

STUDI EKSPERIMEN DERAJAT KEPADATAN TANAH *STANDARD PROCTOR* LABORATORIUM TERHADAP ALAT TEKAN PEMADAT MODIFIKASI MENGGUNAKAN TANAH TIMBUNAN PILIHAN

Astri Novalia¹⁾
Idharmahadi Adha²⁾
Setyanto³⁾

Abstract

According to the development of the infrastructure in Lampung Province which is related in the sector of transportation is the making of Toll Road Lintas Sumatera which happened because for the increase of vehicle in Lampung. Therefore, in constructing a construction related to physical condition of the soil, this is happened because soil is one of the materials that plays an important role in supporting a construction. To get a good choice of soil pile, soil compaction is required. Therefore, it is needed to compare the amount of energy in the choice of soil density of standard proctor soil density against the compactor of compressor modification test. This study used soil samples from the area of Gedung Agung Kec. Jati Agung, South Lampung is the land of choice hoard. Implementation of compression modulator compression testing using three soil samples at each pressure, the pressure used is 5 MPa, 10 MPa, 15 MPa and 20 Mpa. Laboratory experiment results show that the maximum volume weight (γ_{dmax}) of 1.62 gr / cm³ amount on standard proctor method tests with the results on modified press test compaction tools obtain pressure value of 9 MPa. Whereas in the regular heap soil testing obtained a pressure value of 7 MPa with maximum volume weight (γ_{dmax}) of 1.4 gr / cm³.

Keywords : Standard Proctor, Modified Press Compactor Tools, Compaction, Soil Pile.

Abstrak

Berhubungan dengan pembangunan infrastruktur di Provinsi Lampung yang berkaitan dalam bidang transportasi yaitu pembangunan Jalan Tol Lintas Sumatera yang terjadi karena peningkatan kendaraan. Oleh karena itu dalam membangun suatu konstruksi berkaitannya dengan kondisi fisik tanah, hal ini disebabkan karena tanah merupakan salah satu material yang sangat berperan penting dalam mendukung suatu konstruksi. Untuk mendapatkan tanah timbunan pilihan dengan kualitas yang baik, maka diperlukan pemadatan tanah. Maka dari itu diperlukan Penelitian untuk membandingkan besaran energy pada tanah timbunan pilihan dari derajat kepadatan tanah *standard proctor* terhadap alat uji tekan pemadat modifikasi. Penelitian ini menggunakan sampel tanah yang berasal dari daerah Gedung Agung Kec. Jati Agung, Lampung Selatan yaitu tanah timbunan pilihan. Pelaksanaan pengujian alat tekan pemadat modifikasi dengan menggunakan tiga sampel tanah pada masing-masing tekanan, tekanan yang digunakan adalah 5 MPa, 10 MPa, 15 MPa dan 20 Mpa. Hasil penelitian di laboratorium menunjukkan bahwa berat volume maksimum (γ_{dmaks}) sebesar 1,62 gr/cm³ pada pengujian tanah timbunan pilihan metode *standard proctor* dengan hasil pada alat tekan pemadat modifikasi didapat nilai tekanan sebesar 9 MPa. Sedangkan pada pengujian tanah timbunan biasa didapatkan nilai tekanan sebesar 7 MPa dengan berat volume maksimum (γ_{dmaks}) sebesar 1,4 gr/cm³.

Kata Kunci : Standard Proctor, Alat Tekan Pemadat Modifikasi, Pemadatan, Tanah Timbunan Pilihan.

¹⁾ Mahasiswa pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Lampung. Surel: astrinovalia21@gmail.com

²⁾ Staf pengajar pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Lampung. Jalan. Prof. Sumantri Brojonegoro 1. Gedong Meneng Bandar Lampung. 35145. Surel: idharmahadiadha@yahoo.com

³⁾ Staf pengajar pada Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Lampung. Jalan Prof. Sumantri Brojonegoro 1. Gedong Meneng Bandar Lampung. Surel: setyanto@eng.unila.ac.id

1. PENDAHULUAN

Berhubungan dengan pembangunan infrastruktur di Provinsi Lampung yang berkaitan dalam bidang transportasi yaitu pembangunan Jalan Tol Lintas Sumatera, terjadi karena peningkatan kendaraan. Oleh karena itu dalam membangun suatu konstruksi berkaitannya dengan kondisi fisik tanah, hal ini disebabkan karena tanah merupakan salah satu material yang sangat berperan penting dalam mendukung suatu konstruksi. Untuk mendapatkan tanah timbunan pilihan dengan kualitas yang baik, maka diperlukan pemadatan tanah. Maka dari itu diperlukan Penelitian untuk membandingkan besaran energy pada tanah timbunan pilihan dari derajat kepadatan tanah *standard proctor* terhadap alat uji tekan pemadat modifikasi.

Batasan masalah pada penelitian ini yaitu melaksanakan pengujian-pengujian yang dilakukan di Laboratorium. Pengujian yang dilakukan meliputi uji karakteristik tanah, pemadatan tanah *standard proctor* dan alat tekan pemadat modifikasi.

Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui sifat-sifat fisik dan mekanis tanah timbunan pilihan yang berasal dari daerah Gedung Agung Kec. Jati Agung, Lampung Selatan, mengetahui besarnya energy pada tanah timbunan pilihan dari derajat kepadatan tanah *standard proctor* terhadap alat uji tekan pemadat modifikasi.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Tanah asli merupakan campuran dari butir-butir yang mempunyai ukuran yang berbeda. Tanah merupakan material yang terdiri dari agregat mineral-mineral padat yang tidak tersedimentasi (terikat secara kimia) satu sama lain dan dari bahan organik yang telah melapuk (yang berpartikel padat) disertai dengan zat cair dan gas yang mengisi ruang kosong diantara partikel padat tersebut (Das, 1995).

Tanah timbunan menurut Spesifikasi Bina Marga (2010) yaitu :

1. Timbunan pilihan merupakan timbunan atau urugan yang digunakan untuk pencapaian elevasi akhir *subgrade* yang disyaratkan dalam gambar suatu perencanaan. Diklasifikasikan tanah timbunan yang disetujui oleh direksi pekerjaan
2. Timbunan biasa merupakan timbunan atau urugan yang digunakan untuk pencapaian elevasi akhir *subgrade* yang disyaratkan dalam gambar perencanaan tanpa maksud khusus lainnya. Timbunan biasa ini juga digunakan untuk penggantian material *existing subgrade* yang tidak memenuhi syarat.
3. Timbunan pilihan berbutir digunakan sebagai lapisan penopang pada tanah lunak yang mempunyai CBR lapangan kurang 2 % tidak dapat ditingkatkan dengan stabilisasi diatas tanah rawa, dengan index plastisitas maksimum 6%.

Sistem klasifikasi tanah adalah suatu sistem penggolongan tanah berdasarkan sifat dan ciri tanah yang serupa kedalam kelompok-kelompok dan subkelompok-subkelompok berdasarkan pemakaiannya. Sistem klasifikasi tanah pada umumnya digunakan, yaitu Sistem klasifikasi USCS dan Sistem klasifikasi AASHTO.

Keapatan tanah yaitu proses naiknya kerapatan tanah dengan memperkecil jarak antar partikel sehingga terjadi reduksi volume udara. Tingkat pemadatan diukur dari berat

volume kering yang dipadatkan (Prihatono, 2011). Untuk mengevaluasi tanah agar memenuhi persyaratan pemadatan, maka umumnya dilakukan pengujian pemadatan. Menurut Hardiyatmo (2002), telah mengamati bahwa ada hubungan yang pasti antara kadar air dan berat volume kering yang padat. Hubungan berat volume kering (γ_d) dengan berat volume basah (γ_b) dan kadar air (w), dinyatakan dalam persamaan :

$$\gamma_d = \frac{\gamma_b}{(1+w)} \quad (1)$$

Alat uji pemadatan tanah *standard proctor* laboratorium berupa silinder (*mold*) yang mempunyai diameter 10,2 cm dan tinggi 11,6 cm. Tanah di dalam *mold* dipadatkan dengan dengan penumbuk yang beratnya 2,5 kg dengan tinggi jatuh 30,5 cm. Tanah dipadatkan dalam 3 (lima) lapisan dengan tiap lapisan ditumbuk sebanyak 25 kali pukulan.

Usaha pemadatan tanah Energi yang dibutuhkan pada pemadatan metode proctor (Hardiyatmo, 2002) dirumuskan sebagai berikut :

$$E = \frac{(N_b \times N_i \times W \times H)}{V} \quad (2)$$

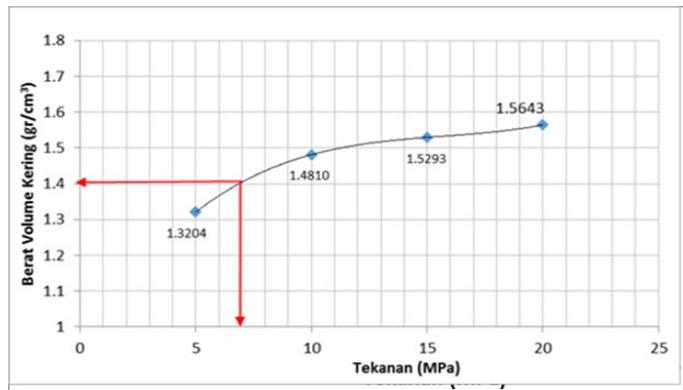
Metode pemadatan tanah di lapangan dapat dilakukan dengan beberapa cara yaitu dengan memberikan getaran untuk partikel yang kering dan seragam. Sedangkan pada jenis material yang liat dan banyak mengandung air dilakukan dengan memberikan tekanan di atasnya. Pada kebanyakan tanah yang mengandung partikel halus dan sedikit lembab, pemadatan dilakukan dengan memberi tekanan dengan berat yang tetap (*static weight*), getaran (*vibrating*) atau keduanya. Adapun energi yang diberikan oleh alat terhadap permukaan tanah.

Penelitian tentang percobaan pengujian pemadatan tanah metode *standard proctor* dengan alat uji tekan pemadat modifikasi, dilakukan oleh Robianti (2017). Dengan menggunakan sampel tanah timbunan biasa.

Tabel 1. Hasil Pengujian Alat Tekan Modifikasi Berdasarkan Kondisi Optimum

Nama Sampel	Kadar Air (%)	Berat Volume Kering (gr/cm ³)
5 Mpa	22,68	1,3320
10 Mpa	26,11	1,4866
15 Mpa	24,34	1,5391
20 Mpa	24,21	1,5730

Berdasarkan pengujian alat tekan pemadat modifikasi pada Gambar 1, hasil uji *standard proctor* di laboratorium didapat nilai berat volume kering maksimum (γ_{dmaks}) sebesar 1,4 gr/cm³. Apabila dikonversi terhadap hasil uji alat tekan modifikasi didapat nilai tekanan sebesar 7 Mpa dan dilakukan pengujian kembali dengan alat uji tekan pemadat modifikasi didapat nilai γ_d sebesar 1,3782 gr/cm³.



Gambar 1. Hubungan Berat Volume Kering Kondisi Rata-rata dengan Tekanan pada Uji Tekan Modifikasi dengan 5 Lapisan Tanah.

3. METODE PENELITIAN

A. Lokasi Pengambilan Sampel

Sampel tanah yang diambil berasal dari Desa Gedung Agung, Kec. Jati Agung, Lampung Selatan, terdiri dari *disturbed sample* dan *undisturbed sample*.

B. Alat Tekan Pematik Modifikasi

Penelitian ini menggunakan alat tekan pematik modifikasi berfungsi memadatkan tanah dengan memodifikasi sebuah dongkrak yang menggunakan prinsip kerja sistem hidrolik secara manual dengan manometer untuk mengukur tekanan yang diberikan saat melakukan pengujian. Cetakan yang digunakan silinder dengan tinggi 11,6 cm dan diameter 10,2 cm. Cara kerja alat tekan pematik modifikasi yaitu cara memompakan dongkrak secara manual dengan pelat yang berada di bawah dongkrak akan turun. Saat dongkrak dipompa akan menekan tanah yang ada di dalam cetakan dan per yang berada di atas menurun menahan beban yang diterima dari dongkrak. Pada saat tanah dipadatkan maka manometer akan bergerak sehingga mengetahui besar tekanan yang diterima tanah dengan membaca pada manometer.

Sampel tanah yang diambil berasal dari daerah Gedung Agung Kec. Jati Agung, Lampung Selatan. Tanah yang diambil terdiri dari *disturbed sample* dan *undisturbed sample*. Pelaksanaan pengujian dilakukan di Laboratorium Mekanika Tanah Fakultas Teknik, Universitas Lampung yaitu:

1. Pengujian fisik tanah pada tanah asli. Kemudian hasil dari pengujian akan dianalisis sesuai dengan klasifikasi tanah menurut USCS dan AASHTO untuk mengetahui klasifikasi tanah.
2. Pengujian dengan alat tekan pematik modifikasi, Pelaksanaan pengujian alat tekan pematik modifikasi dengan menggunakan tiga sampel tanah pada masing-masing tekanan, tekanan yang digunakan adalah 5 MPa, 10 MPa, 15 MPa dan 20 MPa.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengujian Sampel Tanah

Hasil pengujian laboratorium mengenai sifat fisik dan sifat mekanik dari tanah selengkapnya ditabelkan pada tabel berikut

Tabel 2. Hasil Pengujian Tanah

No	Pengujian	Hasil
1	Kadar air (w)	17,01%
2	Berat Jenis (Gs)	2,61
3	Batas <i>Atterberg</i> :	
	a. Batas Cair (LL)	39,42%
	b. Batas Plastis (PL)	29,89%
	c. Indeks Plastisitas (PI)	9,5%
4	Analisa Saringan	
	a.lolos Saringan No. 4	84,17%
	b.lolos Saringan No. 200	21,82%

Pengujian yang dilakukan terhadap sampel tanah tercantum pada Tabel 2, menggambarkan karakteristik kondisi tanah asli. Dari pengujian kadar air menunjukkan bahwa kadar air yang terkandung dalam tanah tersebut adalah sebesar 17,01% dan berat jenis pada sampel tanah asli adalah sebesar 2,61.

Menurut sistem klasifikasi AASTHO, penelitian ini menunjukkan bahwa tanah tersebut memiliki angka indeks plastisitas kurang dari 10% dengan batas cair di bawah 40%. Maka dapat disimpulkan bahwa tanah dari Gedung Agung Kec. Jati Agung, Lampung Selatan digolongkan sebagai kelompok tanah A-2-4 (tanah pasir berlempung).

Menurut sistem klasifikasi USCS, berdasarkan nilai persentase lolos saringan No. 40 sebesar 84,17% (lebih besar dari 50%), maka berdasarkan tabel klasifikasi USCS tanah dari daerah Tirtayasa Kec. Sukabumi Bandar Lampung, untuk nilai batas cair sebesar 39,42% dan indeks plastisitas sebesar 9,5%. Maka bila nilai tersebut termasuk dalam kelompok SC yaitu tanah pasir berlempung.

B. Uji Alat Tekan Modifikasi

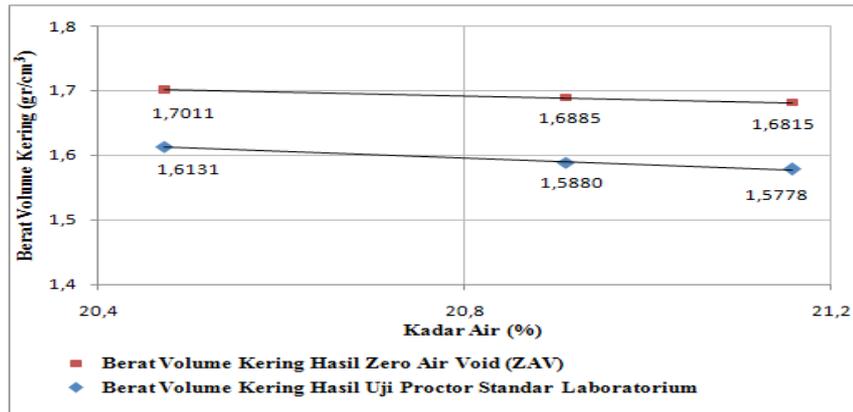
Pengujian alat tekan pemadat modifikasi merupakan upaya untuk memadatkan tanah dengan cara menekan secara manual terhadap sampel tanah yang berada didalam mold *standard*. Pada pengujian ini dilakukan sebanyak 4 tekanan yaitu 5 MPa, 10 MPa, 15 MPa, dan 20 MPa.

Dari hasil pengujian pemadatan tanah *standard proctor* didapat nilai kadar air optimum (wopt) sebesar 20,8%, ini menunjukkan nilai standar untuk menentukan kadar air (w) sampel uji tekan pemadat modifikasi. Adapun hasil dari pengujian alat tekan pemadat modifikasi pada Tabel berikut :

Tabel 3. Hasil Perhitungan Pengujian Alat Tekan Modifikasi pada Tekanan 5 Mpa

Nama Sampel	Berat Tanah (gr)	Volume (cm ³)	Berat volume (gr/cm ³)	Kadar Air (%)	Berat Volume Kering (gr/cm ³)	Zerro Air Void(gr/cm ³)
SPS 5-1	1820	947,8688	1,9201	20,91	1,5880	1,6885
SPS 5-2	1812	947,8688	1,9117	21,16	1,5778	1,6815
SPS 5-3	1842	947,8688	1,9433	20,47	1,6131	1,7011

Berikut adalah gambar dari hasil pengujian pada tekanan 5 MPa yang ditunjukkan pada Tabel 3 :

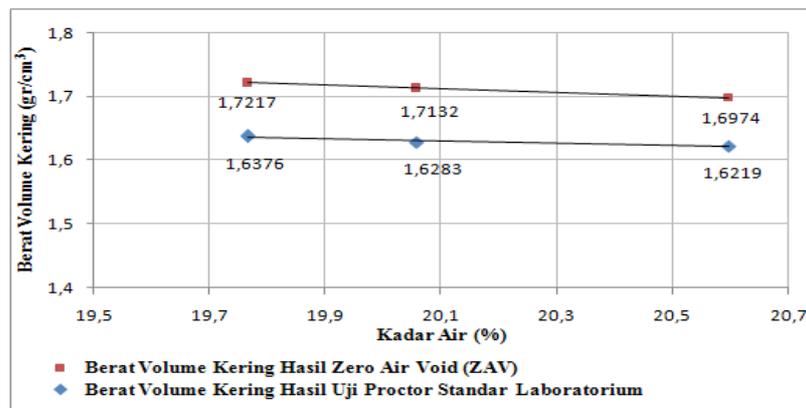


Gambar 2. Hubungan Berat Volume Kering dengan Kadar Air pada Uji Alat Tekan Pematik Modifikasi untuk Tekanan 5 Mpa.

Tabel 4. Hasil Perhitungan Pengujian Alat Tekan Modifikasi pada Tekanan 10 MPa

Nama Sampel	Berat Tanah (gr)	Volume (cm ³)	Berat volume (gr/cm ³)	Kadar Air (%)	Berat Volume Kering (gr/cm ³)	Zerro Air Void(gr/cm ³)
SPS 10-1	1854	947,8688	1,9560	20,60	1,6219	1,6974
SPS 10-2	1853	947,8688	1,9549	20,06	1,6283	1,7132
SPS 10-3	1859	947,8688	1,9612	19,77	1,6376	1,7217

Berikut adalah gambar dari hasil pengujian pada tekanan 10 MPa yang ditunjukkan pada Tabel 4.

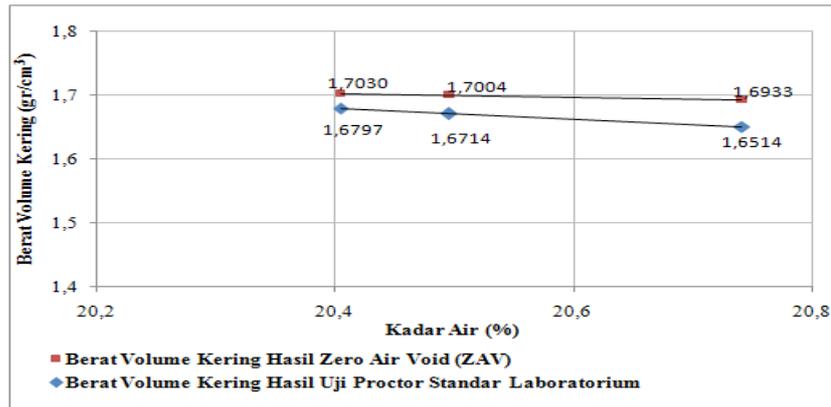


Gambar 3. Hubungan Berat Volume Kering dengan Kadar Air pada Uji Alat Tekan Pematik Modifikasi untuk Tekanan 10 MPa.

Tabel 5. Hasil Perhitungan Pengujian Alat Tekan Modifikasi pada Tekanan 15 Mpa

Nama Sampel	Berat Tanah (gr)	Volume (cm ³)	Berat volume (gr/cm ³)	Kadar Air (%)	Berat Volume Kering (gr/cm ³)	Zerro Air Void(gr/cm ³)
SPS 15-1	1890	947,8688	1,9939	20,74	1,6514	1,6933
SPS 15-2	1909	947,8688	2,0140	20,50	1,6714	1,7004
SPS 15-3	1917	947,8688	2,0224	20,40	1,6797	1,7030

Berikut adalah Gambar dari hasil pengujian pada tekanan 15 MPa yang ditunjukkan pada Tabel 5.

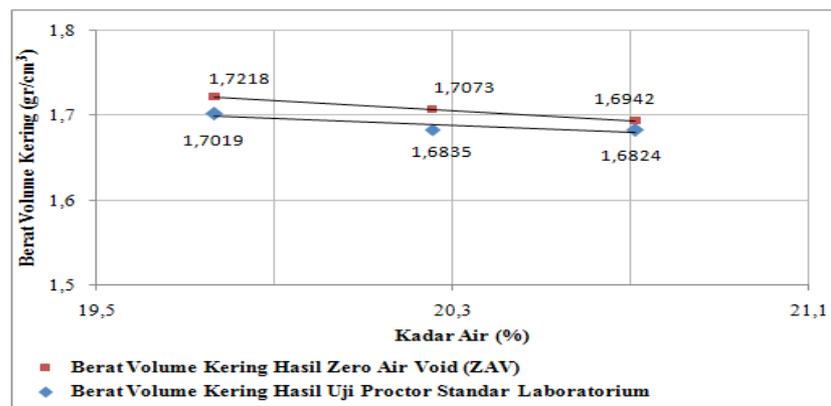


Gambar 4. Hubungan Berat Volume Kering dengan Kadar Air pada Uji Alat Tekan Pematat Modifikasi untuk Tekanan 15 Mpa.

Tabel 6. Hasil Perhitungan Pengujian Alat Tekan Modifikasi pada Tekanan 20 MPa

Nama Sampel	Berat Tanah (gr)	Volume (cm ³)	Berat volume (gr/cm ³)	Kadar Air (%)	Berat Volume Kering (gr/cm ³)	Zerro Air Void(gr/cm ³)
SPS 20-1	1925	947,8688	2,0309	20,71	1,6824	1,6942
SPS 20-2	1919	947,8688	2,0245	20,26	1,6835	1,7073
SPS 20-3	1932	947,8688	2,0383	19,77	1,7019	1,7218

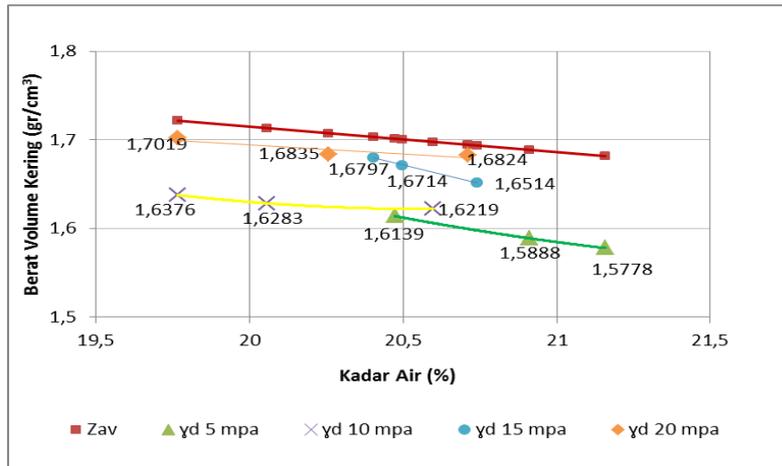
Berikut adalah gambar dari hasil pengujian pada tekanan 20 MPa yang ditunjukkan pada Tabel 6.



Gambar 5. Hubungan Berat Volume Kering dengan Kadar Air pada Uji Alat Tekan Pematat Modifikasi untuk Tekanan 20 MPa.

Berdasarkan Gambar 2; 3; 4 dan 5 menunjukkan bahwa pada sampel 5 MPa kepadatan belum maksimal karena nilai berat volume *zero air void* terlihat jauh dari nilai berat volume kering. Semakin tinggi tekanan maka nilai berat volume *zero air void* semakin mendekati nilai berat volume kering. Pada tekanan 20 MPa nilai berat volume *zero air void* hampir mendekati nilai berat volume kering hal ini menunjukkan pada tekanan 20 MPa sudah tidak ada rongga udara di dalam tanah kepadatan mencapai maksimal.

Berikut adalah gambar gabungan nilai berat volume kering (γ_d) dan kadar air (w) pada tekanan 5 MPa, 10 MPa, 15 MPa dan 20 MPa pada Gambar 7.



Gambar 6. Hubungan Berat Volume ZAV, Berat Volume Kering dengan Kadar Air Berdasarkan Uji Alat Tekan Pematat Modifikasi.

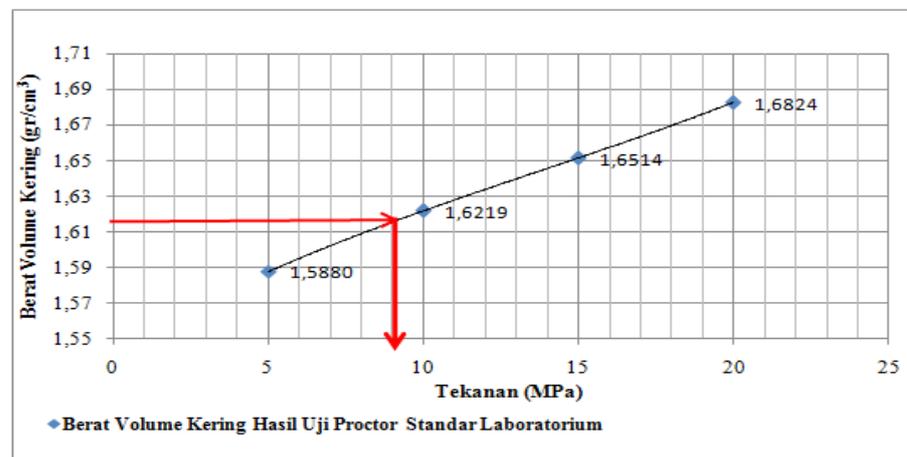
Dari hasil pada Gambar 2; 3; 4 dan 5 didapat nilai kadar air (w) dan berat volume kering (γ_d) pada kondisi optimum, ditunjukkan pada Tabel 7 berikut :

Tabel 7. Hasil Pengujian Alat Tekan Modifikasi Berdasarkan Kondisi Optimum

Nama Sampel	γ_d (gr/cm ³)	γ_d Optimum	Kadar Air (%)	Kadar Air Optimum	ZAV
SPS 5-1	1,5778		21,16		1,6815
SPS 5-2	1,6131	1,5880	20,47	20,91	1,7011
SPS 5-3	1,5880		20,91		1,6885
SPS 10-1	1,6219		20,60		1,6974
SPS 10-2	1,6283	1,6219	20,06	20,60	1,7132
SPS 10-3	1,6376		19,77		1,7217
SPS 15-1	1,6514		20,74		1,6933
SPS 15-2	1,6714	1,6514	20,50	20,74	1,7004
SPS 15-3	1,6797		20,40		1,7030
SPS 20-1	1,6824		20,71		1,6942
SPS 20-2	1,6835	1,6824	20,26	20,71	1,7073
SPS 20-3	1,7019		19,77		1,721

Dari hasil pengujian pada tabel 7 didapatkan nilai berat volume kering pada tekanan 10 MPa dan 15 Mpa memiliki nilai yang hampir sama, ini menunjukkan nilai kadar air optimum tidak ada pengaruh terhadap nilai berat volume kering pada setiap tekanan yang diberikan. Hal ini dikarenakan sampel tanah tersebut memiliki gradasi butiran tanah yang bagus, menunjukkan bahwa tanah tersebut tidak memiliki rongga-rongga udara yang terlepas sehingga tanah tersebut sudah padat. Apabila dilakukan pengujian pada tanah yang memang sudah padat barapapun tekanan yang diberikan tidak ada pengaruh pada besar berat volume kering, bahkan ditekan sampai melebihi 20 MPa yang akan terjadi yaitu perlawanan pada tanah.

Pada pengujian *standard proctor* yang telah dilakukan didapat nilai berat volume kering maksimum (γ_{dmaks}) sebesar 1,62 gr/cm³ dan kadar air optimum (w_{opt}) sebesar 20,8%. Apabila nilai ini dikonversi terhadap hasil uji alat tekan modifikasi maka didapat nilai tekanan sebesar 9 MPa, pada gambar 7.



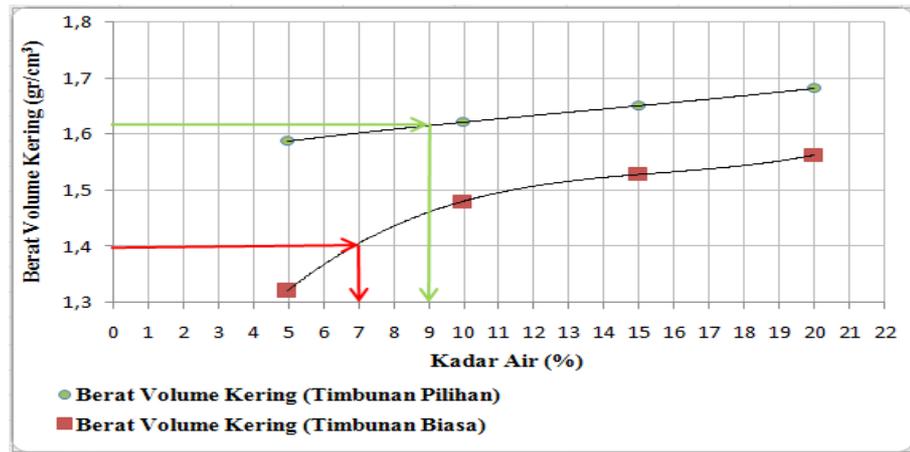
Gambar 7. Hubungan Berat Volume Kering Kondisi Kadar Air Optimum dengan Tekanan pada Uji Alat Tekan Modifikasi.

Berdasarkan Gambar 7, hasil berat volume kering pada *standard proctor* sebesar 1,62

gr/cm³ ini setara dengan tekanan 9 MPa, dengan energi pemadatan *standard proctor* yang diperhitungkan sebesar 0,59 MPa ini tidak dapat dikonversikan pada alat tekan pemadat modifikasi. Hal ini dikarenakan bahwa rumus energi pemadatan merupakan rumus standar yang tidak berubah kondisi fisiknya. Jika pengujian tekanan dilakukan langsung dengan tekanan 9 MPa maka didapatkan berat volume kering sebesar 1,6243 gr/cm³, ini menunjukkan tidak ada perbedaan.

Dari grafik pada Gambar 8, dapat dilihat bahwa hasil dari uji tekan pemadat modifikasi pada tanah timbunan pilihan dan tanah timbunan biasa, menunjukkan nilai berat volume kering (γ_d) untuk tanah timbunan pilihan lebih besar dibandingkan pada tanah timbunan biasa. Untuk tanah timbunan biasa memiliki nilai γ_d yang meningkat lebih besar pada setiap tekanan. Sedangkan untuk tanah timbunan pilihan nilai γ_d juga mengalami

kenaikan tetapi sangat kecil. Hal ini dikarenakan oleh gradasi butiran tanah pada tanah timbunan pilihan memiliki gradasi butiran yang bagus dan tanah tersebut memiliki butiran besar dan butiran kecil sehingga mengisi rongga rongga udara yang terisi padat. Pada tanah timbunan biasa untuk γ_{dmaks} sebesar $1,3782 \text{ gr/cm}^3$ didapatkan tekanan sebesar 7 MPa dibandingkan dengan timbunan pilihan lebih kecil yang memiliki tekanan sebesar 9 Mpa dengan γ_{dmaks} sebesar $1,6243 \text{ gr/cm}^3$.



Gambar 8. Perbandingan Berat Volume Kering dengan Tekanan pada Tanah Timbunan Pilihan dan Tanah Timbunan Biasa

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian dan pembahasan yang telah dilakukan, tanah yang berasal dari Gedung Agung Kec. Jati Agung, Lampung Selatan memperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Sampel tanah yang digunakan dalam penelitian ini berdasarkan sistem klasifikasi AASHTO digolongkan pada kelompok tanah A-2-4 (tanah pasir berlempung) dan klasifikasi berdasarkan USCS tanah tersebut digolongkan kedalam kelompok SC yaitu tanah pasir lempung.
2. Uji alat tekan pematat modifikasi menunjukkan nilai kadar air optimum tidak ada pengaruh terhadap nilai berat volume kering pada setiap tekanan yang diberikan.
3. Uji *standar proctor* di laboratorium didapat nilai berat volume kering maksimum

(γ_{dmaks}) sebesar $1,62 \text{ gr/cm}^3$. Bila nilai ini dikonversi terhadap hasil uji alat uji tekan modifikasi didapat nilai tekanan sebesar 9 MPa.

4. Uji tekan pematat modifikasi pada tanah timbunan pilihan dan tanah timbunan biasa, menunjukkan nilai berat volume kering (γ_d) untuk tanah timbunan pilihan lebih besar dibandingkan pada tanah timbunan biasa. Hal ini dikarenakan oleh gradasi butiran tanah pada tanah timbunan pilihan memiliki gradasi butiran yang bagus dan tanah tersebut memiliki butiran besar dan butiran kecil sehingga mengisi rongga rongga udara yang terisi padat.

DAFTAR PUSTAKA

- Bina Marga., 2010, Direktorat Jendral, "*Spesifikasi Umum*". Departemen Pekerjaan Umum. Jakarta
- Das, B. M., 1995, "*Mekanika Tanah (Prinsip-Prinsip Rekayasa Geoteknis) Jilid I*", Erlangga, Jakarta.
- Hardiyatmo, Hary Christady., 2002, *Mekanika Tanah I*, Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Prihatono, Y., 2011, *Pemadatan Tanah*, diakses pada <https://yogoz.wordpress.com/2011/01/31/pemadatan-tanah-2/> (5 Februari 2017).
- Robianti, E., 2017, "*Percobaan Pengujian Pemadatan Tanah Metode Standard Proctor Dengan Alat Uji Tekan Pematik Modifikasi*". Skripsi. Universitas Lampung. Bandar Lampung.