPORT

By:

Sinta Amilaila Arvindu
NIT. 30718047

Juwata Tarakan Class I Main Airport Operator Unit Office is an airport located in Tarakan City, North Kalimantan. The distance from the city center ranges from 3 km. The geographical location of Juwata Airport is at position 03° 19' 36" N and 117° 34' 10" E. Juwata Airport is a link to remote areas in Tarakan, such as Long Apung, Long Bawan, Long Sule and others. Therefore, air transportation in tarakan city must be developed, because as a gateway to regional economic activities. In addition, it is also an opening for the isolation of areas that can open isolated areas due to geographical factors and also the difficulty of other modes of transportation.

The airport is an air transportation that must provide excellent service for the safety and security of aviation. Therefore at Juwata Tarakan Airport there are several problems, one of which is the condition of the runway strip whose elevation strip is higher than the runway. Therefore, in this final task will be conducted soil repair analysis on runway strip using Prefabricated Vertical Drain (PVD) method.

Analysis of runway strip repair is carried out by combining the prefabricated vertical drainage (PVD) method. This combination is done by applying the initial load to the soil in the form of preload then a vertical drainage system in the form of PVD. These PVDs use different triangular and space configurations. Use different intervals to determine the acceleration of the integration process and the time it takes for integration to occur.

Based on the results of the analysis using this combination method, it was found that the land subsidence experienced was 3.91 meters. With the thickness of the embankment, it takes 8.69 meters to reach the target elevation. So for PVD planning, with a triangular configuration with a required distance between PVDs of 1.4 meters with a PVD radius of 0.74 meters and a depth of 17 meters. In this planning, it is targeted that the land can be consolidated with PVD for 60 days. The PVD planning requires a budget of Rp. 15,137,203,180. These costs include PVD work, PHD (Prefabricated Horizontal Drain) work, quality control and backfilling with backfill.

Keywords: *Preloading, Prefabricated Vertical Drain, configuration, consolidation*

PERNYATAAN KEASLIAN HAK CIPTA

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Sinta Amilaila Arvindu
NIT : 30718047
Program Studi : D III Teknik Bangunan dan Landasan
Judul Tugas Akhir : Analisis Perbaikan Tanah pada *Runway Strip* di Bandar Udara Juwata Tarakan

dengan ini menyatakan bahwa:

1. Tugas Akhir ini merupakan karya asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik, baik di Politeknik Perbangan Surabaya maupun di Perguruan Tinggi lain, serta dipublikasikan, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
2. Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan Hak Bebas Royalti Non Eksklusif (*Non-Exclusive Royalty-Free Right*) kepada Politeknik Penerbangan Surabaya beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak ini, Politeknik Penerbangan Surabaya berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya dengan tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/ pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya. Apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Politeknik Penerbangan Surabaya.

Surabaya, Agustus 2021
Yang membuat pernyataan



Sinta Amilaila Arvindu
NIT. 30718047

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa. Karena rahmat dan hidayah Nya, penulis dapat menyunting dan menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul *ANALISA PERBAIKAN TANAH DENGAN METODE PREFABRICATED VERTICAL DRAIN PADA RUNWAY STRIP DI BANDAR UDARA JUWATA TARAKAN* dapat dilakukan dengan baik. Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat menyelesaikan pendidikan di Politeknik Penerbangan Surabaya.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini, tentu tidak lepas dari dukungan berbagai pihak. Oleh sebab itu, kami mengucapkan terima kasih kepada :

1. Allah SWT, Sang Maha Pencipta yang telah memberikan limpahan anugerah dan lindungan pada hamba Nya.
2. Orang tua yang selalu memberikan mendukung moril dan material serta doa yang tak henti hentinya kepada penulis.
3. Bapak M. Andra Aditiyawarman, S.T., M.T. selaku Direktur Politeknik Penerbangan Surabaya.
4. Bapak Dr. Setyo Hariyadi S.P., S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Bangunan dan Landasan Politeknik Penerbangan Surabaya.
5. Ibu Ranatika Purwayudhaningsari, ST selaku dosen pembimbing I yang telah meluangkan waktunya untuk membimbing selama penyusunan Tugas Akhir.
6. Ibu Karina Meilawati E.P., ST., MT selaku dosen pembimbing II yang telah meluangkan waktunya untuk membimbing selama penyusunan Tugas Akhir.
7. Seluruh dosen dan instruktur pengajar di Politeknik Penerbangan Surabaya yang telah membimbing kami selama ini.
8. Seluruh Pegawai dan Teknisi Tenaga Honorer Unit Bangunan dan Landasan Bandar Udara Juwata Tarakan yang memberikan ilmu dan data penelitian terkait Tugas Akhir ini.
9. Seluruh rekan – rekan taruna dan taruni D III Teknik Bangunan dan Landasan angkatan III, IV, dan V Politeknik Penerbangan yang telah membantu, memberi saran, kritikan serta doa
10. Serta rekan rekan semua yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Meski demikian, tugas akhir ini tentunya jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat saya harapkan untuk perbaikan di masa mendatang dalam Tugas Akhir ini.

Surabaya, 3 Agustus 2021
Penyusun

Sinta Amilaila Arvindu
NIT. 30718047

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
ABSTRAK	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
PERNYATAAN KEASLIAN HAK CIPTA	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1 <i>Runway strip</i>	6
2.1.1 Panjang <i>Runway strip</i>	6
2.1.2 Lebar <i>Runway strip</i>	6
2.1.3 Kekuatan <i>Runway strip</i>	7
2.2 Tanah.....	8
2.1.1 Klasifikasi Tanah	8
2.3 Tanah Lunak.....	11
2.4 Penurunan Tanah.....	12
2.4.1 Penurunan Konsolidasi Primer (<i>Consolidation Settlement</i>)	13
2.4.2 Penurunan Konsolidasi Sekunder	15
2.5 Derajat Konsolidasi	16

2.6 Waktu konsolidasi	17
2.7 Perbaikan Tanah	17
2.8 Metode Perbaikan Tanah.....	17
2.8.1 Pemadatan Tanah.....	17
2.8.2 Penggantian Tanah (<i>Replacement</i>)	19
2.8.3 Pengeringan (<i>Dewatering</i>).....	19
2.8.4 Penggantian Tanah (<i>Replacement</i>)	20
2.8.5 Pembebanan Awal (<i>Preloading</i>).....	20
2.8.6 Beban <i>Preloading</i> Bertahap.....	22
2.8.7 <i>Prefabricated Vertical Drain</i> (PVD)	23
2.9 Penelitian Yang Relevan	28
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	30
3.1 Bagan Alur Penelitian	30
3.2 Tahap Persiapan	31
3.3 Studi Literatur	32
3.4 Pengumpulan Data	32
3.5 Data Sekunder	32
3.6 Analisa Penurunan Tanah.....	32
3.7 Pola Konsolidasi PVD Segitiga.....	32
3.8 Hasil Perhitungan	33
3.9 Rencana Anggaran Biaya (RAB)	33
3.10Kesimpulan.....	33
3.11Jadwal Penelitian Tugas Akhir.....	33
BAB IV PEMBAHASAN.....	35
4.1 Klasifikasi Tanah.....	35
4.2 Korelasi Uji Laboratorium	38
4.3 Analisa Settlement Tanah.....	39
4.4 Analisa Konsolidasi Beban Operasional dan <i>Surcharge</i>	42
4.5 Timbunan Bertahap	43
4.6 Perencanaan Desain <i>Prefabricated Vertical Drain</i> (PVD)	46
4.6.1 Perencanaan PVD Konfigurasi Segitiga.....	46
4.6.2 Perhitungan Derajat Konsolidasi Tanpa Efek <i>Smear Zone</i>	48
4.7 Rencana Anggaran Biaya (RAB)	53
BAB V PENUTUP.....	54

5.1	Kesimpulan.....	54
5.2	Saran.....	54
	DAFTAR PUSTAKA	55
	LAMPIRAN.....	58

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. 1 Potongan yang akan dilakukan perbaikan tanah.....	2
Gambar 1. 2 Area yang akan dilakukan perbaikan.....	2
Gambar 2. 1 Batasan batasan Ukuran Golongan Tanah.....	10
Gambar 2. 2 Tahap Konsolidasi	12
Gambar 2. 3 Variasi e versus $\log t$ untuk suatu penambahan beban dan definisi indeks konsolidasi sekunder.....	15
Gambar 2. 4 Pengaruh Dewatering terhadap Muka Air Tanah	20
Gambar 2. 5 <i>Preloading</i>	21
Gambar 2. 6 <i>Pre_Fabricated Vertical Drain (PVD)</i>	23
Gambar 2. 7 Pola Pemasangan PVD	24
Gambar 2. 8 Diameter (d_w) PVD.....	26
Gambar 3. 1 Diagram Alur Penelitian.....	31
Gambar 4. 1 Titik Uji <i>Deep Boring</i>	35
Gambar 4. 2 Hubungan kohesi (c) dengan nilai N SPT tanah lempung.....	36
Gambar 4. 3 Klasifikasi Lapisan Tanah	37
Gambar 4. 4 Lapisan tanah dan muka air tanah	39
Gambar 4. 5 Konfigurasi PVD Pola Segitiga.....	47
Gambar 4. 6 Grafik Hasil Perhitungan Konsolidasi.....	52

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2. 1 Batasan batasan Ukuran Golongan Tanah.....	9
Tabel 2. 2 Batasan batasan Ukuran Golongan Tanah (Lanjutan).....	10
Tabel 2. 3 Nilai SPT dan <i>Properties</i> Tanah Berdasarkan <i>Standard Penetration Test</i>	11
Tabel 2. 4 Klasifikasi tanah lempung berdasarkan kadar air.....	12
Tabel 2. 5 Variasi Faktor Waktu terhadap Derajat Konsolidasi.....	16
Tabel 2. 6 Penelitian yang relevan	28
Tabel 2. 7 Penelitian yang relevan (Lanjutan).....	29
Tabel 3. 1 Jadwal Penelitian Tugas Akhir.....	34
Tabel 4. 1 Hasil Uji <i>Deep Boring</i>	35
Tabel 4. 2 Hasil Uji <i>Deep Boring</i> (Lanjutan)	36
Tabel 4. 3 Hubungan N SPT terhadap konsistensi tanah lempung	37
Tabel 4. 4 Hasil korelasi.....	38
Tabel 4. 5 Perhitungan Settlement Tanah.....	39
Tabel 4. 6 Konversi Beban ke Tinggi Timbunan	42
Tabel 4. 7 Perhitungan Konsolidasi Beban Operasional	42
Tabel 4. 8 Pengecekan Timbunan	42
Tabel 4. 9 Perhitungan Konsolidasi Beban Operasional dan Surcharge	43
Tabel 4. 10 Pengecekan Timbunan	43
Tabel 4. 11 Timbunan Bertahap Tahap I.....	44
Tabel 4. 12 Timbunan Bertahap Tahap II	45
Tabel 4. 13 Jari jari Ekuivalen Zona Pengaruh PVD dengan Konfigurasi Segitiga	47
Tabel 4. 14 Nilai n dari konfigurasi segitiga dan segiempat	48
Tabel 4. 15 Nilai $F_{(n)}$ Konfigurasi Segitiga dan Segiempat.....	49
Tabel 4. 16 Konfigurasi Segitiga dengan Spasi 1 meter	50
Tabel 4. 17 Konfigurasi Segitiga dengan Spasi 1,2 meter	50
Tabel 4. 18 Konfigurasi Segitiga dengan Spasi 1,4 meter	51

Tabel 4. 19 Konfigurasi Segitiga dengan Spasi 1,4 meter	51
Tabel 4. 20 Hasil Perhitungan derajat konsolidasi	52
Tabel 4. 21 Rencana Anggaran Biaya PVD dengan Konfigurasi Segitiga	53

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Hasil Pengujian <i>Deep Boring</i>	60
Lampiran 2 Deskripsi Tanah Hasil Uji <i>Deep Boring</i>	61
Lampiran 3 Hasil Uji Laboratorium Sampel Tanah <i>Undisturbed</i>	62
Lampiran 4 Hasil Uji Laboratorium Sampel Tanah <i>Undisturbed</i> (Lanjutan).....	63
Lampiran 5 Hasil Uji Laboratorium Sampel Tanah <i>Undisturbed</i> (Lanjutan).....	64

DAFTAR PUSTAKA

- Almeida, Marcio dan Marques Maria Esther Soares. 2013 *Design And Performance Of Embankments On Very Soft Soils*. London: CRC Press.
- Badan Standarisasi Nasional. 2012. *SNI 2812:2012. Cara Uji Konsolidasi Tanah Satu Dimensi*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Brand, E. W. and Brenner, R. P. 1981. *Soft Clay Engineering*. New York: Elsevier.
- Carter, M. & Bentley, Stephen P. 1991. *Correlations of Soil Properties*. London: Pentech.
- Darwis. 2017. *Dasar Dasar Teknik Perbaikan Tanah*. Yogyakarta: Pustaka AQ.
- Das, Braja M. 1985. *Mekanika Tanah (Jilid 1) Terjemahan*. Jakarta: Erlangga.
- Das, Braja M. dkk. 1994. *Mekanika Tanah II (Prinsip prinsip Rekayasa Geoteknis) Jilid I dan II*. Jakarta: Erlangga.
- Das, Braja M. 1995. *Mekanika Tanah Jilid 1 (Prinsip prinsip Rekayasa Geoteknis)*. Jakarta: Erlangga.
- Das, Braja M. 2002. *Principles of geotechnical engineering edisi 5*. Australia: Australia Brooks/Cole.
- Hansbo, S. 2004. *Experience of Consolidation Process from Test Areas with and without Vertical Drains*. Sweden: Chalmers University of Technology.
- Hardiyatmo. 2008. *Teknik Fondasi Edisi 4*. Jakarta.
- Holtz, Robert D and Kovacs, William D. 1981. *An Introduction to Geotechnical Engineering*. New Jersey: Prentice Hall.
- Irsyam, Masyhur. 2012. *Rekayasa Pondasi*. Bandung: ITB PRESS.
- J. Patrick Powers P.E. 1992. *Construction Dewatering, New Methods and Applications*. New York : John Wiley & Sons, Inc, Second Edition.
- Lambe, T. William and Whitman, Robert V. 1969. *Soil Mechanics*. New York: John Wiley & Sons.
- Menteri Perhubungan RI. 2017. *Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Udara No. 326 Tahun 2017 tentang Standar Teknis dan Operasional Peraturan Keselamatan Penerbangan Sipil Bagian 139 (Manual of Standard CASR*

- Part 139), Volume I Bandar Udara (Aerodrome)*. Jakarta: Direktorat Jenderal Perhubungan Udara.
- Carter, Micheal and Bentley, Stephen P. 1991. *Correlations of Soil Properties*. Amerika Serikat: Pentech Press.
- Michael, Joshua dan Aksa Kawanda. 2020. *Perencanaan Prefabricated Vertical Drain Menggunakan Metode Elemen untuk Memperoleh Pola dan Jarak yang Efektif*. Jakarta: Universitas Tarumanegara.
- Munthe, Daniel Anderson. 2020. *Analisa Pengaruh Jarak dan Pola Pemasangan PVD Terhadap Derajat Konsolidasi pada Tanah Timbunan Reklamasi Belawab Fase II*. Medan: Universitas Sumatra Utara.
- Pasaribu, H. T. dan Iskandar R. 2012. *Analisa Penurunan pada Tanah Lunak Akibat Timbunan (Studi Kasus Runway Bandar Udara Medan)*. Medan: Universitas Sumatra Utara.
- Pedoman Kimpraswil. 2002. *Panduan Geoteknik 1 Proses Pembentukan dan Sifat sifat Dasar Tanah Lunak*. Jakarta: Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah.
- Putra, Herdian Ricky, Riko Zuhendra, dkk. 2018. *Studi Efisiensi Konfigurasi Pemasangan PVD dari Segi Teknis dan Biaya Konstruksi*. Padang: Universitas Bung Hatta.
- Sathananthan, I., Rujikiatkomjorn, dkk. 2005. *Analytical an Numerical Modelling Of Soft Stabilized by Prefabricated Vertical Drains Incorporating Vacuum Preloading*. Australia: Internasional Jurnal of Geomechanics.
- Sherif Abdel Salam. 2007. *The Effect Of Replacement Soil On Reducing Settlement Of Footing On Deep Soft Clay Using Numerical Approach*. Kairo: Cairo University, Giza, egypt, thesis 2007.
- Terzaghi, B. R., & Peck, K. 1943. *Theoretical Soil Mechanic*. New York: John Willey & Sons.
- Terzaghi, Karl and Peck, B Ralph. 1967. *Soil Mechanics in Engineering Practice*. New York: Willey.
- Terzaghi, Karl and Peck, B Ralph. 1997. *Soil Mechanics in Engineering Practice, Second Edition*. New York: John Willey & Sons.

Unit Penyelenggara Bandar Udara Kelas 1 Utama Juwata Tarakan. 2019. *Laporan Pra Akhir Bandar Udara Juwata Tarakan*. Tarakan: Unit Penyelenggara Bandar Udara Kelas 1 Utama Juwata Tarakan.

LAMPIRAN

Lampiran 1 Hasil Pengujian Sondir

Tabel 4.24 Hasil Pengujian Sondir

Titik Sondir	Kedalaman Penyondiran (m)	Nilai qc ≥ 150 kg/cm²	Kedalaman Tanah sangat Lunak dengan Nilai qc antara 0 s/d 10 kg/cm²	Nilai qc pada kedalaman 1 m kg/cm²
S.1	18.60	18.40	3.80	35.00
S.2	16.00	15.60	5.60	25.00
S.3	22.40	22.00	0.20	9.00
S.4	18.40	18.00	3.40	5.00
S.5	21.40	21.00	3.20	17.00
S.6	19.20	19.00	3.60	24.00

Sumber : Laporan Pra Akhir Bandar Udara Juwata Tarakan, 2019

Lampiran 1 Hasil Pengujian *Deep Boring*

Tabel 4.25 Hasil Pengujian Deep Boring

No	Nama bor		kedalaman pengeboran (m)									
			2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
1	DB 01	NSPT	4	3	8	5	3	4	8	11	22	23
2	DB 02		2	4	16	19	23	32	44	23	30	34
3	DB 03		6	5	5	4	3	5	15	17	19	20
4	DB 04		3	4	3	2	5	8	37	43	46	49
5	DB 05		3	2	4	3	16	18	22	12	20	21
6	DB 06		19	23	27	26	27	22	27	24	29	34

Sumber : Laporan Pra Akhir Bandar Udara Juwata Tarakan, 2019

Lampiran 2 Deskripsi Tanah Hasil Uji *Deep Boring*

Tabel 4.26 Deskripsi Tanah Berdasarkan Hasil Uji Deep Boring

TITIK	KEDALAMAN (m)	TEBAL LAPISAN	DESKRIPSI
DB 01	0.00 - 1.00	1 m	Sand: Pasir Kelanauan, kuning kecoklatan
	1.00 - 4.50	3,5 m	Silt: Lanau Pasiran Coklat
	4.50 - 6.00	1,5 m	Silt: Lanau Pasiran Coklat sedikit Abu abu
	6.00 - 15.00	9 m	Clay: Lempung Pasiran, Abu abu terdapat kulit kerang
	15.00 - 20.00	5 m	Clay: Lempung Lanauan, coklat sedikit abu abu
DB 02	0.00 - 1.00	1 m	Sand: Pasir Putih
	1.00 - 4.50	3,5 m	Silt: Lanau Kelempungan Coklat sedikit Abu abu
	4.50 - 5.50	1 m	Sand: Pasir halus Coklat
	5.50 - 10.50	5 m	Clay: Lempung Coklat sedikit Abu abu
	10.50 - 14.50	4 m	Clay: Lempung Abu abu Tua
	14.50 - 20.00	5,5 m	Silt: Lanau Berpasir Coklat
DB 03	00.00 - 05.00	0,5 m	Clay: Lempung Lanauan Abu abu sedikit Coklat
	0.50 - 3.00	2,5 m	Silt: Lanau Pasiran Kuning Kecoklatan
	3.00 - 5.00	2 m	Clay: Lempung Lanauan Abu abu
	5.00 - 13.50	8,5 m	Clay: Lempung Lanauan Kepasiran Abu abu Terdapat Kulit Kerang
	13.50 - 20.00	6,5 m	Clay: Lempung Lanauan Abu abu
DB 04	0.00 - 6.50	6,5 m	Clay: Lempung Abu abu Terdapat Gambut
	6.50 - 11.00	4,5 m	Clay: Lempung Abu abu Muda
	11.00 - 13.50	2,5 m	Clay: Lempung Abu abu Muda Terdapat Kulit Kerang
	13.50 - 20.00	6,5 m	Clay: Lempung lanauan Abu abu
DB 05	00.00 - 05.00	0,5 m	Sand: Pasir Kelanauan Kuning Kecoklatan
	05.00 - 9.00	8,5 m	Clay: Lempung Abu abu
	9.00 - 15.00	6,5 m	Silt: Lanau Pasiran Coklat
	15.00 - 20.00	5 m	Clay: Lempung Lanauan Abu abu
DB 06	00.00 - 1.50	1,5 m	Sand: Pasir Lanauan Coklat
	1.50 - 11.00	9,5 m	Sand: Pasir Lanauan Coklat Sedikit Abu abu
	11.00 - 17.00	6 m	Clay: Lempung Coklat sedikit Abu abu
	17.00 - 20.00	3 m	Clay: Lempung Lanauan Abu abu

Sumber : Laporan Pra Akhir Bandar Udara Juwata Tarakan, 2019

Lampiran 3 Hasil Uji Laboratorium Sampel Tanah *Undisturbed*

MACAM PENGUJIAN		NOMOR CONTOH DAN KEDALAMAN				
		DB 1 - UDS 1 1.50-2.00 M	DB 1 - UDS 2 3.50-4.00 M	DB 2 - UDS 1 1.50-2.00 M	DB 2 - UDS 2 3,50-4.00 M	
1.	Berat isi \square (gr/cm ³)	1.78	1.95	1.62	1.57	
2.	Berat jenis Gs	2.65	2.66	2.67	2.65	
3.	Kadar air w (%)	35.87	17.17	52.68	60.24	
4.	Porositas n (%)	50.58	37.39	60.31	63.13	
5.	Angka pori e	1.02	0.60	1.52	1.71	
6.	Derajat kejenuhan Sr (%)	92.85	76.41	92.69	93.24	
7.	Batas cair LL (%)	65	41	59	56	
8.	Batas plastis PL (%)	40	24	33	33	
9.	Indek plastis PI (%)	25	17	26	23	
10.	Lewat saringan No.200 (%)	64.78	48.40	61.63	55.02	
11.	Kadar lempung (%)	20.00	15.00	20.00	18.00	
12.	Kuat Tekan Bebas (kg/cm ²)	0.47	0.62	0.17	0.14	
13.	Indek kompresibilitas	Cc	0.48	0.31	0.63	0.61
		C2	12.27	18.73	12.38	13.27
14.	Triaxial UU c (kg/cm ²)	0.21	0.36	0.06	0.07	

MACAM PENGUJIAN		NOMOR CONTOH DAN KEDALAMAN			
		DB 1 - UDS 1 1.50-2.00 M	DB 1 - UDS 2 3.50-4.00 M	DB 2 - UDS 1 1.50-2.00 M	DB 2 - UDS 2 3,50-4.00 M
	\square (°)	6.5	6.7	6.7	6.5
15.	K (cm/detik)	4.28E-07	3.91E-07	5.11E-07	3.95E-07
16.	Cv (cm ² /det)	6.27E-03	4.93E-03	2.67E-03	3.08E-03

Sumber : Laporan Pra Akhir Bandar Udara Juwata Tarakan, 2019

Lampiran 4 Hasil Uji Laboratorium Sampel Tanah *Undisturbed* (Lanjutan)

MACAM PENGUJIAN		NOMOR CONTOH DAN KEDALAMAN				
		DB 3 - UDS 1	DB 3 - UDS 2	DB 4 - UDS 1	DB 4 - UDS 2	
		3.00-3.50 M	5.00-5.50 M	3.00-3.50 M	5.00-5.50 M	
1.	Berat isi	\square (gr/cm^3)	1.92	1.73	1.51	1.50
2.	Berat jenis	Gs	2.69	2.68	2.66	2.64
3.	Kadar air	w (%)	25.54	40.64	69.95	73.53
4.	Porositas	n (%)	43.09	53.97	66.68	67.20
5.	Angka pori	e	0.76	1.17	2.00	2.05
6.	Derajat kejenuhan	Sr (%)	90.87	92.82	93.06	94.75
7.	Batas cair	LL (%)	43	47	86	60
8.	Batas plastis	PL (%)	27	29	44	33
9.	Indek plastis	PI (%)	16	18	42	27
10.	Lewat saringan No.200	(%)	45.60	62.08	88.00	81.12
11.	Kadar lempung	(%)	13.00	15.00	45.00	29.00
12.	Kuat Tekan Bebas	(kg/cm^2)	0.55	0.43	0.18	0.13
13.	Indek kompresibilitas	Cc	0.90	0.84	0.80	0.78
		C2	9.03	9.63	9.56	12.05
14.	Triaxial UU	c (kg/cm^2)	0.23	0.20	0.09	0.07
		\square ($^{\circ}$)	6.3	6.5	6.1	6.4
15.	K	(cm/detik)	5.72E-07	5.10E-07	9.30E-07	7.65E-07
16.	Cv	(cm^2/det)	3.81E-03	2.33E-03	2.64E-03	2.38E-03

Sumber : Laporan Pra Akhir Bandar Udara Juwata Tarakan, 2019

Lampiran 5 Hasil Uji Laboratorium Sampel Tanah *Undisturbed* (Lanjutan)

MACAM PENGUJIAN			NOMOR CONTOH DAN KEDALAMAN			
			DB 5 - UDS 1 1.00-1.50 M	DB 5 - UDS 2 3.00-3.50 M	DB 6 - UDS 1 1.50-2.00 M	DB 6 - UDS 2 3.50-4.00 M
1.	Berat isi	ρ (gr/cm ³)	1.63	1.62	1.97	1.98
2.	Berat jenis	Gs	2.63	2.63	2.69	2.68
3.	Kadar air	w (%)	50.78	53.15	16.84	13.14
4.	Porositas	n (%)	58.82	59.74	37.56	34.73
5.	Angka pori	e	1.43	1.48	0.60	0.53
6.	Derajat kejenuhan	Sr (%)	93.58	94.29	75.43	66.13
7.	Batas cair	LL (%)	60	71	-	-
8.	Batas plastis	PL (%)	32	33	NP	NP
9.	Indek plastis	PI (%)	28	38	-	-
10.	Lewat saringan No.200	(%)	76.06	78.42	2.20	4.26
11.	Kadar lempung	(%)	32.00	35.00	-	-
12.	Kuat Tekan Bebas	(kg/cm ²)	0.18	0.31	-	-
13.	Indek kompresibilitas	Cc	0.90	0.84	0.80	0.78
		C2	9.03	9.63	9.56	12.05
14.	Triaxial UU	c (kg/cm ²)	0.12	0.16	-	-
		ϕ (°)	6.6	6.5	-	-
15.	Kuat geser langsung	c (kg/cm ²)	-	-	0.00	0.00
		ϕ (°)	-	-	23.2	22.3
16.	K	cm/detik)	5.72E-07	5.10E-07	9.30E-07	7.65E-07
17.	Cv	(cm ² /det)	3.81E-03	2.33E-03	2.64E-03	2.38E-03

Sumber : Laporan Pra Akhir Bandar Udara Juwata Tarakan, 2019

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



SINTA AMILAILA ARVINDU Lahir 7 Februari 2000 di Blitar. Putri dari Bapak Endro Tanoyo dan Ibu Sektiani, anak pertama dari dua bersaudara. Menyelesaikan pendidikan sekolah dasar di SDN Ngeni 01 pada tahun 2012. Setelah itu melanjutkan pendidikan di SMPN 1 Sutojayan dan lulus pada tahun 2015. Setelah itu melanjutkan pendidikan di SMA di SMAN 1 Sutojayan dan lulus pada tahun 2018. Kemudian, mengikuti Pendidikan Diploma III, program pola pembibitan di prodi Teknik Bangunan dan Landasan tahun 2018 di Politeknik Penerbangan Surabaya.