

PENELITIAN KEPADATAN TANAH DI LAPANGAN DENGAN METODE KERUCUT PASIR (SAND CONE) PADA PROYEK MIRAH GOLD MINING DI KAB.KATINGAN – KALIMANTAN TENGAH

Muhammad Hasan, Eko Noerhayati, Azizah Rahmawati,
Mahasiswa Program Sarjana Strata Satu Teknik Sipil Universitas Islam Malang, Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Malang, Jl. MT Haryono 189 Malang 65145

ABSTRAK

Pada pembuatan timbunan tanah untuk jalan raya, bendungan, dan banyak struktur teknik lainnya, tanah yang lepas (renggang) haruslah dipadatkan untuk meningkatkan berat volumenya. Penelitian kepadatan tanah dilapangan dengan metode kerucut pasir (Sand Cone) pada proyek mirah gold mining di Kab.Katingan – Kalimantan Tengah dilaksanakan pada zona B (Clay core), dimana material yang digunakan untuk timbunan adalah material tanah dengan gradasi halus sehingga metode yang paling tepat digunakan untuk melakukan pengujian kepadatan tanah dilapangan adalah metode pasir kerucut (Sand Cone). Peraturan pelaksanaan penelitian kepadatan tanah dilapangan dengan metode kerucut pasir (Sand Cone) pada proyek mirah gold mining di Kab.Katingan – Kalimantan Tengah menggunakan pedoman ASTM (American Society for Testing and Materials) yaitu ASTM D 1556 – 90. Material tanah sudah di uji dilaboratorium sesuai dengan standart tes yang telah di tentukan yaitu : Natural Water Content (ASTM D.2216 – 71) ; Specific Gravity (ASTM D.854 – 91) ; Atterberg Limit (ASTM D.4318 – 93) ; Grain size Analisis (ASTM D.422 – 72) ; Compaction Standart (ASTM D.698 – 70) Untuk pengujian Atterberg Limit, spesifikasi teknis yang digunakan dilapangan adalah Atterberg Limit ASTM D.4318 – 93 . Hasil pengujian kepadatan tanah dilapangan dengan metode kerucut pasir (sand cone) telah memenuhi standart yang digunakan dilapangan yaitu : Degree of Compaction <95% dan >110% , Kadar air (Water Content) yang diijinkan dalam penimbunan adalah -1 % + 4 % terhadap OMC (Optimum Moisture Content); Pasir ottawa atau kwarsait sudah terkalibrasi Gamma pasir (ypasir) dari hasil kalibrasi pasir ottawa atau kwarsait yang digunakan adalah 1,379 gr/cm³ dan 1,334 gr/cm³ ; Analisa dari pengujian dilapangan dari 135 titik sand cone ada 2 titik yang tidak masuk spesifikasi dan harus diulang yaitu : Layer – 1, S-6 = 91.09 % (Tidak masuk), Proses compactor harus diulang kembali sehingga mendapatkan kepadatan yang dikehendaki; Layer – 1 S-26 = 101.50 % (Masuk) - Pengulangan timbuna. Harus diulang proses penimbunan karena ada genangan air yang diakibatkan oleh hujan pada daerah uji sand cone sehingga mengakibatkan penurunan nilai kepadatan

Keywords: Kepadatan Tanah, Kerucut Pasir. Sand Cone

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Pada pembuatan timbunan tanah untuk jalan raya, bendungan, dan banyak struktur teknik lainnya, tanah yang lepas (renggang) haruslah dipadatkan untuk meningkatkan berat volumenya. Tanah merupakan bagian dari permukaan bumi yang memiliki konsistensi bervariasi mulai dari konsistensi sangat lunak, seperti lumpur hingga memiliki konsistensi sangat padat dan membatu.

Penelitian kepadatan tanah dilapangan dengan metode kerucut pasir (*Sand Cone*) pada proyek mirah gold mining di Kab.Katingan – Kalimantan Tengah dilaksanakan pada zona B (*Clay core*), dimana material yang digunakan untuk timbunan adalah material tanah dengan gradasi halus sehingga metode yang paling tepat digunakan untuk melakukan pengujian kepadatan tanah dilapangan adalah metode pasir kerucut (*Sand Cone*).

Identifikasi Masalah

1. Perubahan kondisi *moisture content* pada material timbunan karena perubahan cuaca dan mobilisasi
2. Pengujian kepadatan tanah di lapangan dengan metode kerucut pasir tidak bisa dilakukan pada tanah bebatuan

Rumusan Masalah

1. Standart apa yang digunakan untuk pengujian kepadatan tanah dilapangan dengan metode kerucut pasir?
2. Berapa nilai yang dikehendaki untuk pengujian kepadatan tanah dilapangan dengan metode kerucut pasir?

3. Bagaimana cara mendapatkan nilai γ atau berat volume (γ_t) pada pasir ottawa ?
4. Bagaimana cara pelaksanaan perhitungan pengujian kepadatan tanah dilapangan dengan metode kerucut pasir?

TINJAUAN PUSTAKA

Spesifikasi pengujian

Untuk jenis material yang layak untuk timbunan (*embankment*) dapat kita lihat spesifikasi yang telah ditentukan dan menjadi acuan baku dilingkup Proyek Mirah Gold Mining di Kab.Katingan - Kalimantan Tengah adalah sebagai berikut:

Atterberg Limit ASTM D.4318 - 93

Ketentuan Nilai (LL = >75% , PL= <15%)

Untuk menentukan nilai dari hasil pengujian kepadatan dilapangan dengan metode kerucut pasir, dapat kita lihat pada ketentuan spesifikasi sebagai berikut :

Degree of Compaction <95% dan >110% artinya untuk mendapatkan nilai *degree of compaction* didapatkan dari perbandingan antara γ_{dry} maksimum (γ_{dmax}) di laboratorium dengan γ_{dry} dilapangan

$$\text{Degree of compaction (\%)} = \frac{\gamma_{d \max}}{\gamma_{dry}}$$

Kadar air (*Water Content*) yang diijinkan dalam penimbunan adalah -1 % + 4 % terhadap OMC (*Optimum Moisture Content*)

METODOLOGI PENELITIAN

Data pendukung

Data pendukung untuk pemilihan jenis material timbunan dapat kita analisa setelah dilakukan pengujian sifat fisik (*indeks properties test*) dan sifat mekanis (*mechanical test*) di laboratorium geoteknik PT.Indra Karya (persero) Jl.Janti Barat No.27 Malang.

Untuk mencari data pendukung dilapangan dari hasil analisa laboratorium tanah, sebelumnya kita lakukan langkah – langkah kegiatan sebagai berikut :

1. Mapping
2. Sampling material
3. Analisa tanah dilaboratorium
Perlu diperhatikan bahwa dalam Analisa tanah di laboratorium ini, penulis hanya menganalisa hasil dari pengujian tanah dilaboratorium
4. Trial Embankment dengan Sand Cone Test

HASIL DAN PEMBAHASAN

Mapping

Mapping adalah tahapan awal dari pekerjaan dalam pengerjaan timbunan untuk *Tailing Dam* guna untuk mencari *borrow area*. Mapping dilakukan oleh seorang *Geologist* dan *Geotech engineer* untuk menentukan daerah yang akan dijadikan sumber material.

Dalam pelaksanaan *mapping* untuk menentukan daerah *borrow pit* diharapkan lokasi berdekatan dan tidak jauh dengan tempat yang akan digunakan sebagai *Tailing Dam* sehingga akan memudahkan proses *mobilisasi* dan lebih efektif dan efisien. Adapun hasil *mapping* yang dilakukan pada wilayah dilingkup Proyek Mirah Gold Mining di Kab.Katingan - Kalimantan Tengah terdapat tiga lokasi *borrow area* yaitu :

1. Putih area
2. Bakam area
3. Lebar area

Dari ketiga *borrow area* pada masing-masing lokasi ditentukan beberapa titik untuk disampling dan selanjutnya dilakukan pengujian tanah dilaboratorium, adapun keterangannya adalah sebagai berikut :

- Area Putih
 - 1) DSS – 1 (0.00 – 1.50) m Koordinat : 9829710.648 , 714899.857
 - 2) DSS – 2 (0.00 – 2.00) m Koordinat : 9829763.757 , 714892.213
 - 3) DSS – 3 (0.00 – 2.00) m Koordinat : 9829862.658 , 714933.104
 - 4) DSS – 4 (0.00 – 2.00) m Koordinat : 9829950.364 , 714929.767
 - 5) DSS – 5 (0.00 – 2.00) m Koordinat : 9829833.764 , 715026.312
- Area Bakam
 - 1) DSS – 8 (0.00 – 1.00) m Koordinat : 9829522.192 , 714348.277
 - 2) DSS – 9 (0.00 – 1.00) m Koordinat : 9829500.708 , 714385.741
 - 3) DSS – 10 (0.00 – 2.00) m Koordinat : 9829423.338 , 714340.617
 - 4) DSS – 10 (2.00 – 4.00) m
- Area Lebar
 - 1) DSS – 11 (0.00 – 1.00) m Koordinat : 9829312.665 , 715151.782
 - 2) DSS – 11 (1.00 – 3.00) m
 - 3) DSS – 12 (0.00 – 1.00) m Koordinat : 9829389.573 , 715112.107
 - 4) DSS – 12 (1.00 – 2.00) m
 - 5) DSS – 13 (0.00 – 1.00) Koordinat : 9829210.447 , 715108.414
 - 6) DSS – 13 (1.00 – 2.00) m
 - 7) DSS – 14 (0.00 – 2.00) m Koordinat : 9829342.333 , 715085.481
 - 8) DSS – 14 (2.00 – 3.00) m
 - 9) DSS – 15 (0.00 – 2.00) m Koordinat : 9829349.654 , 715157.488
 - 10) DSS – 15 (2.00 – 3.00) m
 - 11) DSS – 16 (0.00 – 2.00) m Koordinat : 9829327.955 , 715073.788
 - 12) DSS – 16 (2.00 – 3.00) m



Gambar 1. Plan borrow area .

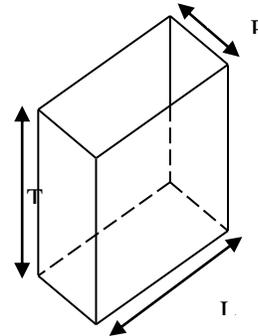
Sampling material

Sampling material merupakan tahapan selanjutnya setelah proses mapping. Sampling material dilakukan dengan tujuan untuk mengambil sample atau contoh tanah uji yang selanjutnya dibawa dan dilakukan pengujian di laboratorium. Sampling material dilakukan dengan metode sumur uji (*Test Pit*), dalam pelaksanaannya pengerjaan sumur uji dilakukan dengan menggunakan alat berat dan dipandu oleh seorang *Geotek eng engineer* dan teranalisa oleh seorang *Soil analist*. Untuk pengambilan sampel dari sumur uji dilakukan dengan dua metode yaitu : *Disturbed Sample* (pengambilan sampel terganggu)

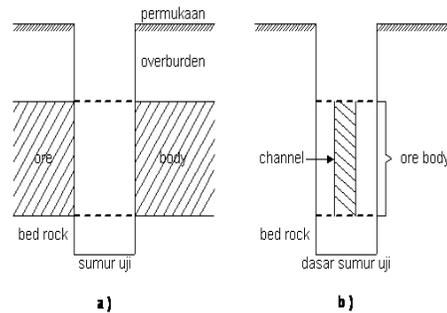
1. *Undisturbed sample* (pengambilan sampel tidak terganggu)

Pelaksanaan sampling material tanah untuk timbunan dilakukan dengan metode sumur uji (*Test pit*). Pelaksanaa Pengujian Sumur Uji (*Test Pit*) dapat dilakukan dengan cara manual dengan menggali tanah mulai dari kedalaman 0.00 – 5.00 m dengan penampang Panjang (P) = 2.00 m, Lebar (L) = 1.00 m, Tinggi (T) = 5.00 m atau bisa juga di lakukan dengan menggunakan alat berat untuk menggantinya.

Untuk lebih jelasnya kita lihat pada gambar 1,2 dan gambar 3 sebagai berikut ;



Gambar 2. Dimensi lubang sumur uji
Sumber : *Mekanika tanah, L.D Wesley*



Gambar 3. Penampang lubang sumur uji
Sumber : *Mekanika tanah, L.D Wesley*



Gambar 4. Sampling material
Sumber : *Foto lapangan*



Gambar 5. Material disturbed sampling
 Sumber : Foto lapangan

PENUTUP

Kesimpulan

Hasil pengujian pasir kerucut atau sand cone test adalah sebagai berikut :

1. Kepadatan dilapangan (*Field Density*) dapat diterima jika nilai dari *degree compaction* minimum $< 95\%$ dan maksimum $> 110\%$ terhadap gama kering maksimum ($\gamma_d \text{ max}$) dilaboratorium dengan *maximum dry density* dilapangan.
2. Kadar air (*Water Content*) yang diijinkan dalam penimbunan adalah $-1\% + 4\%$ terhadap *OMC (Optimum Moisture Content)*
3. Pasir ottawa atau kwarsait sudah terkalibrasi
 Gamma pasir (γ_{pasir}) dari hasil kalibrasi pasir ottawa atau kwarsait yang digunakan adalah $1,379 \text{ gr/cm}^3$ dan $1,334 \text{ gr/cm}^3$
4. Analisa dari pengujian dilapangan dari 135 titik sand cone ada 2 titik yang tidak masuk spesifikasi dan harus diulang yaitu :
 1. Layer – 1
 S-6 = 91.09% (Tidak masuk)

Proses compactor harus diulang kembali sehingga mendapatkan kepadatan yang dikehendaki

2. Layer – 1
 S-26 = 101.50% (Masuk) -
 Pengulangan timbunan
 Harus diulang proses penimbunan karena ada genangan air yang diakibatkan oleh hujan pada daerah uji *sand cone* sehingga mengakibatkan penurunan nilai kepadatan

Saran

Untuk menjaga kualitas dan mempertahankan nilai kepadatan suatu timbunan alangkah baiknya jika setelah selesai proses penimbunan dilakukan penutupan area timbunan dengan menggunakan terpal yang bersifat sementara untuk melindungi timbunan dari gangguan cuaca panas dan hujan, lakukan tahapan konstruksi selanjutnya seperti instalasi *rock fill* pada dinding sebelah kiri dan kanan dari timbunan pada zona B (*clay core*, kemudian lakukan uji *sand cone* berkala setiap sebulan sekali pada timbunan apabila instalasi *rock fill* belum dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

- American Society for testing and materials (1982). ASTM book of standart*
- Petunjuk percobaan Mekanika Tanah, 1979 Direktorat Jendral Pengairan, Ir Mohamad Ali*
- Mekanika Tanah, Jilid 1 Brata M. Das. The University of texas at El Plaso*
- Mekanika tanah, L.D Wesley Soil mechanic, MJ.Smith & Ir.Elly Madyayanti*