

PENGARUH ENERGI KOMPAKSI PADA UJI STANDARD PROCTOR MATERIAL CRUSHED LIMESTONE

Jimmy Glorius Dwi Saputra
NRP: 1021019

Pembimbing: Ir. Herianto Wibowo, M.Sc.

ABSTRAK

Kestabilan tanah perlu diperhatikan untuk menjaga keamanan bangunan di atasnya. Karena itu perlu dibuat pengecekan dan perbaikan kondisi tanah, salah satunya dengan cara pengujian kompaksi. Kompaksi adalah salah satu proses dimana udara pada pori-pori tanah dikeluarkan dengan cara mekanis (digilas/ditumbuk).

Untuk memperbaiki kondisi tanah, dilakukan pengujian pemadatan tanah pada uji *standard proctor* di laboratorium dengan variasi energi kompaksi yang berbeda-beda. Dengan jumlah 25 tumbukan/lapis, besarnya energi adalah $607,5\text{kN.m/m}^3$. Dengan jumlah 35 tumbukan/lapis, besarnya energi adalah $850,5\text{kN.m/m}^3$. Dengan jumlah 56 tumbukan/lapis, besarnya energi adalah $1360,8\text{kN.m/m}^3$. Dengan jumlah 75 tumbukan/lapis, besarnya energi adalah $1822,5\text{kN.m/m}^3$. Sampel yang digunakan adalah *Crushed Limestone* dengan diameter *equivalent* 3mm yang diambil dari Padalarang, Jawa Barat.

Hasil analisis pengujian diperoleh bahwa perubahan energi yang diberikan terhadap sampel *Crushed Limestone* mempengaruhi nilai $\gamma_{\text{dry max}}$ dan w_{opt} . Energi semakin besar, $\gamma_{\text{dry max}}$ juga semakin besar. Kenaikkan energi dari $607,5\text{kN.m/m}^3$ (25 tumbukan/lapis) ke $1822,5\text{kN.m/m}^3$ (75 tumbukan/lapis) memberikan peningkatan nilai $\gamma_{\text{dry max}}$ sebesar 5,3%. Akan tetapi untuk hasil dari w_{opt} didapat perilaku yang berbeda, w_{opt} untuk 25 tumbukan/lapis dan 35 tumbukan/lapis didapat pada kondisi kadar air natural (tidak adanya penambahan air), sedangkan w_{opt} untuk 56 tumbukan/lapis dan 75 tumbukan/lapis didapat pada penambahan air sebesar 105,9cc. Untuk sampel *Crushed Limestone*, disarankan untuk pemberian energi adalah sebesar $1360,8\text{kN.m/m}^3$ (56 tumbukan/lapis) atau lebih dikarenakan *trend* kurva pada kurva kompaksi baru mendapatkan kurva yang ideal pada jumlah 56 tumbukan/lapis dan 75 tumbukan/lapis.

Kata Kunci: Pemadatan *Standard Proctor*, w_{opt} , $\gamma_{\text{dry max}}$, Energi

TEST ON EFFECT OF ENERGY COMPACTION PROCTOR STANDARD MATERIAL CRUSHED LIMESTONE

**Jimmy Glorius Dwi Saputra
NRP: 1021019**

Supervisor: Ir. Herianto Wibowo, M.Sc.

ABSTRACT

Stability of the land need to be considered to keep building on it. Because it needs to be checked and improved soil conditions, one of them by way of compaction testing. Compaction is a process in which air in the pores of the soil removed by mechanical means (crushed/pulverized).

To improve the condition of the soil, soil compaction testing performed on a standard test proctor in the laboratory with a variety of energy-compacting different. With a total of 25 collisions/layer, the amount of energy is 607,5kN.m/m³. With the number 35 collisions/layer, the amount of energy is 850,5kN.m/m³. With the number 56 collisions/layer, the amount of energy is 1360,8kN.m/m³. With the number 75 collisions/layer, the amount of energy is 1822,5kN.m/m³. The sample used is Crushed Limestone with equivalent diameter 3mm taken from Padalarang, West Java.

Results of testing analysis showed that changes in the energy supplied to a γ_{drymax} and w_{opt} sample Crushed Limestone affect the value γ_{drymax} also getting bigger. An increase in energy from 607,5kN.m/m³ (25 collisions/layer) to γ_{drymax} value increase of 1822,5kN.m/m³ (75 collisions/layer) provides 5.3%. However, for the results of w_{opt} obtained different behaviors, w_{opt} to 25 collisions/layer and 35 collisions/layer obtained on the condition of the water content of natural (no added water), whereas w_{opt} to 56 collisions/layer and 75 collisions/layer obtained in addition 105,9cc of water. For samples Crushed Limestone, recommended for energizing amounted 1360,8kN.m/m³ (56 collision/layer) or more due to the trend curve in the curve of new compacting the ideal gain curve at 56 the number of collisions/layer and 75 collision/layer.

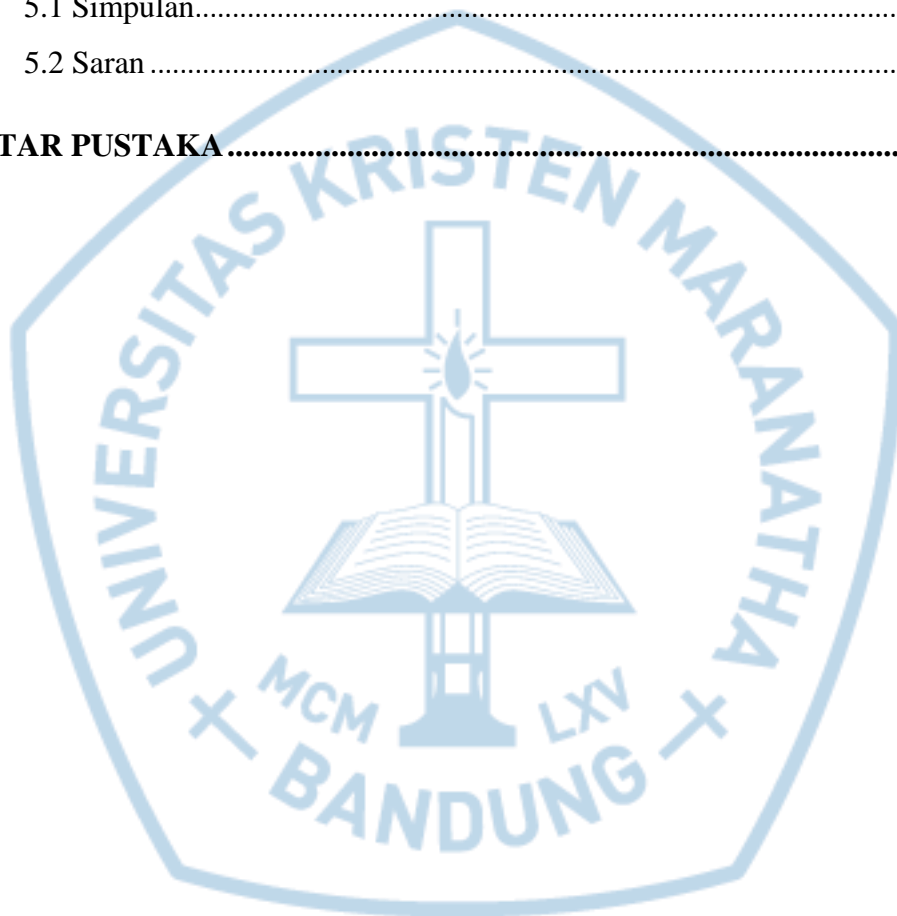
Keywords: Compaction of Standard Proctor, w_{opt} , γ_{drymax} , Energy

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
SURAT KETERANGAN TUGAS AKHIR	ii
SURAT KETERANGAN SELESAI TUGAS AKHIR	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
PERNYATAAN ORISINALITAS LAPORAN PENELITIAN.....	v
PERNYATAAN PUBLIKASI LAPORAN PENELITIAN	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
ABSTRAK	ix
ABSTRACT	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR NOTASI.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	2
1.3 Ruang Lingkup Penelitian.....	2
1.4 Metode Penelitian	3
1.5 Sistematika Penulisan	3
BAB II STUDI LITERATUR	4
2.1 <i>Limestone</i>	4
2.2 Energi	6
2.2.1 Macam-macam Energi.....	7
2.2.2 Klasifikasi Mesin-mesin Konversi Energi.....	8
2.3 Analisa Saringan	8
2.4 Kompaksi	9
2.5 Spesifikasi ASTM dan AASTHO untuk Uji Pematatan	10

2.6 Pengaruh Pemadatan pada sifat tanah berkohesi.....	10
2.7 Kompaksi di Laboratorium	10
2.7.1 <i>Standard Compaction Test</i>	11
2.7.2 <i>Modified Compaction Test</i>	12
2.8 Kompaksi di Lapangan.....	13
2.8.1 Spesifikasi Untuk Pemadatan di Lapangan	13
2.8.2 Pemadatan Tanah Organik.....	13
2.8.3 Penentu Berat Volume Akibat Pemadatan di Lapangan.....	14
2.8.4 Teknik Pemadatan Khusus	14
2.9 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Pemadatan	15
2.9.1 Kadar Air	15
2.9.2 Pengaruh Jenis Tanah	15
2.9.3 Pengaruh Energi.....	16
2.9.4 Pengujian Pemadatan.....	17
BAB III METODE PENELITIAN	18
3.1 Diagram Alir Penelitian	18
3.2 Material Uji dan Persiapan Material di Laboratorium	19
3.3 Tata Cara Pengujian Kompaksi.....	23
BAB IV ANALISIS DATA.....	27
4.1 Hasil Uji Unsur Kimia Material <i>Crushed Limestone</i>	27
4.2 Hasil Uji Indeks Properti Material <i>Crushed Limestone</i>	28
4.3 Hasil Uji <i>Sieve Analysis</i> Material <i>Crushed Limestone</i>	28
4.4 Energi Kompaksi.....	29
4.5 Persentase Kenaikkan Energi Kompaksi.....	31
4.6 Hasil Uji Kompaksi	32
4.6.1 Hasil Uji Kompaksi Material CL1 dengan Energi	
35 tumbukan	32
4.6.2 Hasil Uji Kompaksi Material CL1 dengan Energi	
56 tumbukan	33

4.6.3 Hasil Uji Kompaksi Material CL1 dengan Energi	
75 tumbukan	34
4.6.4 Kurva Gabungan Kompaksi	35
4.7 Kurva Hubungan Energi Rata-Rata dan $\gamma_{dry\ max}$	36
4.8 Kurva Hubungan Energi Rata-Rata dan w_{opt}	37
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	38
5.1 Simpulan.....	38
5.2 Saran	39
DAFTAR PUSTAKA	40



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	<i>Limestone</i> Padalarang.....	4
Gambar 2.2	Alat <i>Standard Proctor test</i>	12
Gambar 2.3	Kurva dengan empat jenis tanah.....	15
Gambar 2.4	Kurva Hub Berat isi kering dan <i>w</i> dilihat dari ukuran butir.....	16
Gambar 3.1	Diagram Alir Penelitian.....	18
Gambar 3.2	<i>Limestone (Boulders)</i>	19
Gambar 3.3	Mesin <i>Crusher</i>	20
Gambar 3.4	Saringan.....	20
Gambar 3.5	Penimbangan Material di Laboratorium.....	21
Gambar 3.6	Proses <i>Quartering</i>	22
Gambar 3.7	Alat Uji Kompaksi.....	23
Gambar 4.1	Hasil Uji <i>Sieve Analysis</i> Material CL1.....	28
Gambar 4.2	Kurva Kompaksi Energi 35 Tumbukan.....	32
Gambar 4.3	Kurva Kompaksi Energi 56 Tumbukan.....	33
Gambar 4.4	Kurva Kompaksi Energi 75 Tumbukan.....	34
Gambar 4.5	Kurva Gabungan Kompaksi.....	35
Gambar 4.6	Kurva Hubungan Energi Rata-rata dan <i>Maximum Dry Density</i>	36
Gambar 4.7	Kurva Hubungan Energi Rata-rata dan <i>Optimum Water Content</i>	37

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Komposisi Kimia <i>Limestone</i>	5
Tabel 2.2	Komposisi Kimia <i>Dolomite</i>	6
Tabel 3.1	Ukuran Butir Material <i>Crushed Limestone</i>	21
Tabel 3.2	Penomoran Material SU1	22
Tabel 3.3	Langkah-langkah Persiapan Material CL1	24
Tabel 3.4	Langkah-langkah Pengambilan dan <i>Mixing</i> Material CL1	25
Tabel 3.5	Langkah-langkah Uji Kompaksi	26
Tabel 4.1	Hasil Uji Unsur Kimia Metode XRF	27
Tabel 4.2	Hasil Uji Indeks Properti.....	28
Tabel 4.3	Parameter Hasil Uji <i>Sieve Analysis</i> Material CL1	29
Tabel 4.4	Definisi Nilai Cu dan Cc	29
Tabel 4.5	Energi 25 tumbukan per lapis	29
Tabel 4.6	Energi 35 tumbukan per lapis	30
Tabel 4.7	Energi 56 tumbukan per lapis	30
Tabel 4.8	Energi 75 tumbukan per lapis	31
Tabel 4.9	Energi Gabungan.....	31
Tabel 4.10	Persentase Kenaikkan Energi Kompaksi.....	31
Tabel 4.11	Persentase Perubahan γ_{drymax} dan w_{opt}	33
Tabel 4.12	Persentase Perubahan γ_{drymax} dan w_{opt}	34
Tabel 4.13	Persentase Perubahan γ_{drymax} dan w_{opt}	35
Tabel 4.14	Persentase Perubahan γ_{drymax} dan w_{opt}	36

DAFTAR NOTASI

Cu	<i>Coefficient of Uniformity</i>
Cc	<i>Coefficient of Curvature</i>
E	Energi
Gs	<i>Spesific Gravity</i> (Berat jenis)
V	Volume Cetakan
w	Kadar Air (%)
w_{opt}	Kadar Air Optimum (<i>Optimum Moisture Content</i>)
γ	Berat Volume
γ_{dry}	Berat Volume Kering (<i>Dry Density</i>)
$\gamma_{dry\ max}$	Berat Volume Kering Maksimum (<i>Maximum Dry Density</i>)
γ_w	Berat Isi Air
γ_{zav}	Berat Isi pada Kondisi ZAV (<i>Zero air Void</i>)
CL1E25	Material <i>Crushed Limestone</i> yang Digunakan dalam Pengujian Kompaksi untuk Energi 25 Tumbukan
CL1E35	Material <i>Crushed Limestone</i> yang Digunakan dalam Pengujian Kompaksi untuk Energi 35 Tumbukan
CL1E56	Material <i>Crushed Limestone</i> yang Digunakan dalam Pengujian Kompaksi untuk Energi 56 Tumbukan
CL1E75	Material <i>Crushed Limestone</i> yang Digunakan dalam Pengujian Kompaksi untuk Energi 75 Tumbukan

DAFTAR LAMPIRAN

LampiranL.1 HasilUji Kadar Air Material Uji CL1	42
LampiranL.2 HasilUji <i>Specific Gravity</i> Material Uji CL1.....	43
LampiranL.3 HasilUji <i>Sieve Analysis</i> Material Uji CL1	44
LampiranL.4 HasilUjiKompaksi Material Uji CL1 35 Tumbukan.....	45
LampiranL.5 HasilUjiKompaksi Material Uji CL1 56 Tumbukan.....	46
LampiranL.6 HasilUjiKompaksi Material Uji CL1 75 Tumbukan.....	47
LampiranL.7 ContohPerhitunganTabel 4.11-4.13	48
LampiranL.8 ContohPerhitunganTabel 4.14.....	49

