



## ANALISA SIFAT TANAH SEBAGAI BAHAN MATERIAL TIMBUNAN BENDUNGAN MARGATIGA

Rama Nuari Putra<sup>1</sup>, Galuh Pramita<sup>2</sup>

<sup>(1)</sup> Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil, Universitas Teknokrat Indonesia

<sup>(2)</sup> Dosen Jurusan Teknik Sipil Universitas Teknokrat Indonesia

E-mail: [ramanuariputra@gmail.com](mailto:ramanuariputra@gmail.com)

Received: 19 Desember 2020

Accepted: 28 Desember 2020

Published : 30 Desember 2020

### Abstract

*Land is a place to build a structure and construction of buildings, both building construction and road construction and can be used as construction materials. Soil is one of the materials that is already available in the field that is very economical and easy to obtain. The problem that often arises when establishing construction on land is the physical properties of the soil. So in planning construction the magnitude of the influence of land needs to be carefully calculated. This study aims to analyze the physical properties of landfill as a construction material for the Maragatiga Dam in Negri Jemanten Village, Margatiga District. In this study, the physical properties of the soil were tested in the laboratory. The results of testing the soil embankment at the Margatiga Dam based on the soil classification according to AASHTO, the soil is included in the category of clay and silty soil based on the density value of soil 2.452, based on the liquid limit value of 45.44%, and the plasticity index of 15.20%. The land of the Negri Jemanten village is categorized as clay and silt soil based on the assessment as material for the landfill, it can be concluded that the land is good as material for the Margatiga Dam heap.*

**Keywords:** *Physical Properties Of Soil, Landfill, Construction Materials*

### Abstrak

Tanah adalah tempat untuk mendirikan sebuah struktur maupun konstruksi bangunan, baik konstruksi bangunan gedung maupun konstruksi jalan dan bisa digunakan sebagai bahan material konstruksi. Tanah merupakan salah satu material yang sudah tersedia di lapangan yang sangat ekonomis dan mudah didapatkan. Masalah yang sering timbul ketika mendirikan konstruksi di atas tanah adalah sifat-sifat fisis tanah. Maka dalam perencanaan konstruksi besarnya pengaruh tanah perlu diperhitungkan secara matang. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa sifat fisis tanah timbunan sebagai bahan material konstruksi Bendungan Maragatiga di desa Negri Jemanten, Kecamatan Margatiga. Dalam penelitian ini dilakukan pengujian sifat fisis tanah di laboratorium. Hasil dari pengujian tanah timbunan di Bendungan Margatiga berdasarkan klasifikasi tanah menurut AASHTO tanah tersebut masuk dalam kategori tanah lempung dan berlanau yang berdasarkan pada nilai berat jenis tanah 2,452, berdasarkan nilai batas cair 45,44% dan index plastisitas 15,20%. Tanah desa Negri Jemanten dikategori kan tanah lempung dan berlanau berdasarkan penilaian sebagai bahan tanah timbunan tersebut dapat disimpulkan tanah tersebut baik sebagai bahan timbunan Bendungan Margatiga.

**Kata Kunci:** *Sifat Fisis Tanah, Tanah Timbunan, Bahan Material Konstruksi*

### To cite this article:

Putra dan Pramita (2020). Analisa Sifat Tanah Sebagai Bahan Material Timbunan Bendungan Margatiga *Jurnal SENDI*. Vol(1) No. 2, 67-72.

## PENDAHULUAN

Tanah adalah tempat untuk mendirikan sebuah struktur maupun konstruksi bangunan, baik konstruksi bangunan gedung maupun konstruksi jalan. Menurut Bowles (1986), tanah juga bisa digunakan sebagai bahan konstruksi. Tanah merupakan salah satu material yang sudah tersedia di lapangan yang sangat ekonomis dan mudah didapatkan. Tanah bisa digunakan sebagai timbunan jalan raya, jalan kereta api, bendungan, dan sebagai landasan pada bangunan rumah dan lain-lain. Meskipun mempunyai sifat ekonomis dan mudah didapatkan akan tetapi tanah juga harus diuji kualitasnya sebelum digunakan sebagai bahan konstruksi untuk menghindari kegagalan konstruksi. Masalah yang sering timbul ketika mendirikan konstruksi di atas tanah adalah sifat-sifat fisis tanah yang buruk. Maka dalam perencanaan konstruksi besarnya pengaruh tanah perlu diperhitungkan secara matang.

Tanah timbunan biasanya digunakan untuk kegiatan timbunan. Kegiatan timbunan adalah kegiatan yang bertujuan sebagai peningkatan elevasi tanah agar terlihat datar atau rata untuk mendapatkan permukaan yang lebih baik. Tanah timbunan biasanya digunakan untuk kegiatan timbunan. Kegiatan timbunan adalah kegiatan yang bertujuan sebagai peningkatan elevasi tanah agar terlihat datar atau rata untuk mendapatkan permukaan yang lebih baik. Tanah timbunan biasanya digunakan untuk kegiatan timbunan. Kegiatan timbunan adalah kegiatan yang bertujuan sebagai peningkatan elevasi tanah agar terlihat datar atau rata untuk mendapatkan permukaan yang lebih baik.

Banyak masalah yang di temui ketika menggunakan tanah timbunan sebagai bahan material konstruksi dan masalah nya berbeda-beda di karenakan tanah di berbagai daerah Indonesia berbeda- beda. Hal tersebut di sebabkan karena perbedaan penurunan (differensial settlement) akibat terdapatnya lapisan-lapisan tanah lunak di

bawah tanah dasar akan mengakibatkan terjadinya perubahan bentuk tetap. Hal ini dapat diatasi dengan melakukan penyelidikan tanah dengan teliti. Pemeriksaan dengan menggunakan alat bor dan juga memeriksa sifat fisis tanah agar dapat memberikan gambaran yang jelas tentang lapisan tanah di bawah lapis tanah dasar. Sifat mengembang dan menyusut dari tanah tertentu akibat perubahan kadar air. Hal ini dapat dikurangi dengan memadatkan tanah pada kadar air optimum mencapai kepadatan tertentu sehingga perubahan volume yang mungkin terjadi dapat dikurangi. Kondisi drainase yang baik dapat menjaga kemungkinan berubahnya kadar air pada lapisan tanah dasar. Diharapkan penelitian sifat fisis ini bisa bermanfaat bagi penelitian material pembangunankonstruksi.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini terdiri dari satu tahap yaitu penelitian analisis terhadap data hasil penelitian. Dilakukan pengujian untuk mengetahui sifat dan karakteristik dari tanah timbunan yang digunakan .Pelaksanaan pengujian sampel tanah dilakukan melalui prosedur-prosedur laboratorium yang sesuai standar ASTM (*American Society for Testing Material*) dan AASHTO (*American Association Of State Highway and Transporting Official*). Tabel 1.klasifikasi tanah sistem AASHTO (Das,1985).

Klasifikasi Umum	Tanah berbutir (35% atau kurang dari seluruh contoh tanah lolos ayakan No. 200)							Tanah lanau - lempung (lebih dari 35% dari seluruh contoh tanah lolos ayakan No. 200)			
	A-1		A-3	A-2				A-4	A-5	A-6	A-7
	A-1a	A-1b		A-2-4	A-2-5	A-2-6	A-2-7				
Analisis ayakan (% lolos)											
No. 10	Maks 50	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
No. 40	Maks 30	Maks 50	Min 51	---	---	---	---	---	---	---	---
No. 200	Maks 15	Maks 25	Maks 10	Maks 35	Maks 35	Maks 35	Maks 35	Min 36	Min 36	Min 36	Min 36
Sifat fraksi yang lolos ayakan No. 40											
Batas Cair (LL)	---	---	Maks 40	Min 41	Maks 40	Min 41	Maks 40	Min 41	Maks 40	Min 41	Min 41
Indek Plastisitas (PI)	Maks 6	---	NP	Maks 10	Maks 10	Min 11	Min 11	Maks 10	Maks 10	Min 11	Min 11
Tipe material yang paling dominan	Batu pecah, kerikil dan pasir		Pasir halus	Kerikil dan pasir yang berlanau atau berlempung				Tanah berlanau		Tanah berlempung	
Penilaian sebagai bahan tanah dasar	Baik sekali sampai baik							Biasa sampai jelek			

Keterangan : \* Untuk A-7-5,  $PI \leq LL - 30$   
\*\* Untuk A-7-6,  $PI > LL - 30$

Sumber: [https://www.academia.edu/7535103/Klasifikasi\\_tanah](https://www.academia.edu/7535103/Klasifikasi_tanah)

Penelitian dilakukan dengan pengujian sifat fisis yaitu kadar air, berat jenis, batas cair, batas plastis, pematadatan standart proctor.

### Analisis Data Pengujian Utama

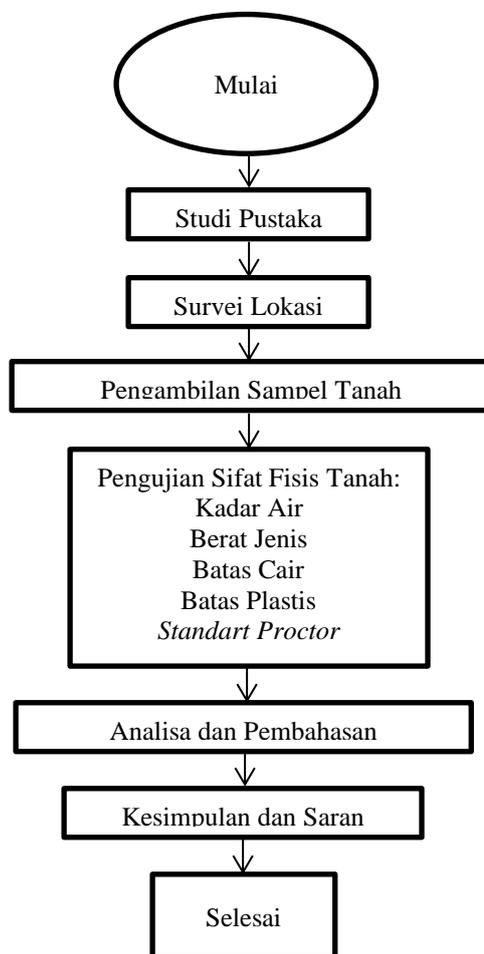
Pengujian yang dilaksanakan akan menghasilkan data yang digunakan untuk mengidentifikasi tanah sehingga dapat diketahui karakteristik tanah tersebut.

### Analisis Dengan Metode Analitis

Analisis menggunakan metode standar ASTM (*American Society for Testing Material*) sehingga didapatkan nilai sifat fisis tanah timbunan yang digunakan di Bendungan Maratiga.

### Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di laboratorium mekanika tanah Bendungan Margatiga, mulai dari pengujian pendahuluan sampai selesai pengujian. Menggunakan tanah yang diambil dari Desa Negri Jemanten, Kecamatan Margatiga, Kabupaten Lampung Timur. Bagan alir penelitian ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Bagan Alir Penelitian

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kadar air

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui kadar air suatu sampel tanah, yaitu perbandingan antara berat air yang terkandung dalam tanah dengan berat butir kering tanah tersebut yang dinyatakan dalam persen.

Date of Testing	Sample Location	Depth (m)	Mean Water Content (%)	Measurement of Moisture Content							
				No. PJ			No. AM				
9-Sep-20	BA-B Tik. 3	0,3 - 3,0	24,71	WW	31,90	DW	27,70	WW	37,70	DW	32,40
				DW	27,70	TW	10,90	DW	32,40	TW	10,70
				$w_w$	4,20	$w_p$	16,80	$w_w$	5,30	$w_p$	21,70
				$\omega_1$	= 25,00 (%)		$\omega_2$	= 24,42 (%)			

Gambar 2. Hasil Uji Kadar Air

Hasil yang di dapatkan pada uji kadar air adalah perbandingan antara berat tanah basah dan tanah kering yang nilai nya berupa persen (%), dari sample di atas didapat kan lah rata – rata kadar air tanah 24,71% dapat di lihat pada tabel 2.

**Berat jenis**

Percobaan ini dilakukan untuk menentukan kepadatan massa butiran atau partikel tanah yaitu perbandingan antara berat butiran tanah dan berat air suling dengan volume yang sama pada suhu tertentu.

Determination No.	Unit	1	2	3	
No. of Pycnometer		119	115	116	
Wt of Pycnometer	g	73	74.7	77.3	
Wt of (Pycnometer+Water) at T °C	g	172.5	174	176.8	
Temperature of calibration (corresponding with Wa)	°C	27	27	27	
Water Density at Calibration T °C	$\rho_w (T)$ g/cm <sup>3</sup>	0.996544	0.996544	0.996544	
Wt of (Pycnometer+Soil+Water) at T °C	g	194	206.9	203.5	
Temperature of Test (corresponding to Wb)	°C	28	28	28	
Water density at test T °C	$\rho_w (T)$ g/cm <sup>3</sup>	0.996264	0.996264	0.996264	
Weight of Soil Wo	No. of Container	C	L	B	
	Wt.(Container+dry soil)	g	50.70	65.90	59.30
	Wt. of Container	g	14.30	10.90	14.20
	Wo	g	36.40	55.00	45.10
Correction Factor = $\frac{\rho_w \text{ test at } T \text{ } ^\circ\text{C}}{\rho_w \text{ calibration at } T \text{ } ^\circ\text{C}}$		0.999719	0.999719	0.999719	
Wt. of (Pycnometer+Water) calculated for T °C	g	172.47	173.97	176.77	
W <sub>0</sub> (Wa - Wb)	g	14.90	22.10	18.40	
Specific Gravity at T °C = $\frac{W_0}{W_0 + (W_a - W_b)} \times \rho_w (T)$ G <sub>s</sub>		2.434	2.479	2.442	
Mean Value				2.452	

Gambar 3. Hasil Uji Berat Jenis

Macam tanah	Berat jenis (Gs)
Kerikil	2,65 – 2,68
Pasir	2,65 – 2,68
Lanau organik	2,62 – 2,68
Lempung organik	2,58 – 2,65
Lempung anorganik	2,68 – 2,75
Humus	1,37
Gambut	1,25 – 1,28

Gambar 4. Klasifikasi Tanah Menurut Berat Jenis Tanah

Hasil dari uji berat jenis yang terdapat pada Gambar 3 ini berguna untuk menentukan kepadatan massa butiran sehingga didapat kan hasil 2,452 gr dilihat dari Gambar 4 tanah timbunan ini adalah jenis lempung organik.

**Uji Batas Plastis**

Pengujian ini dilakukan untuk menentukan batas plastis suatu tanah (batas besarnya kadar air dari kondisi semi plastis menjadi plastis dalam persen)

Tabel 5. Uji Batas Plastis

Cawan	TW (gram)	WW (gram)	DW (gram)
I	10,8	27,8	23,7
II	10,8	26,5	23

Hasil dari pengujian batas plastis pada tabel 5 berguna untuk menentukan kadar air yang di dapat dari sample yang di gunakan untuk uji batas plastis dengan kadar air rata – rata 30,24 %.

**Uji Batas Cair**

Tujuan pengujian ini adalah untuk menentukan kadar air suatu jenis tanah pada batas antara keadaan plastis dan keadaan cair.

Tabel 6. Uji Batas Cair

Cawan	Ketukan	TW (gram)	WW (gram)	DW (gram)
I	42	21,7	56	47,2
II	35	21,7	66,7	54,3
II	22	21,6	60,8	48,6
IV	15	21,6	67,2	49,4

Hasil dari uji batas cair sesuai dengan tabel 6 untuk mengetahui kadar antara keadaan cair dan plastis yang hasilnya berupa persentase( % ) kadar air yang telah didapatkan kemudian di rata – rata kan dengan nilai 45,44%. Jadi di dapat nilai Indeks Plastisitas sebesar 15,20% maka tanah tersebut memiliki platisitas yang sedang dan termasuk tanah lempung dan berlanau.

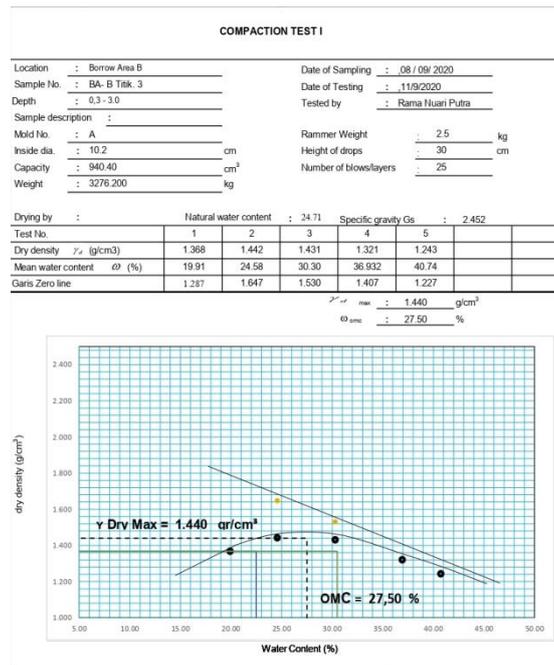
**Standart Proctor**

Untuk menentukan hubungan antara kadar air dan kepadatan (berat volume kering) tanah dipadatkan dengan tenaga pemadatan standart (ASTM).

COMPACTION TEST											
LOCATION : <u>Borrow Area B</u>						DATE TEST : <u>11/02/20</u>					
SAMPLE NO : <u>BA-BTB-3</u>						TESTED BY : <u>Rama Nuar Putra</u>					
DEPTH (m) : <u>0,3-3,0</u>											
Mold : Inside dia : <u>10,2</u> cm		Capacity : <u>940,4</u> cm <sup>3</sup>		Weight : <u>3276,2</u> kg							
Rammer : Weight : <u>2,0</u> kg		Height of drops : <u>30</u> cm		Number of blows : <u>25</u>							
The condition of sample : <u>-</u>						Water Content Natural : <u>24,71</u> %		Number of Layers : <u>3</u>		Specific Gravity G <sub>s</sub> : <u>2,452</u>	
at beginning of the test : <u>-</u>											
Determination No. : <u>1</u>			<u>2</u>			<u>3</u>					
Wt. of soil + mold / g : <u>4819</u>			<u>4966</u>			<u>5030</u>					
Wt. of wet soil / g : <u>1542,8</u>			<u>1689,8</u>			<u>1753,8</u>					
wet density / g/cm <sup>3</sup> : <u>1,841</u>			<u>1,797</u>			<u>1,865</u>					
No. PK			No. AJ			No. M					
WW : <u>50,90</u>		DW : <u>44,30</u>		WW : <u>47,80</u>		DW : <u>40,70</u>		WW : <u>45,50</u>		DW : <u>37,40</u>	
DW : <u>44,30</u>		TW : <u>10,90</u>		DW : <u>40,70</u>		TW : <u>10,80</u>		DW : <u>37,40</u>		TW : <u>10,80</u>	
W <sub>w</sub> : <u>6,60</u>		W <sub>s</sub> : <u>33,40</u>		W <sub>w</sub> : <u>7,10</u>		W <sub>s</sub> : <u>29,90</u>		W <sub>w</sub> : <u>8,10</u>		W <sub>s</sub> : <u>28,60</u>	
e <sub>p</sub> = <u>19,76</u> %			e <sub>p</sub> = <u>23,75</u> %			e <sub>p</sub> = <u>30,45</u> %					
No. PB			No. PR			No. PX					
WW : <u>49,00</u>		DW : <u>42,60</u>		WW : <u>49,30</u>		DW : <u>41,50</u>		WW : <u>46,20</u>		DW : <u>38,00</u>	
DW : <u>42,60</u>		TW : <u>10,70</u>		DW : <u>41,50</u>		TW : <u>10,80</u>		DW : <u>38,00</u>		TW : <u>10,80</u>	
W <sub>w</sub> : <u>6,40</u>		W <sub>s</sub> : <u>31,90</u>		W <sub>w</sub> : <u>7,80</u>		W <sub>s</sub> : <u>30,70</u>		W <sub>w</sub> : <u>8,20</u>		W <sub>s</sub> : <u>27,20</u>	
e <sub>p</sub> = <u>20,06</u> %			e <sub>p</sub> = <u>25,41</u> %			e <sub>p</sub> = <u>35,15</u> %					
Mean Value e <sub>p</sub> % : <u>19,91</u>			<u>24,58</u>			<u>30,30</u>					
Dry Density / g/cm <sup>3</sup> : <u>1,368</u>			<u>1,442</u>			<u>1,431</u>					
ZAVC / g/cm <sup>3</sup>											
Determination No. : <u>4</u>			<u>5</u>								
Wt. of soil + mold / g : <u>4977</u>			<u>4922</u>								
Wt. of wet soil / g : <u>1700,8</u>			<u>1645,8</u>								
wet density / g/cm <sup>3</sup> : <u>1,809</u>			<u>1,750</u>								
No. PA			No. AE								
WW : <u>43,80</u>		DW : <u>34,80</u>		WW : <u>47,40</u>		DW : <u>36,80</u>					
DW : <u>34,80</u>		TW : <u>10,80</u>		DW : <u>36,80</u>		TW : <u>10,80</u>					
W <sub>w</sub> : <u>9,00</u>		W <sub>s</sub> : <u>24,00</u>		W <sub>w</sub> : <u>10,60</u>		W <sub>s</sub> : <u>26,00</u>					
e <sub>p</sub> = <u>37,50</u> %			e <sub>p</sub> = <u>40,77</u> %								
No. BB			No. LL								
WW : <u>43,70</u>		DW : <u>34,90</u>		WW : <u>50,60</u>		DW : <u>39,20</u>					
DW : <u>34,80</u>		TW : <u>10,70</u>		DW : <u>39,20</u>		TW : <u>11,20</u>					
W <sub>w</sub> : <u>8,80</u>		W <sub>s</sub> : <u>24,20</u>		W <sub>w</sub> : <u>11,40</u>		W <sub>s</sub> : <u>28,00</u>					
e <sub>p</sub> = <u>38,36</u> %			e <sub>p</sub> = <u>40,71</u> %								
Mean Value e <sub>p</sub> % : <u>36,93</u>			<u>40,74</u>								
Dry Density / g/cm <sup>3</sup> : <u>1,321</u>			<u>1,243</u>								
ZAVC / g/cm <sup>3</sup>											
$\gamma_4 = \frac{100 \gamma_s}{100 + e_p}$ Remarks : Soil Sample Passing 75 mm (No.4) sieve is used for the test											

Gambar 7. Hasil Uji Standart Proctor

Hasil dari uji batas cair sesuai dengan Gambar 7 dan Gambar 8 untuk menentukan hubungan antara kadar air dan kepadatan (berat volume kering) tanah dipadatkan dengan tenaga pemadatan standart diperoleh kadar air optimum sebesar 27,5% dan berat volume kering maksimal sebesar 1,44 gr/cm<sup>3</sup>



Gambar 8. Hasil Uji dan Grafik *Standart Proctor*

## KESIMPULAN

Berdasarkan pengujian laboratorium terhadap sifat fisis tanah timbunan yang berasal dari Desa Negri Jemanten Kecamatan Margatiga didapatkan hasil pengujian tanah timbunan di desa Negri Jemanten berdasarkan klasifikasi tanah menurut AASHTO tanah tersebut masuk dalam kategori tanah Lempung dan berlanau yang berdasarkan pada nilai berat jenis tanah 2,452, berdasarkan nilai batas cair 45,44% dan index plastisitas 15,20%. Tanah timbunan desa Negri Jemanten di kategori kan tanah lempung dan berlanau berdasarkan penilaian sebagai bahan tanah timbunan tersebut baik sebagai bahan timbunan Bendungan Margatiga. Berdasarkan hasil pengujian analisis saringan dan batas-batas atterberg pada tiga titik lokasi sampel tanah, memperlihatkan bahwa material tanah timbunan tersebut cukup layak digunakan sebagai tanah timbunan. Hubungan antara kadar air dan kepadatan (berat volume kering) tanah dipadatkan dengan tenaga pemadatan standart diperoleh kadar air optimum sebesar 27,5% dan berat volume kering maksimal sebesar 1,44 gr/cm<sup>3</sup>

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih diucapkan kepada Universitas Teknokrat Indonesia, Ibu Galuh Pramita, S.T., M. T selaku Dosen Pembimbing yang telah meluang waktu untuk membimbing, Bapak Ahmad Sidik, S.T., Staff *Laboratorium of Quality Control* yang telah banyak membantu memberikan dan memberikan bimbingan selama melaksanakan penelitian serta membantu dalam usaha memperoleh data yang penulis perlukan, Pihak Waskita-Adhi KSO Bendungan Margatiga Lampung Timur yang telah banyak membantu dan memberikan bimbingan serta membantu dalam usaha memperoleh data yang penulis perlukan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Rostiyanti, 1999, *Produktivitas Alat Berat Pada Proyek Konstruksi*, Penerbit Rineka Cipta, Jakarta.  
 Rohmanhadi. 1997. *Perhitungan dan Pelaksanaan Galian Tanah*. Erlangga. Jakarta.