

TUGAS AKHIR
ANALISIS KEPADATAN PADA LAPISAN
PONDASI AGREGAT KELAS “A” DENGAN
METODE *SAND CONE*
(Studi Kasus: Proyek Pembangunan Akses Jalan Pelabuhan Teluk Tapang
STA 31+000-STA 33+000)

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada
Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Universitas Bung Hatta

Oleh :

NAMA : TIVA MAIZAR LINA

NPM 20100015211212



PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS BUNG HATTA
PADANG
2024

LEMBAR PENGESAHAN INSTITUSI
TUGAS AKHIR

"ANALISIS KEPADATAN PADA LAPISAN PONDASI AGREGAT KELAS 'A'
DENGAN METODE SAND CONE

(Studi kasus: Proyek Pembangunan Akses Jalan Peleabuhan Teluk Tapang
STA 31+000-STA 33+000)

Oleh :

Nama : Tiva Maizar Lina

NPM : 2010015211212

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

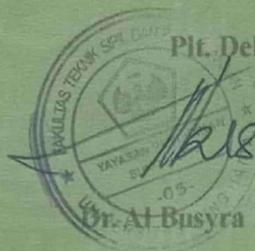
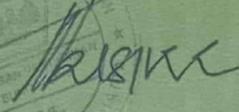
Padang, Agustus 2024

Disetujui oleh:

Pembimbing



(Evince Oktarina, S.T., M.T)


Plt. Dekan FTSP

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

Ketua Prodi Teknik Sipil



Indra Khaidir, S.T., M.Sc

LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI
LUCAS AKHIR

"ANALISIS KEPADATAN PADA LAPISAN PONDASI AGREGAT KELAS 'A'
DENGAN METODE SAND CONE

(Studi kasus: Proyek Pembangunan Akses Jalan Pelabuhan Teluk Tapang
STA 31+000-STA 33+000)

Oleh :

Nama : Tiva Maizar Lina

NPM : 2010015211212

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, Agustus 2024

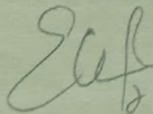
Disetujui oleh:

Pembimbing



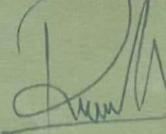
(Evince Oktarina, S.T., M.T)

Penguji I



Embun Sari Ayu, S.T., M.T

Penguji II



Redha Arima RM, S.T., M.T

**ANALISIS KEPADATAN PADA LAPISAN PONDASI AGREGAT
KELAS A DENGAN METODE SAND CONE**

**(Studi kasus:Proyek pembangunan akses jalan pelabuhan teluk tapang
STA 31+000-STA 33+000)**

Tiva Maizar Lina , Evince Oktarina

**Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Universitas Bung Hatta, Padang, Sumatera Barat.**

Email : maizarlinat@gmail.com [Evince Oktarina@gmail.com](mailto:EvinceOktarina@gmail.com)

INTISARI

Lapisan agregat kelas A terletak di antara lapisan perkerasan aspal dan lapisan di bawahnya. Untuk menjaga kekuatan struktur jalan, kepadatan lapisan agregat kelas A sangat penting. Oleh karena itu, harus menggunakan metode sand cone untuk menguji kepadatan lapisan agregat kelas A. Menurut Bina Marga dan SNI 03-2828-1992, tingkat kepadatan pada lapisan tersebut ditunjukkan. Jika kepadatan tidak mencapai 95%, pemadatan ulang dilakukan sampai kepadatan maksimum ditemukan.

Kata Kunci : Agregat,LPA,Sand cone

Pembimbing



(Evince Oktarina, S.T., M.T)

KATA PENGANTAR

Puji serta syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT atas segala berkat yang telah diberikan-nya, sehingga proposal tugas akhir ini dapat diselesaikan dengan judul **“ANALISIS KEPADATAN PADA LAPISAN PONDASI AGREGAT KELAS “A” DENGAN METODE *SAND CONE* PADA PROYEK PEMBANGUNAN AKSES JALAN PELABUHAN TELUK TAPANG (STUDI KASUS STA 31+000-33+000)”** proposal tugas akhir ini disusun dan dibuat untuk memenuhi persyaratan dalam rangka penyelesaian mata kuliah tugas akhir dan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana teknik pada program studi teknik sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Bung Hatta Padang. Dalam penyusunan proposal tugas akhir ini penulis menyadari bahwa tanpa bimbingan, bantuan, dan doa dari berbagai pihak, proposal tugas akhir ini tidak akan diselesaikan tepat pada waktunya. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses pengerjaan proposal tugas akhir, yaitu kepada:

- 1) Bapak Dr. Al Busyra Fuadi., S.T., M.Sc., selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta.
- 2) Bapak Indra Khaidir, S.T., M.Sc., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Bung Hatta.
- 3) Ibu Evince Oktrina, S.T., M.T., selaku pembimbing yang telah meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan dan pengarahan terhadap penulis dalam menyelesaikan proposal tugas akhir ini.
- 4) Alm.Bapak Syafri selaku ayah kandung penulis, terimakasih banyak ayah walaupun ayah tidak mendampingi proses perkuliahan selama ini. Tapi saya yakin ayah selalu mengirimkan doa untuk putri kecil ayah.
- 5) Ibuk Eli Dewita selaku ibu kandung penulis,terimakasih telah mendoakan dan kasih sayang yang telah dilimpahkan sebanyaknya-banyak,ibu adalah wanita hebat yang membesarkan anak –anaknya seorang diri.
- 6) Kepada kedua saudara laki-laki penulis,Gusmal Putra dan Nikmatul Fajri terimakasih telah menjadi sosok ayah bagi penulis,yang rela bekerja keras demi adik kecilnya untuk mendapatkan gelar sarjana.

- 7) Kepada saudari perempuan penulis, Mulfadrianti, Betrizalni, Novlinda, terimakasih telah menjadi saudara perempuan penulis. Yang selalu memberi nasehat dan mengajarkan banyak hal dalam hidup penulis.
- 8) Kepada sahabat- sahabat penulis, Velia, Elsy, Enjel, Zira, Ridha, Selva, Lani, Voni, Terimakasih banyak telah membantu penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini. Yang telah meluangkan waktunya, dan memberi semangat dan donya, semoga penulis dan teman-teman menjadi orang sukses dan membanggakan orang tua.
- 9) Tiva Maizar Lina sebagai penulis. Apresiasi sebesar-besarnya karena telah bertanggung jawab untuk menyelesaikan apa yang telah dimulai. Terimakasih telah mau berusaha dan tidak menyerah, serta senantiasa menikmati setiap prosesnya yang dibidang tidak mudah, Terimakasih sudah bertahan.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa mungkin masih terdapat banyak kekurangan dalam proposal tugas akhir ini. Oleh karena itu, kritik dan saran dari pembaca akan sangat bermanfaat bagi penulis. semoga proposal tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membacanya.

Padang, 4 September 2024

Tiva Maizar Lina

DAFTAR ISI

PROPOSAL TUGAS AKHIR.....	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR.....	v
DAFTAR TABEL.....	vi
BAB 1 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.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Tanah.....	5
2.2 Klasifikasi Tanah.....	5
2.3 Pemadatan Tanah.....	9
2.4 Sand Cone.....	9
2.5 Stabilisasi Tanah.....	10
2.6 Penurunan.....	10
2.7 Pengujian Kadar Air.....	12
2.7.1 Pengujian Batas Atterberg.....	12
2.7.2 Pengujian Berat Volume.....	14
2.8 Lapis Pondasi Atas (LPA).....	16
2.9 Fungsi Lapis Pondasi.....	16

2.10	Lapis Pondasi Atas Kelas A.....	17
2.11	Spesifikasi Agregat.....	18
2.12	Bahan-Bahan Agregat LPA.....	18
2.12.1	Persyaratan Umum.....	18
2.12.2	Bahan Lapis Pondasi Atas.....	18
2.12.3	Agregat.....	19
2.12.4	Gradasi Lapis Pondasi Agregat.....	19
2.12.5	Syarat Untuk Kuantitas.....	20
2.13	Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kepadatan Tanah.....	21
2.14	Pengujian Pemadatan Dengan Metode Sand Cone.....	24
2.15	Persamaan Rumus Dalam Pengujian Pemadatan dengan Metode Sand Cone	
2.16	Spesifikasi Umum Bina Marga 2018 Divisi 3.....	27
2.16.1	Penjelasan Secara Umum Kondisi Jalan.....	27
2.16.2	Penelitian Terdahulu.....	28
BAB III METODE PENELITIAN.....		30
3.1	Lokasi Penelitian.....	30
3.2	Metode Penelitian.....	30
3.3	Bagan Alir Penelitian.....	31
3.4	Pengumpulan Material.....	31
3.4.1	Bahan.....	32
3.4.2	Peralatan.....	32
3.5	Pengujian Material.....	33
3.6	Teknik Pengambilan Data.....	34
3.6.1	Data Primer.....	34
3.6.2	Data Sekunder.....	34
3.6.3	Pengolahan Data.....	34

3.6.4 Analisa Data.....	34
BAB IV PEMBAHASAN DAN HASIL.....	38
4.1 Pembahasan.....	38
4.2 Hasil.....	54
BAB V PENUTUP.....	55
5.1 Kesimpulan.....	55
5.2 Saran.....	55
DAFTAR PUSTAKA.....	56

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Hubungan Volume tanah dengan kadar air dalam batas atterberg.....	14
Gambar 3.1 Bagan Alir Pekerjaan.....	31

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Klasifikasi Tanah Berdasarkan AASHTO.....	7
Tabel 2.2 Sistem Klasifikasi Unified.....	8
Tabel 2.3 Berat Jenis Tanah.....	16
Tabel 2.4 Lapis Pondasi Agregat Kelas A.....	17
Tabel 2.5 Gradasi Lapis Pondasi (Spesifikasi Bina Marga 2018 Divisi 3).....	19
Tabel 2.6 Gradasi Lapis Pondasi (Spesifikasi Bina Marga 2018).....	20
Tabel 2.7 Kualitas Agregat (Spesifikasi Bina Marga 2018).....	20
Tabel 2.8 Gradasi Lapis Pondasi Kelas A (Spesifikasi Bina Marga 2018 Divisi 3)....	28
Tabel 4.1 Perhitungan Tes Sand Cone Kepadatan STA 31+000-33-31+200.....	40
Tabel 4.2 Perhitungan Tes Sand Cone Kepadatan STA 31+250-31+450.....	41
Tabel 4.3 Perhitungan Tes Sand Cone Kepadatan STA 31+500-31+700.....	42
Tabel 4.4 Perhitungan Tes Sand Cone Kepadatan STA 31+750-31+950.....	43
Tabel 4.5 Perhitungan Tes Sand Cone Kepadatan STA 32+000-32+200.....	44
Tabel 4.6 Perhitungan Tes Sand Cone Kepadatan STA 32+250-32+450.....	45
Tabel 4.7 Perhitungan Test Sand Cone Kepadatan STA 32+500-32+700.....	46
Tabel 4.8 Perhitungan Tes Sand Cone Kepadatan STA 32+750-32+950.....	47
Tabel 4.9 Perhitungan Tes Sand Cone Kepadatan STA 33+000-32+200.....	48
Tabel 4.10 Perhitungan Tes Sand Cone Kepadatan STA 33+250-32+450.....	49
Tabel 4.11 Perhitungan Tes Sand Cone Kepadatan STA 33+500-32+700.....	50
Tabel 4.12 Perhitungan Tes Sand Cone Kepadatan STA 33+750-33+950.....	51
Tabel 4.13 Tabel Yang Memenuhi Syarat Hasil Sand Cone.....	54

BAB I

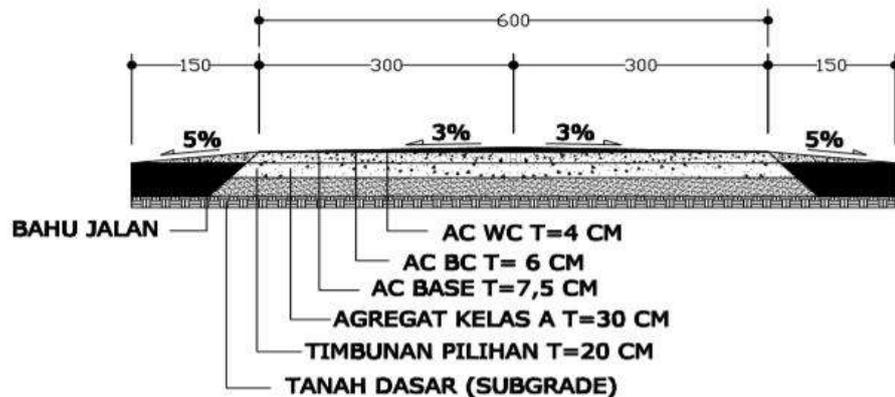
PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Indonesia adalah negara berkembang, banyak hal di berbagai bidang melakukan pembenahan dan perbaikan, salah satunya di bidang transportasi. Untuk mendukung perkembangan tersebut, maka pemerintah melaksanakan perbaikan dan pembangunan jalan. Untuk menunjang ekonomi masyarakat dan mempermudah akses jalan baik antar kabupaten, kota, dan provinsi.

Jalan adalah sarana transportasi yang paling banyak digunakan oleh orang Indonesia untuk bepergian setiap hari. Akibatnya, daya dukung tanah di lapisan pondasi jalan terpengaruh oleh jumlah kendaraan yang melewati ruas jalan tersebut. Konstruksi perkerasan jalan harus dapat melayani arus lalu lintas sesuai dengan umurnya karena kekuatan dan keawetan konstruksi bergantung pada sifat daya dukung tanah. Perencanaan perkerasan jalan sangat penting karena konstruksi perkerasan jalan dapat menahan beban kendaraan yang melintas di atasnya dan menyebarkan beban tersebut ke berbagai lapisan di bawahnya, termasuk tanah dasar, tanpa merusak konstruksi jalan itu sendiri.

Kekuatan struktur perkerasan jalan sangat bergantung pada daya dukung tanah pada kepadatan maksimum. Jika perkerasan jalan tidak memiliki kekuatan yang diperlukan, perkerasan jalan akan rusak dengan cepat. Potongan melintang pada lapisan agregat kelas A berikut merupakan alasan mengapa penulis ingin mengangkat judul ini.



Gambar 1.1 Gambar Cross Section

Lapisan yang penulis tinjau yaitu pada lapisan pondasi agregat kelas A di desain dengan lebar 9m, lebar ini bervariasi disesuaikan dengan kondisi yang ada di lapangan. Sedangkan ketebalannya yaitu 30 cm, material yang dipakai untuk agregat kelas A pada pembangunan akses jalan pelabuhan teluk tapang yaitu sirtu.

Pada lapisan yang penulis tinjau ini, kepadatan pada lapisan agregat kelas A. Tidak mendapatkan nilai kepadatan maksimum yang disebabkan oleh beberapa factor yaitu. Seperti kondisi dilapangan dan material yang digunakan pada lapisan tersebut. Kepadatan pada lapisan ini harus mendapatkan nilai maksim yaitu sebesar 95%. Jika tidak mendapatkan nilai kepadatan saat pengujian maka hal yang harus dilakukan yaitu pemadatan ulang menggunakan vibro roller.

Tes *sand cone*, juga dikenal sebagai tes kepadatan tanah, adalah salah satu metode yang dapat digunakan untuk mengukur atau memeriksa kepadatan tanah di lapangan. Tes ini mengukur nilai kepadatan tanah hasil pemadatan di lapangan dan dibandingkan dengan nilai kepadatan tanah di laboratorium atau *maximum dry density (MDD)*.

Posisi jalan sangat penting untuk pembangunan jalan raya atau jalan tol. Lapisan tanah harus diuji kepadatannya dengan melakukan pengujian kepadatan pada lapisan agregat kelas A, yang diuraikan disini hanya untuk tanah dengan butiran kasar kurang dari 5 cm. Kepadatannya adalah berat kering persatuan isi (Hamidun, 2014).

Hasil uji *sand cone* menunjukkan berat isi kering tanah atau material lapis dasar pondasi, yang merupakan kepadatan lapangan tanah atau lapis dasar pondasi yang diperiksa. Tujuan lain adalah untuk mengevaluasi hasil pekerjaan pemadatan di lapangan yang ditunjukkan dalam derajat pemadatan, atau tingkat pemadatan, yaitu perbandingan derajat pemadatan lapangan dengan derajat pemadatan laboratorium.

Dalam kebanyakan kasus, nilai kepadatan tanah di lapangan harus mencapai nilai minimum 95%. Jika hasil uji tidak mencapai nilai minimum tersebut, tanah harus ditambah pemadatan lagi dengan alat pemadat hingga mencapai nilai minimum tersebut. Jika, setelah beberapa kali pemadatan, nilai kepadatan tanah tidak mencapai nilai minimum tersebut, hal itu menunjukkan bahwa tanah sangat basah dan perlu dikeringkan.

Mengingat kepadatan tanah sangat penting dalam proses konstruksi maka dari itu penulis mengangkat judul tugas akhir dengan judul: **“ANALISIS KEPADATAN PADA LAPISAN PONDASI AGREGAT KELAS “A” DENGAN METODE *SAND CONE* (STUDI KASUS : PROYEK PEMBANGUNAN AKSES JALAN PELABUHAN TELUK TAPANG STA 31+000-STA 33+000)”**.

1.2. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang berdasarkan latar belakang diatas adalah :

- a. Bagaimana teknik pengujian kepadatan pada lapisan pondasi agregat kelas A menggunakan metode (*Sand Cone*) pada pembangunan akses jalan pelabuhan teluk tapang ?
- b. Bagaimana hasil kepadatan pada lapisan pondasi agregat kelas A Pada pembangunan akses jalan pelabuhan teluk tapang?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Mengetahui teknik pengujian yang dilakukan untuk mencari kepadatan pada lapisan pondasi agregat kelas A yaitu dengan metode *sand cone*.
- b. Mengetahui hasil pengujian yang didapatkan dengan metode *sand cone* yaitu mendapatkan nilai kepadatan pada lapisan pondasi agregat kelas A

dengan nilai minimumnya.

1.4. Batasan Masalah

Agar penelitian ini dapat terarah dan sesuai dengan tugas akhir maka diperlukan pembatasan masalah yaitu sebagai berikut:

- a. Analisis penelitian yaitu analisis kepadatan lapis pondasi agregat kelas "A" dengan menggunakan metode *sand cone*.
- b. Penelitian dilakukan di proyek pembangunan akses jalan
- c. pelabuhan teluk tapang STA 31+000 – STA 33+000.
- d. Mengacu pada Bina Marga spesifikasi umum 2018 divisi 3 SNI 03-2828- 1992.

1.5. Manfaat Penelitian

Dalam pengujian kepadatan lapis pondasi agregat kelas "A" menggunakan metode *sand cone*, manfaat dari penelitian ini adalah sebagai referensi untuk memperkirakan tingkat kepadatan. Pada kondisi lalu lintas di jalan pelabuhan teluk tapang, semua ruas jalan akan terbebani oleh volume kendaraan dan lalu lintas. Serta mampu memahami dan melakukan metode pengujian kepadatan pada lapisan agregat kelas A dengan menggunakan metode pasir *cone*.

1.6. Sistematika Penulisan

Dalam proses penulisan tugas akhir ini, penulis membagi laporan penelitian dengan cara berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Ini mencakup latar belakang, rumusan masalah, pertanyaan, tujuan, batasan, manfaat, dan metode penelitian.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

berisi teori-teori yang berkaitan dengan rumusan masalah dan teori-teori yang akan mendukung penelitian, sehingga pertanyaan penelitian dapat dijawab dengan menggunakan teori-teori tersebut, meskipun teori-teori tersebut masih bersifat teoritis.

BAB III METODE PENELITIAN

Terdiri dari metode yang digunakan, populasi dan penentuan sampel, sumber dan teknik pengumpulan data, serta operasional dan pengukuran variabel

BAB IV PEMBAHASAN

Berisi tentang pengujian kepadatan tanah dengan metode *Sand cone* pada pembangunan akses jalan pelabuhan teluk tapang

BAB V PENUTUP

Pada bab ini berisikan kesimpulan dan saran dari hasil penelitian yang telah dilakukan.