

PENENTUAN KEPADATAN KERING MAKSIMUM DAN OPTIMUM MOISTURE CONTENT (OMC DENGAN METODE A,B,C DAN D)

Muhammad Fauzi ⁽¹⁾ Ahmad Norhadi ⁽¹⁾, Muhammad Badurul Syih Alam ⁽²⁾

⁽¹⁾ Staf Pengajar Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Banjarmasin

⁽²⁾ Mahasiswa D4 Teknik Bangunan Rawa, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Banjarmasin

Ringkasan

Kepadatan tanah memberikan kontribusi yang besar dalam hal stabilitas interaksi beban dengan struktur jalan. Oleh karena itu tanah yang lepas atau renggang haruslah dipadatkan untuk meningkatkan daya dukung tanahnya.

Tingkat kepadatan tanah dinyatakan dari berat volume kering maksimum (d_{max}) dan kadar air optimum (OMC). Penentuan parameter tersebut dapat dilakukan dari beberapa metode pemadatan yaitu metode A,B,C dan D. Perlakuan masing – masing metode dipengaruhi oleh ukuran butiran dan mold. Hal tersebut menyebabkan variasi d_{max} dan OMC yang diperoleh. Oleh sebab itu perlu diketahui pengaruh ke-empat metode tersebut terhadap hasil tingkat kepadatan dan perilakunya dengan menggunakan contoh tanah yang sama.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa; 1). Kepadatan kering maksimum (d_{max}) untuk Metode A = 1,750 gr/cm³, Metode B = 1,751 gr/cm³, Metode C = 1,875 gr/cm³ dan Metode D = 1,828 gr/cm³ dan kadar air optimum (OMC) yang diperoleh relatif sama yaitu Metode A = 14,25 %, Metode B = 14,25%, Metode C = 13,00 %, Metode D = 13,80 %, 2). Perubahan gradasi yang signifikan dari keempat metode terjadi pada ukuran 2,00 mm, pada material yang kecil lolos #4 tidak memperlihatkan perubahan yang signifikan tetapi untuk material yang lebih besar lolos #19 terjadi perubahan yang signifikan, 3). Rasio diameter penumbuk terhadap diameter pada mold kecil lebih besar dibandingkan rasio diameter penumbuk terhadap diameter pada mold besar dan 4). Sebagai referensi desain dipilih pengujian pemadatan metode A karena nilai kepadatan keringnya lebih kecil..

Kata Kunci : Kepadatan Kering Maksimum (d_{max}), kadar air optimum(OMC), metode pemadatan dan Gradasi

1. PENDAHULUAN

Latar Belakang

Tingkat kepadatan tanah diukur dari berat volume kering tanah yang dipadatkan. Salah satu faktor penting untuk mendapatkan berat volume kering maksimum adalah air, bila air ditambahkan kepada suatu tanah yang sedang dipadatkan, air tersebut akan berfungsi sebagai unsur pembasah (pelumas) pada partikel-partikel tanah, sehingga akan mudah bergerak dan bergeseran satu sama lain dan membentuk kedudukan yang lebih rapat atau padat. Namun pada proses pemadatan suatu tanah yang mempunyai kadar air berlebih, air justru cenderung menurunkan berat volume kering dari tanah, hal ini disebabkan karena air menempati ruang-ruang dalam tanah yang seharusnya ditempati oleh partikel-partikel padat dari tanah. Oleh karena itu untuk mendapatkan volume kering maksimum tanah, kadar air yang diperlukan adalah kadar air optimum.

Penentuan OMC dan d_{max} dilakukan dengan cara pengujian kepadatan di laboratorium. Berdasarkan SNI 03-1742-1989 pengujian kepadatan ada dua metode yaitu metode kepadatan ringan (standar compaction metode A, metode B, metode C dan metode D) dan metode kepadatan berat (modified compaction metode A, metode B, metode C dan metode D). Perlakuan masing – masing metode dipengaruhi oleh ukuran butiran dan mold. Oleh sebab itu perlu diketahui pengaruh ke-empat metode tersebut terhadap hasil tingkat kepadatan pada contoh tanah yang sama dengan menggunakan sampel berasal dari tanah sekitar Bati-Bati – Liang Anggang.

Rumusan Masalah

Permasalahan yang dibahas dalam penelitian ini sebagai berikut :

- Berapa nilai kadar air optimum dan perilakunya pada masing-masing metode yang diuji.

- b. Berapa nilai kepadatan kering maksimum dan perilakunya masing-masing metode
- c. Bagaimanakah perubahan gradasi butiran akibat energi pemadatan pada masing-masing metode

Manfaat dari penelitian ini adalah mengetahui pemilihan metode pemadatan yang sesuai dengan kondisi sampel.

2. DASAR TEORI

Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut :

- a. Uji tes laboratorium, yaitu :
 - 1. Analisa Saringan
 - 2. Pemadatan Ringan (Metode A, Metode B, Metode C dan Metode D)
- b. Contoh (sampel) tanah
Tanah yang digunakandalam percobaan ini berasal dari daerah sekitar Bati-Bati – Liang Anggang.

Pemadatan Ringan (standart)

Tabel 1. Pemadatan Ringan (standar) SNI 03-1742-1989

URAIAN	METODE			
	A	B	C	D
Material	Lolos #4	Lolos #4	Lolos 19 mm	Lolos 19mm
Ukuran Mold	102mm	152mm	102mm	152mm
Penumbuk (Berat)	2,5 kg	2,5 kg	2,5 kg	2,5 kg
Jumlah Lapisan	3	3	3	3
Jumlah Pukulan	25 X	25 X	25X	25X

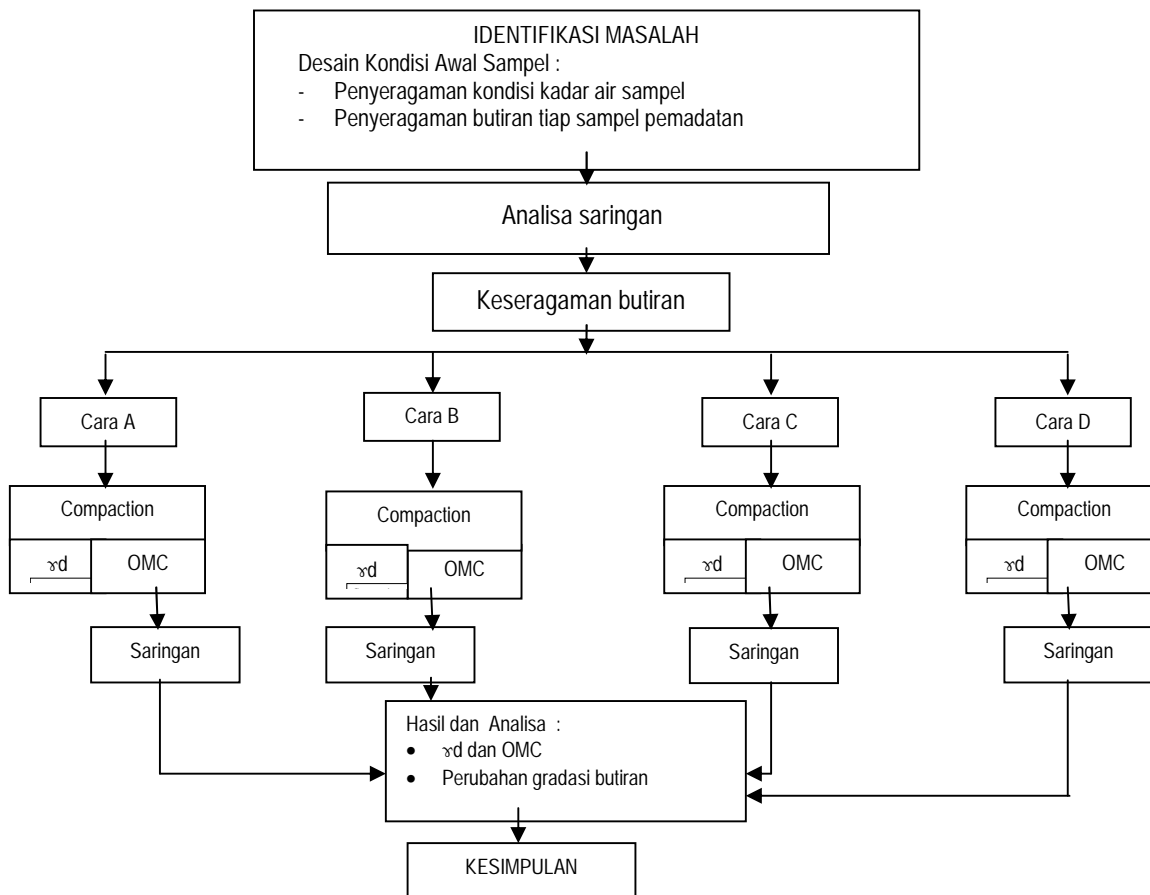
Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari pengujian ini adalah :

- 1. Mengetahui perbandingan nilai kadar air optimum dan perilakunya dari masing-masing metode.
- 2. Mengetahui perbandingan nilai kepadatan kering maksimum dan perilakunya dari masing-masing metode.
- 3. Mengetahui perubahan gradasi butiran tanah akibat energy dari pemadatan.

3. METODE PENELITIAN

Tahapan-tahapan proses penelitian ini dapat dijabarkan seperti terlihat dalam gambar 1 sebagai berikut.



Gambar 1. Bagan Alir Metodologi Penelitian

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil analisa dan hasil pengujian di laboratorium terhadap sampel uji dengan pengujian pemadatan ringan dari keempat metode, didapat beberapa hasil seperti yang dijelaskan dalam subbab berikut.

Kadar Air Optimum (OMC) pada Masing-Masing Metode

Dari gambar 2 dan Tabel 2 menunjukkan bahwa kadar air optimum rata-rata untuk material lolos # 4 dengan metode pemadatan A dan B adalah 14,25% . Nilai tersebut lebih besar daripada kadar air optimum rata-rata material lolos # 19 pada metode C dan D. Hal tersebut menunjukkan bahwa ukuran butiran mempengaruhi nilai kadar air optimum dimana ukuran butiran yang lebih halus lebih besar kemampuan menyerap dan menyimpan air.

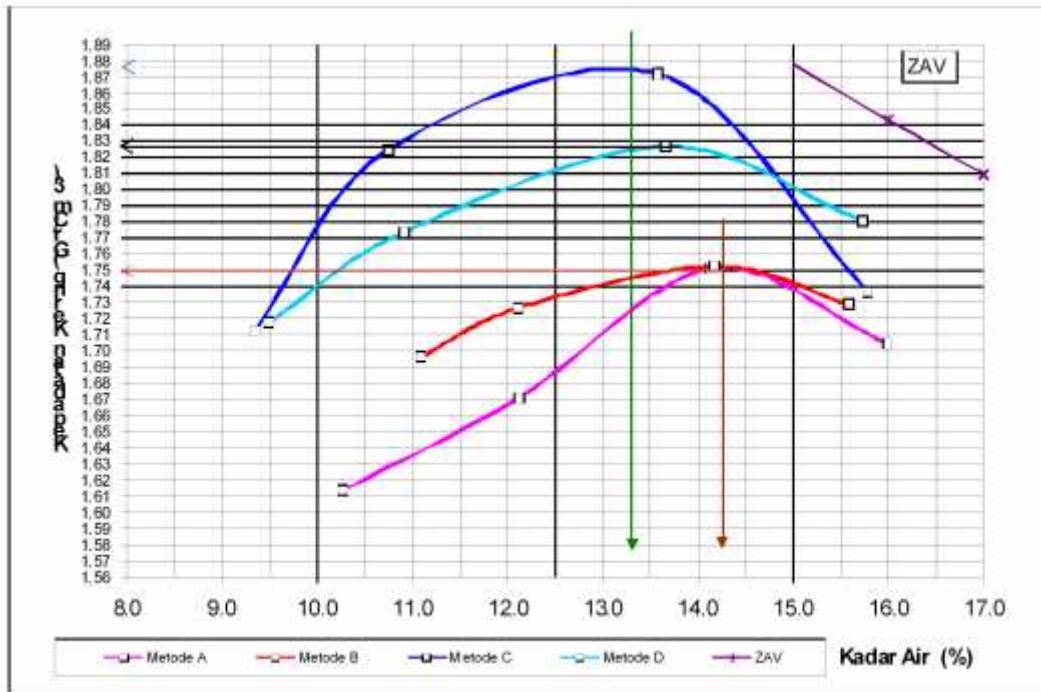
Dari Tabel 2. memperlihatkan bahwa perbedaan metode pemadatan untuk material yang sama tidak signifikan mempengaruhi kadar air optimum. Hal ini menunjukkan bahwa energy pemadatan dan ukuran mold yang digunakan untuk material yang sama memiliki kadar air optimum yang relative sama.

Kepadatan Kering (ρ_d) Maksimum pada Masing-Masing Metode

Dari gambar 2 dan tabel 2 menunjukkan bahwa kepadatan kering maksimum metode A adalah 1,750 gr/cm³, metode B adalah 1,751 gr/cm³ untuk material lolos # 4, kepadatan kering maksimum tersebut lebih kecil daripada kepadatan kering material lolos #19 yaitu 1,875 gr/cm³ untuk metode C dan 1,828 gr/cm³ untuk metode D. Hal ini tersebut menunjukkan bahwa perbedaan relative kepadatan kering maximum dipengaruhi oleh ukuran butiran dan tidak dipengaruhi oleh energy pemadatan dan ukuran mold pada metode kepadatan ringan.

Perubahan Gradasi Butiran Tanah Akibat Energi Pemadatan Pada Masing-Masing Metode

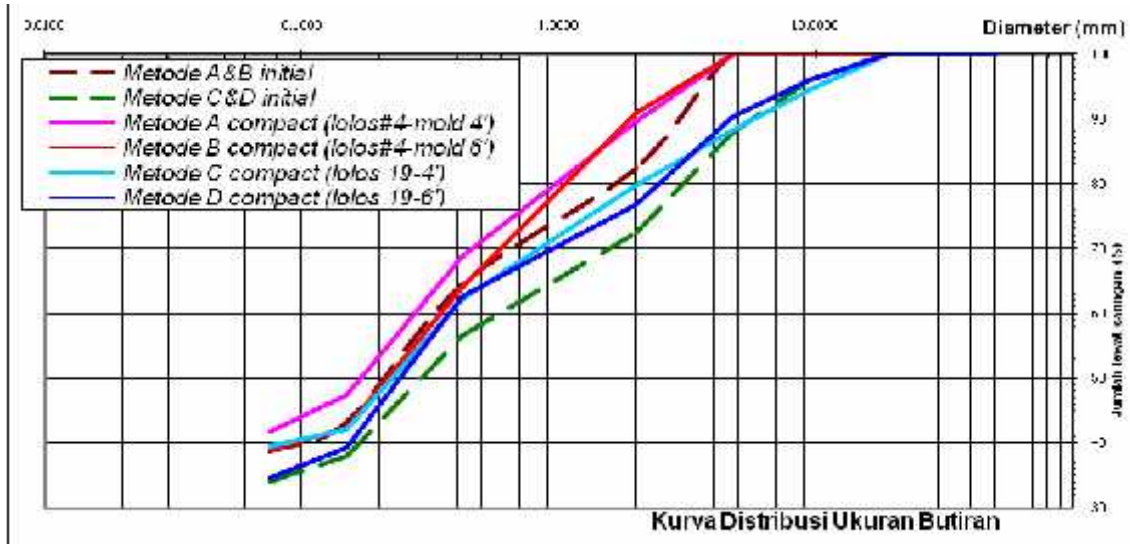
Perubahan gradasi yang signifikan dari keempat metode terjadi pada ukuran 2,00 mm, Perubahan gradasi untuk material halus (no 4) pada mold yang lebih kecil (4") dan mold besar (6) relative tidak menunjukkan perbedaan. Namun pada material yang lebih besar (lolos #19), perubahan gradasi dipengaruhi oleh mold. Perubahan gradasi material lolos #19 pada mold yang lebih kecil (4") lebih besar daripada



Gambar 2. Kadar air optimum dan Berat Volume Kering Maximum

Tabel 2. OMC dan ρ_{dmax}

Properties	Metode				Deviasi			
	A	B	C	D	AB	CD	AC	BD
Ydmax (gr/cm ³)	1.750	1.751	1.875	1.828	0.001	0.047	0.13	0.08
omc (%)	14.25	14.25	13.00	13.80	0.000	0.800	1.25	0.45
omc rata2 (%)	14.25		13.40					



Gambar 3. Perubahan Gradasi Butiran Tanah Akibat Energi Pematatan

Tabel 3. Perubahan Gradasi Butiran Tanah Akibat Energi Pematatan

Ukuran Ayakan		%Kumulatif Metode A & B INTIAL		%Kumulatif Metode C & D INTIAL		%Kumulatif Metode A COMPACT		%Kumulatif Metode B COMPACT		%Kumulatif Metode C COMPACT		%Kumulatif Metode D COMPACT	
ASTM	Opening (mm)	tertahan	lolos	tertahan	lolos	tertahan	lolos	tertahan	lolos	tertahan	lolos	tertahan	lolos
2"	50	0.00	100.00	0.00	100.00	0.00	100.00	0.00	100.00	0.00	100.00	0.00	100.00
1 1/2"	37.5	0.00	100.00	0.00	100.00	0.00	100.00	0.00	100.00	0.00	100.00	0.00	100.00
1"	25.00	0.00	100.00	0.00	100.00	0.00	100.00	0.00	100.00	0.00	100.00	0.00	100.00
3/4"	19.10	0.00	100.00	0.00	100.00	0.00	100.00	0.00	100.00	0.00	100.00	0.00	100.00
3/8"	9.50	0.00	100.00	4.01	95.99	0.00	100.00	0.00	100.00	2.30	97.70	3.55	96.45
4	4.750	0.00	100.00	12.12	87.88	0.00	100.00	0.00	100.00	8.48	91.52	9.21	90.79
10	2.000	17.50	82.50	27.50	72.50	10.41	89.59	9.01	90.99	17.08	82.92	22.84	77.16
40	0.425	35.44	64.56	43.28	56.74	31.17	68.83	35.73	64.27	34.60	65.40	36.96	63.04
100	0.150	56.69	43.31	61.94	38.06	52.51	47.49	57.72	42.28	54.67	45.33	60.25	39.75
200	0.075	61.28	38.72	65.97	34.03	58.13	41.87	61.08	38.92	57.35	42.65	64.86	35.14
Pan													

mold besar (6).Hal ini disebabkan adanya perbedaan ratio (R) diameter penumbuk terhadap diameter mold. Pada mold kecil lebih nilai R (50,8mm : 4") lebih besar dibandingkan dengan R (50,8mm : 6") pada mold besar. Perbedaan R ini menyebabkan terjadinya overlap tumbukan pada mold kecil (4").

5. PENUTUP

Kesimpulan

1. Kadar air optimum rata-rata untuk material lolos # 4 dengan metode pematatan A dan B adalah 14,25% . Nilai tersebut lebih besar daripada kadar air optimum rata-rata material lolos # 19 pada metode C dan D yaitu 13,40%. Hal tersebut menunjukkan bahwa ukuran butiran mempengaruhi nilai kadar air optimum dimana ukuran butiran yang lebih halus lebih besar kemampuan menyerap dan menyimpan air. Tetapi energy pematatan dan ukuran mold yang digunakan un-

Tabel 4. Perubahan Gradasi Butiran Tanah Akibat Energi Pematatan

ukuran ayakan	Perubahan Gradasi Material					
	A	B	Rata2	C	D	Rata2
Opening (mm)	lolos	lolos	lolos	lolos	lolos	lolos
50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
37.5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
25.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
19.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9.50	0.00	0.00	0.00	1.71	0.45	1.08
4.750	0.00	0.00	0.00	3.63	2.91	3.27
2.000	7.09	8.49	7.79	10.42	4.65	7.54
0.425	4.27	-0.28	1.99	8.66	6.30	7.48
0.150	4.18	-1.03	1.57	7.27	1.68	4.48
0.075	3.15	0.20	1.67	8.62	1.11	4.87

tuk material yang sama tidak terlalu mempengaruhi kadar air optimum.

2. Kepadatan kering maksimum metode A adalah 1,750 gr/cm³, metode B adalah 1,751 gr/cm³ untuk material lolos # 4, kepadatan kering maksimum tersebut lebih kecil daripada kepadatan kering material lolos #19 yaitu 1,875 gr/cm³ untuk metode C dan 1,828 gr/cm³ untuk metode D. Untuk energy yang sama kepadatan kering maksimum dipengaruhi oleh ukuran butiran tanah dan ukuran mold tidak mempengaruhi.
3. Perubahan gradasi yang signifikan dari keempat metode terjadi pada ukuran 2,00 mm, pada material yang kecil lolos #4 tidak memperlihatkan perubahan yang signifikan sedangkan untuk material yang lebih besar lolos #19 terjadi perubahan yang signifikan.
4. Rasio diameter penumbuk terhadap diameter pada mold kecil lebih besar dibandingkan rasio diameter penumbuk terhadap diameter pada mold besar.
5. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa untuk keperluan desain pengujian pemadatan dipilih metode A karena nilai kepadatan keringnya lebih kecil.

Saran

1. Penelitian pada material yang sama sebaiknya dilakukan beberapa kali, misalnya tiga kali pengujian untuk mendapatkan data yang lebih akurat.
2. Penelitian sebaiknya juga dilakukan terhadap sampel tanah yang berbeda sehingga didapat kesimpulan dari berbagai jenis tanah.
3. Penelitian sebaiknya dilanjutkan dengan percobaan CBR laboratorium untuk mengetahui daya dukung dari setiap metode pemadatan.
1. Untuk menambah data pengujian kepadatan dilakukan penelitian terhadap pemadatan modified.

6. DAFTAR PUSTAKA

1. Anonim, (1989). *Standar Nasional Indonesia*SNI 03-1742-1989, Jakarta