

ANALISIS JUMLAH GILASAN UJI KOMPAKSI PLAT GETAR PADA TANAH URUG

Karno

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Sains dan Teknologi,
Universitas Muhammadiyah Sukabumi, Sukabumi.

karno.wok@gmail.com

Abstrak

Kompaksi adalah stabilisasi dengan cara mekanik, dilakukannya kompaksi tanah akan menjadi lebih padat, kekuatan tanah akan meningkat, kompresibilitas tanah akan berkurang dan daya dukung tanah akan meningkat. Kompaksi di lapangan biasanya menggunakan alat penggilas atau alat getar.

Pengujian tanah urug di Kampung Padaraang, Desa Padaasih, Kecamatan Gunung Guruh, Kabupaten Sukabumi, Profinsi Jawa Barat, 43156, dilakukan pengujian kompaksi di laboratorium menggunakan alat plat getar. Pada pengujian ini dilakukan lima variasi gilasan yaitu : 0 gilasan, 2 gilasan, 6 gilasan, 10 gilasan dan 14 gilasan dan tujuan utama dari pengujian ini adalah untuk mengetahui jenis tanah urug, memperoleh perbandingan kepadatan kering (γ_{dry}) hasil kompaksi tanah urug, memperoleh jumlah gilasan terhadap hasil kompaksi dengan plat getar dan mengetahui tingkatan tanah urug.

Pengujian awal tanah urug diperoleh berat jenis (G_s) 2,67 termasuk kedalam tanah pasir katagori anorganik, sedangkan berdasarkan hasil pengujian analisis ukuran butir pada tanah urug didapat koefisien $C_u = 3,96$ dan $C_c = 0,65$ maka tanah urug tersebut termasuk jenis bergradasi normal.

Hasil pengujian kompaksi menunjukkan harga kepadatan tanah yang dinyatakan dengan berat isi kering (γ_{dry}) adalah $1,08 \text{ gr/cm}^3$, hasil ini diperoleh dari kompaksi pada penambahan jumlah gilasan 6 kali gilasan.

Hasil pengujian kompaksi disajikan dalam bentuk tabel dan grafik. Hasil pengujian kompaksi plat getar, dapat disimpulkan bahwa peningkatan jumlah gilasan menghasilkan peningkatan kepadatan kering (γ_{dry}) sampai penambahan jumlah gilasan tertentu. Setelah itu penambahan jumlah gilasan akan mengurangi kepadatan tanah.

Kata kunci :

(Stabilisasi, tanah urug, kompaksi, jumlah gilasan, alat palt getar)

THE AMOUNT ANALYSIS OF ROLL OVER PLATE VIBRATION COMPACTION TEST AT HEAP SOIL

ABSTRACT

Stability of a heap land can be achieved by mechanical way called compaction. Compaction will make the soil more dense, the strength of soil increased, reducing compressibility, and capability of soil will increased. Compacting at field generally use a roller machine or vibrator.

Testing the heap soil at Padaraang Village, Padaasih, Gunung Guruh, Sukabumi, West Java 43156 in laboratory using vibrating plate machine. The test include 5 variation of rolling over the soil, that is : 0 roll, 2 rolls, 6 rolls, 10 rolls, and 14 rolls end the main objective of the test is to find how significant the amount of rolling over and the maximum dryness cause the compaction result by vibrating plate.

The early test result, obtaining the density (G_s) of the heap soil, 2,67 including inorganic category sand soils, whilst based on particle size analytical test of the heap soil, the result was coefficient $C_u = 3,96$ and $C_c = 0.65$, there for the heap soil are normal gradation sand soil.

Compaction test show the density value which stated as dry weight content (γ_{dry}) is $1,08 \text{ gr/cm}^3$, the result was achieved at compaction of 6 times rolling over test.

The result of compaction test shown in table and graphic. By the result of compaction test with vibrating plate, can be concluded that the amount of rolling over conduce escalation of dry density (γ_{dry}) until certain number of rolling over. After that, increasing the amount of rolling over will reduce soil density.

Key word :

(Stability, heap soil, compaction, amount of rolling over, vibrating plate machine)

PENDAHULUAN

Latar Belakang Masalah

Tanah merupakan salah satu bahan konstruksi yang tersedia di lapangan dan memegang peran yang sangat penting bagi macam-macam konstruksi. Salah satu syarat berdirinya suatu bangunan yang baik adalah tanah mampu menahan beban bangunan itu sendiri. Oleh karena itu, tanah harus memiliki tingkat kepadatan yang cukup untuk menopang struktur yang akan dibangun di atasnya. Dengan demikian, pembangunan, pemeliharaan dan perbaikan dibidang transportasi perlu ditingkatkan. Pembangunan tersebut harus diperhitungkan kualitasnya guna mendapatkan infrastruktur yang aman, nyaman dan bermanfaat untuk kehidupan orang banyak, di lapangan kondisi kepadatan tanah tidak selalu memenuhi persyaratan, untuk mengatasi hal itu perlu dilakukan suatu usaha stabilisasi guna memperbaiki kondisi kepadatan tanah tersebut. Dengan meningkatkan kualitas kepadatan tanah diharapkan kualitas kepadatan tanah tidak terjadi penurunan tanah, penyusutan tanah dan pergeseran butiran-butiran tanah. Oleh sebab itu, pemadatan tanah bertujuan agar partikel tanah urug semakin rapat sehingga tahan terhadap tekanan tinggi.

Salah satu stabilisasi yang bisa dilakukan yaitu stabilisasi dengan cara mekanik atau disebut juga kompaksi. Dengan melakukan kompaksi maka tanah akan menjadi lebih padat, kompresibilitas tanah akan berkurang, kekuatan geser dan daya dukung tanah akan meningkat.

Energi pemadatan di lapangan diperoleh dari peralatan pemadatan tanah seperti : mesin gilas, alat-alat pemadatan getaran dan dari benda yang dijatuhkan. Semua itu dilakukan tergantung pada keadaan tanah. Di laboratorium pelaksanaan uji kompaksi dilaksanakan dengan cara menumbuk contoh tanah dengan metode *standard proctor* atau dengan metode *modified proctor*.

penelitian tanah urugan pada proyek *Pembangunan Jalan dan Jembatan Tahap 3 Jalan Lingkar Selatan Kota Sukabumi*, alat uji yang akan digunakan pada studi laboratorium adalah alat uji kompaksi plat getar (stemper kodok) yang sering digunakan di lapangan. Alasan memakai alat ini adalah sampel tanah

yang diteliti lebih banyak butir-butiran kasar. Sehingga jika memakai stemper kuda dikhawatirkan merusak butiran-butiran kasar yang terkandung dalam tanah tersebut.

Rumusan Masalah

1. Berdasarkan pengujian indentifikasi tanah, tanah urug tersebut termasuk kedalam jenis apa?
2. Berapa jumlah gilasan nuntuk mendapatkan kepadatan maksimum (γ_{dry})?
3. Bagaimana pengaruh penambahan jumlah gilasan pada kepadatan tanah?
4. Apakah tanah urug di Kampung Padaraang, Desa Padaasih, Kecamatan Gunung Guruh, Sukabumi, Kabupaten Jawa Barat, 43156, dapat dipakai untuk tanah dasar jalan?

Tujuan Penelitian

1. Mengetahui jenis tanah urug.
2. Memperoleh perbandingan kepadatan kering (γ_{dry}) hasil kompaksi tanah urug.
3. Memperoleh jumlah gilasan.
4. Mengetahui tingkatan tanah urug.

Ruang Lingkup Pembahasan

Tanah yang dipakai dalam penelitian ini adalah tanah yang berasal dari Kampung Padaraang, Desa Padaasih, Kecamatan Gunung Guruh, Kabupaten Sukabumi, Profinsi Jawa Barat, 43156. Gambaran sekilas tentang tanah tersebut adalah tanah berwarna merah tua kecoklatan. Sesuai dengan judul "*Analisis Jumlah Gilasan Uji Kompaksi Plat Getar Pada Tanah Urug Proyek Jalan dan Jembatan Tahap 3 Jalan Lingkar Selatan Kota Sukabumi*". Maka untuk memperoleh hasil penelitian yang baik dan terarah, perlu dilakukan pembatasan terhadap masalah yang dikemukakan sebagai berikut :

1. Pengujian dilakukan hanya pada tanah urug yang akan digunakan.
2. Pengujian dilakukan hanya terbatas pada pengujian kompaksi di laboratorium dengan plat getar.
3. Alat uji plat getar yang digunakan adalah alat yang tidak dilakukan pemadatan di lapangan.

4. Pengujian pemadatan dengan *sand cone*, prosedur pengujian, analisis dan pengolahan data, serta materi-materi yang mendukung pengujian tersebut.

LANDASAN TEORI

Kompaksi

Kompaksi atau pemadatan adalah proses yang memakai tenaga dinamik untuk menjadikan tanah lebih padat dan sekaligus mengeluarkan udara. Kadar air tanah tidak berubah ketika tanah itu dipadatkan. Tanah dapat dikerjakan pada mulanya dengan pengeringan, penambahan air, agregat (butir-butiran), atau dengan bahan-bahan stabilitas seperti semen, gamping, sirtu, seplit dan batu bara atau bahan lainnya. Pengerjaan tambahan lainnya dapat dilakukan dengan menggaru, membajak atau menggunakan mesin pencampur, yang semuanya dapat dilakukan tergantung pada keadaan tanah yang bersangkutan. Pemadatan dapat dilakukan berbagai cara. Untuk pemadatan lempung dilapangan dapat dipergunakan berbagai macam alat, termasuk pengguling roda baja berbentuk selinder, pengguling ban, pengguling kaki domba (*sheeps foot roller*) dan sebagainya. Untuk mendapatkan tanah tidak berkoheisi yaitu : pasir, kerikil dan alat yang baik adalah alat penggetar biasanya dipakai roda baja berbentuk selinder, plat getar dan sebagainya. Di laboratorium biasanya dipakai alat penumbuk dengan berat dan jatuh sudah ditentukan.

Salah satu metode stabilisasi tanah secara mekanis yang paling umum dilakukan adalah kompaksi. Tujuan dilakukan kompaksi adalah untuk mendapatkan kepadatan yang maksimum, peningkatan stabilitas volume dari tanah. Sedangkan pengertian dari kompaksi itu sendiri adalah usaha untuk mempertinggi kerapatan tanah dengan mendesak udara keluar dari pori-pori tanah secara mekanis, yaitu dengan cara menumbuk, menggilas atau menggetarkan. Dengan kompaksi udara didalam pori-pori tanah tidak dapat dikeluarkan seluruhnya, tapi dengan pelaksanaan dan pengontrolan yang baik akan didapatkan volume udara yang minimum dalam pori-pori.

Tingkat kepadatan tanah diukur dari berat volume kering tanah yang dari berat volume kering tanah yang dipadatkan atau disebut

satuan kerapatan kering (*dry density*), yaitu massa partikel padat per satuan volume tanah. Besarnya harga kerapatan kering ini didapat dari persamaan :

$$\gamma_{dry} = \frac{\gamma}{1+w}$$

Keterangan :

γ_{dry} = berat volume kering tanah (gr/cm^3)

γ = berat volume tanah (gr/cm^3)

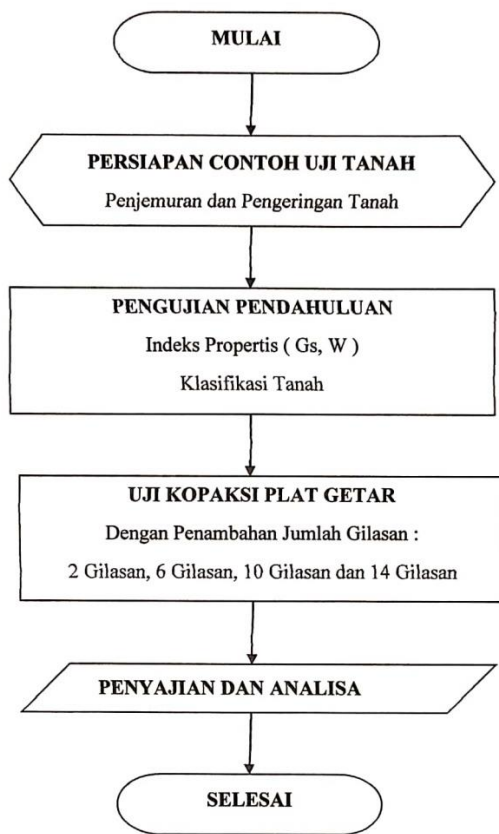
w = kadar air (%)

Jika semua udara keluar dari pori-pori tanah dalam proses pemadatan, maka tanah tersebut dalam kondisi jenuh sempurna. Kepadatan ini mungkin menghasilkan nilai kerapatan kering maksimum untuk suatu kadar air yang ditetapkan, tetapi secara praktis tingkat pemadatan ini tidak akan tercapai.

METODOLOGI PENELITIAN

Metode penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu dengan melakukan pengujian kemudian ditunjang dengan berbagai literature yang erat hubungannya dengan pokok masalah. Di laboratorium teknik sipil universitas muhammadiyah sukabumi. Beberapa pengujian yang dilakukan meliputi :

1. Pengujian tanah urug (kadar air, berat jenis, berat isi, analisa saringan, batas plastis dan batas cair).
2. Pengujian kompaksi plat getar pada tanah urug dengan penambahan gilasan (0 gilasan, 2 gilasan, 6 gilasan, 10 gilasan, 14 gilasan).



Ganbar 1. Diagram alir rencana kerja penelitian



Gambar 2. Diagram alir perhitungan.

Pengujian Kompaksi Menggunakan Alat Plat Getar

Pada pengujian kompaksi ini menggunakan alat plat getar atau disebut di lapangan stemper kodok, pengujian kompaksi tanah urug untuk penambahan jumlah gilasan pada uji kompaksi ini adalah 0 gilasan, 2 gilasan, 6 gilasan, 10 gilasan, 14 gilasan.

1. Peralatan

Peralatan yang digunakan dalam pengujian kompaksi dengan plat getar ini adalah sebagai berikut:

- Bak tanah tempat pengujian dengan ukuran 200 cm x 100 cm x 50cm
- Alat kompaksi plat getar (stemper kodok)
- Satu set *sand cone*
- Sendok pasir
- Sekop
- Cangkul
- Mistar pengukur
- Meteran saku 3 meter
- Dis
- Container*
- Sendok
- Timbangan dengan ketelitian 0,1 gr
- Oven
- Desikator*

2. Prosedur Pengujian

Prosedur untuk pengujian kompaksi menggunakan alat plat getar dapat dijelaskan sebagai berikut :

- Siapkan bak tanah (Modul), alat plat getar (Stemper) dan alat tes *sand cone*.
- Ambil sempel tanah dan masukan kedalam bak tanah (Modul) yang telah disiapkan hingga ketebalan ± 20 cm dan ratakan.
- Dilakukan pengetesan *sand cone* tanah awal sebelum dilakukan pemadatan (Penggilasan).
- Letakan alat kompaksi plat getar diatas tanah yang telah diratakan dan lakukan pemadatan (Penggilasan)
- Lakukan pengujian dengan menggunakan *sand cone* yang telah dikalibrasi terlebih dahulu. Langkah

langkah pengujian menggunakan *sand cone* in adalah sebagai berikut :

- Plat berlubang diletakkan di atas tanah yang telah digilas rata.
- Buat lubang gilasan pada lubang plat tersebut dengan dalam 10cm
- Tanah galian dimasukkan kedalam dish yang telah diketahui beratnya, kemudian tanah galian dan dish tersebut ditimbang kembali untuk mendapatkan berat tanah galian.
- Ambil sebuah *container* yang telah diketahui beratnya, isi dengan tanah yang telah dikompaksi, kemudian timbang beratnya dan masukan kedalam oven dengan suhu 110⁰C selama 24 jam. Kemudian *container* dikeluarkan dari oven dan masukan kedalam *desikator* selama 1 jam, *container* berisi tanah ditimbang kembali sehingga akan didapat kadar air tanah yang dikompaksi.
- *Sand cone* yang telah diketahui beratnya diletakkan di atas plat berlubang dengan hati-hati, kemudian buka penutup lubang aliran pasir *sand cone* perlahan-lahan dan biarkan sejenak.
- Tutup kembali lubang aliran pasir *sand cone* apabila pasir yang ada dalam *sand cone* sudah tidak bergerak lagi.
- *Sand cone* yang telah digunakan tadi ditimbang kembali sehingga didapat berat pasir kalibrasi yang digunakan.
- Tentukan volume lubang galian dengan persamaan berikut :

$$Vh = \frac{W}{\gamma_{sand}}$$

Keterangan :

Vh = Volume lubang galian (cm^3)

W = Berat pasir kalibrasi dalam lubang (gr)

γ_{sand} = Berat isi pasir kalibrasi (gr/cm^3)

- Tentukan berat isi tanah basah dengan persamaan sebagai berikut:

$$\gamma_{wet} = \frac{Ww}{Vh}$$

Keterangan :

γ_{wet} = Berat isi tanah basah (gr/cm^3)

Ww = Berat tanah basah (gr)

Vh = Volume lubang (cm^3)

- Tentukan berat isi tanah kering dengan persamaan sebagai berikut:

$$\gamma_{dry} = \frac{\gamma_{wet}}{(1 + w)}$$

Keterangan :

γ_{dry} = Berat isi tanah kering (gr/cm^3)

γ_{wet} = Berat isi tanah basah (gr)

w = Kadar air (%)

HASIL PENELITIAN

Berdasarkan hasil penelitian didapat beberapa karakteristik tanah urug sebagai berikut :

Berat jenis (G_s)	= 2,67 (Pasir)
Kadar air (w)	= 23,38 %
Berat isi (W)	= 1,38 gr/cm^3
Batas cair	= 33 %
Batas plastis	= 22,69 %
Cu	= 3,96 (Normal)
Cc	= 0,65

Penyajian dan Analisa Uji Hasil Uji Kompaksi Alat Plat Getar

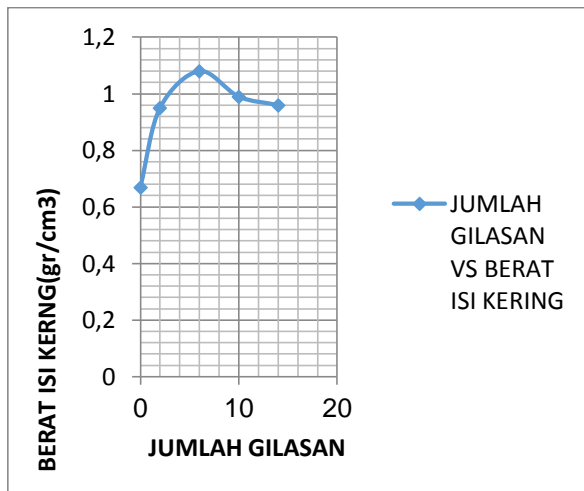
Dari hasil uji kompaksi dengan alat plat getar :

Hubungan antara jumlah gilasan dan γ dapat terlihat dalam Tabel 1.

Tabel 1. Harga-harga γ_{dry} contoh uji.

Penambahan Jumlah Gilasan	Berat Isi Kering (γ_{Dry}) gr/cm^3
0 Kali gilasan	0,67
2 Kali gilasan	0,95
6 Kali gilasan	1,08
10 Kali gilasan	0,99
14 Kali gilasan	0,96

Untuk menjelaskan hubungan antara penambahan gilasan dengan γ_{dry} tersebut dibuat grafik dapat dilihat dalam Gambar 3.



Gambar 3. Grafik jumlah gilasan VS berat isi kering

Dari tabel maupun grafik hubungan antara penambahan gilasan dengan γ_{dry} terdapat bahwa penambahan 0 gilasan, 2 gilasan, 6 gilasan, 10 gilasan, 14 gilasan terjadi kenaikan mulai dari 0 gilasan sampai 6 gilasan dan mengalami penurunan pada 10 gilasan.

Kepadatan tanah yang dinyatakan dengan berat isi kering (γ_{dry}), yang paling kecil adalah sebesar $0,67 \text{ gr/cm}^3$ yang hasil kompaksi tanah 0 gilsan dan harga berat isi kering (γ_{dry}) yang paling besar adalah sebesar $1,08 \text{ gr/cm}^3$ yang didapat dari hasil kompaksi tanah pada 6 gilasan.

KESIMPULAN

Setelah melakukan penelitian “Analisis Jumlah Gilasan Uji Kompaksi Plat Getar Pada Proyek Pembangunan Jalan dan Jembatan Tahap 3 Jalan Lingkar Selatan Kota Sukabumi”, mendapat kesimpulan dari analisa data hasil kompaksi dengan alat kompaksi plat getar adalah sebagai berikut :

- Berdasarkan identifikasi tanah, tanah urug yang digunakan tersebut termasuk kedalam jenis pasir katagori anorganik, dengan nilai berat jenis (G_s) 2,67.
- Hasil pengujian kompaksi harga kepadatan tanah asli yang terbesar dinyatakan dengan berat isi kering (γ_{dry}) adalah $1,08 \text{ gr/cm}^3$, hasil diperoleh dari kompaksi plat getar dengan penambahan 6 gilasan. Sedangkan menurunnya kepadatan tanah

yang dinyatakan berat isi kering (γ_{dry}) dari hasil kompaksi plat getar dengan penambahan 10 gilasan dengan nilai $0,99 \text{ gr/cm}^3$.

- Penambahan jumlah gilasan menghasilkan peningkatan kepadatan keing (γ_{dry}) sampai penambahan jumlah gilasan tertentu, setelah itu penambahan jumlah gilasan akan mengurangi kepadatan kering tanah.
- Tanah urug yang berasal dari Kampung Padaraang, Desa Padaasih, Kecamatan Gunung Guruh, Kabupaten Sukabumi, Profinsi Jawa Barat, 43156, berdasarkan klasifikasi tanah menurut MIT (*massachussetts institute of technology*) tanah tersebut termasuk tanah bergradasi normal dengan nilai $C_u = 3,96$.

SARAN

Untuk mengembangkan analisis lebih lanjutn dapat diberikan saran-saran sebagai berikut :

- Dapat dicari tebal lapisan tanah yang efektif dan memberikan hasil kepadatan maksimum untuk kompaksi plat getar ini.
- Dicari kecepatan penggilas yang paling baik sehingga memberikan kepadatan maksimum.
- Dicari kadar air optimum untuk mendapatkan kepadatan yang paling maksimum.
- Dapat dicari kepadatan relative (D_r) terbesar pada pengujian kompaksi.

DAFTAR PUSTAKA

G. Perangin-angin. (2009), Studi Potensi Tanah Timbun Sebagai Material Kontruksi Tanggul pada Ruas Jalan Negara Liwa Ranau di Kabupaten Lampung Barat, *Jurnal Teknik Sipil Fakltas Teknik Universitas Lampung, Jl. Sumantri Brojonegoro No. 1 Bandar Lampung 35145*. 13 Januari 2020.

Neny dan Hamzah Al Imron. (2015), Uji Pemadatan Tanah Samaya Sebagai Bahan Timbunan pada Bendungan Urugan, *Jurnal Fakultas Teknik UM Makasar*. 13 Januari 2020.

Fitra Rifwan, Totoh Andayono, dan Risma Apdeni. (2017), Tinjauan Kualitas Pemadatan Tanah Pada Prasarana Transportasi, *Jurnal*

Inovasi Vokasional dan Teknologi. 13 Januari 2020.

Ayu Rahayu, Sri Rahayu Utami dan Mochtar Luthf Reyes (2014), Karakteristik dan Klasifikasi Tanah pada Lahan Kering dan Lahan yang Disawahkan Di Kecamatan Perak Kabupaten Jombang, *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*. 13 Januari 2020

Arief Rachmansyah, Harimurti dan Farndra Dwi Laksono, (2008), Pengaruh Prosentase Pasir pada Kaolin yang Dipadatkan dengan Pemadatan Standar Rasio Daya Dukung California (CBR), *Jurnal Rekayasa Sipil*, 13 Januari 2020.

Bina Marga. (2010), *Sfesifikasi Umum Seksi 3.2 Timbunan*, Jakarta

BSN. (2008), *Cara Uji Kepadatan Ringan untuk Tanah*, Jakarta : SNI 1742 : 2008

Munawir dan Rahami Yuliana. (2008), Pengaruh Tingkat Kepadatan Tanah dan Intensitas Hujan Terhadap Besaran Erosi Tanah pada Pasir Berlempung, *Jurnal Universitas Hasanuddin Makasar*. 7 Desember 2019.

Herdiyanto,H.C.(2010), *Mekanika Tanah 1*, Yogyakarta : Gajah Mada Universitas Press.

Sutarman, E.(2013), *Konsep dan Aplikasi Pengaturan Teknik Sipil*, Yogyakarta : Penerbit Andi.

Wesley, Laurence.D.(2012), *Mekanika Tanah untuk Tanah Endapan dan Residu*, Yogyakarta : Penerbit Andi.

Setia Budi, Gogot (2011), *Pengujian Tanah di Laboratorium*, Yogyakarta : Graha Ilmu.

Craig, R.F/ dan Budi Susilo (1991), *Mekanika Tanah*, Edisi Keempat, Jakarta : Penerbit Erlangga.