

BAB IV

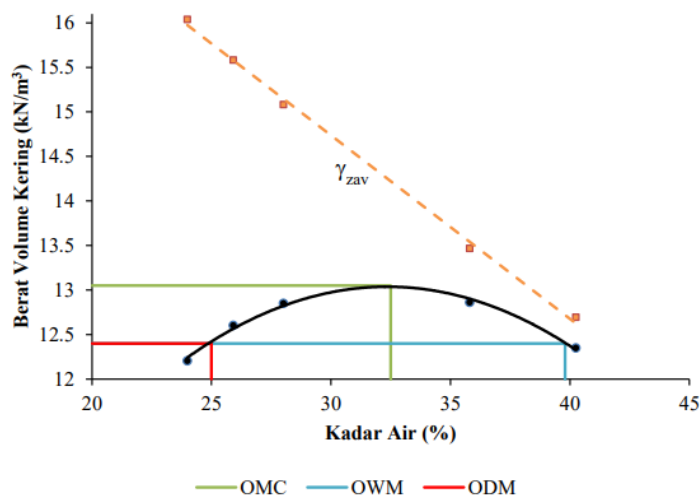
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Pengujian Sifat Fisis Tanah

Tanah lempung yang digunakan pada penelitian ini berasal dari kecamatan Kasihan, Kabupaten Bantul. Adapun parameter pengujian sifat-sifat geoteknik tanah pada pengujian ini disajikan pada Tabel 4.1. Berdasarkan sifat indeks tanah pada Tabel 4.1, menurut klasifikasi USCS (*Unified Soil Clasification System*), tanah ini tergolong CH (*clay – high plasticity*) atau tanah lempung dengan plastisitas tinggi. Tanah ini dipadatkan menggunakan uji proctor modifikasi seperti pada Gambar 4.1 dan didapatkan nilai OMC (*optimum moisture content* / kadar air optimum) sebesar 32,5%, nilai MDD (*maximum dry density* / berat volume kering maksimum) sebesar 13,05 kN/m³ , dan nilai 95% MDD (*maximum dry density* / berat volume kering maksimum) sebesar 12,4 kN/m³ . Adapun nilai ODM (*optimum dry moisture content*) dan OWM (*optimum wet moisture content*, yang didapatkan dari nilai 95% MDD (*maximum dry density*) sebesar 25% dan 39,8%.

Tabel 4.1 Hasil pengujian sifat fisis tanah

Parameter	Hasil
Berat jenis, Gs	2,67
Batas-batas atteberg	
Batas cair, LL (liquid limit)	65,60%
Batas plastis, PL (plasticity limit)	33,50%
Indeks Plastisitas, PI (plasticity index)	32,10%
Berat volume kering maksimum, MDD	13,05 kN/m ³
Kadar air optimum, OMC	32,50%
Ukuran partikel tanah	
Lempung	9%
Lanau	76%
Pasir	15%
Aktifitas, A	4,1



Gambar 4.1 Grafik pemadatan tanah lempung

4.2 Hasil Pengujian Light Weight Deflectometer (LWD)

Alat *Light Weight Deflectometer* (LWD), digunakan untuk menganalisis kondisi suatu perkerasan dengan nilai modulus elastisitas. Pada alat ini terdapat 5 level yang setiap levelnya memiliki nilai tinggi jatuh yang berbeda-beda. Pengujian hanya ini menggunakan level 1, 2, dan level 3. Hal ini dikarenakan semakin tinggi level yang digunakan maka, nilai yang dihasilkan juga semakin tinggi. Alat secara otomatis akan menginformasikan bahwa beban yang digunakan harus diturunkan. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa tingkat level atau tinggi beban jatuh berpengaruh pada hasil pengujian LWD. Level atau tinggi beban jatuh dapat diatur dengan mengubah kekakuan. Level 1 mempunyai beban sebesar 1234 Kg, level 2 1744 Kg, dan untuk level 3 sebesar 1909 Kg. Hasil pengujian LWD level 1 0 hari dapat dilihat pada Tabel 4.1 sampai dengan Tabel 4.2. untuk pengujian hari ke-3 dan ke-7 dijelaskan lebih detail (Tabel terlampir).

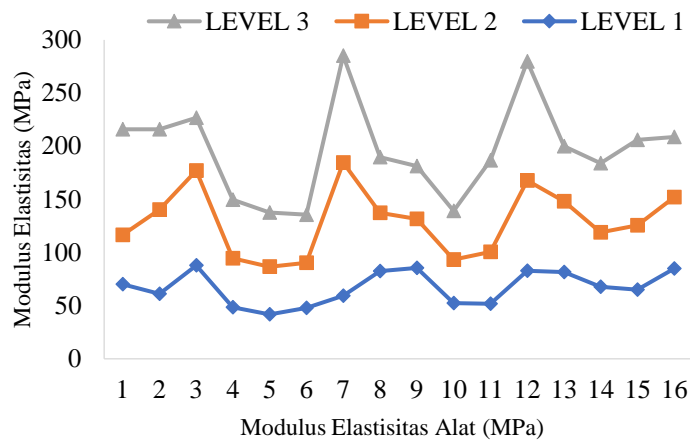
Tabel 4.2 Hasil pengujian LWD level 1 0 hari

No	TITIK	Mikrometer			F	σ_0	ELWD	ELWD ALAT
		d0	d1	d2				
1	1	803	80,1	14	1586983	2244,83	57,80727261	58
2	1	569,4	97,1	18,7	1586983	2244,83	81,52307675	81
3	1	667,3	90,9	12,7	1586983	2244,83	69,56277522	69
4	1	729,1	83,6	11,8	1586983	2244,83	63,6664928	64
5	1	596,9	93,5	19,6	1586983	2244,83	77,76719702	78
6	2	1158,6	785,6	47,4	1586983	2244,83	40,06494036	61
7	2	1144,7	979	61,2	1586983	2244,83	40,55144571	62

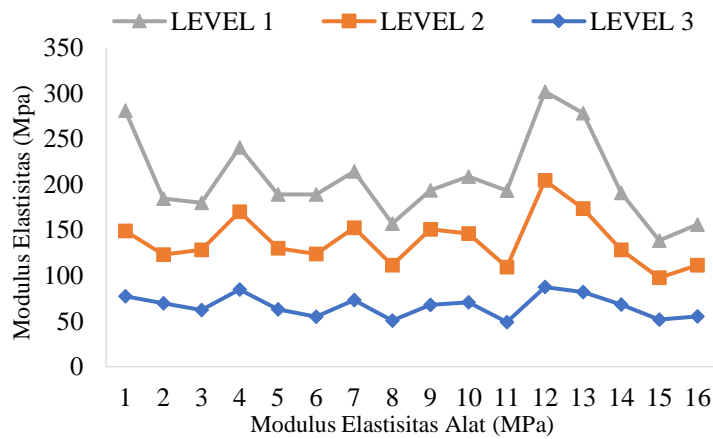
8	2	1336,9	1166,5	61,4	1586983	2244,83	34,72154978	53
9	2	939,1	924	79	1586983	2244,83	49,42949622	76
10	2	1347,3	1118,9	61,4	1586983	2244,83	34,45352921	53
11	3	676,4	175	17,8	1586983	2244,83	68,62690701	96
12	3	731,6	399,2	30,7	1586983	2244,83	63,44893371	89
13	3	731,6	399,2	30,7	1586983	2244,83	63,44893371	89
14	3	657	439,2	46,8	1586983	2244,83	70,65333319	99
15	3	986,3	610,3	36,2	1586983	2244,83	47,06401693	66
16	4	1299	858,3	100,9	1586983	2244,83	35,73459577	36
17	4	805,6	97,8	15,4	1586983	2244,83	57,62070494	57
18	4	697	100,5	19,3	1586983	2244,83	66,59862253	66
19	4	1046,6	128,4	14	1586983	2244,83	44,35241726	44
20	4	1190,1	567,5	17,6	1586983	2244,83	39,00448694	39
21	5	1050,6	607,9	44,4	1586983	2244,83	44,18355216	44
22	5	1090,8	185,1	19	1586983	2244,83	42,55522543	42
23	5	1105,6	181,5	20,2	1586983	2244,83	41,98556431	42
24	5	1195,2	213,8	20	1586983	2244,83	38,83805213	39
25	5	1065,2	245,3	22,6	1586983	2244,83	43,5779571	43
26	6	1316,4	527,8	43,3	1586983	2244,83	35,26226064	54
27	6	1253,4	688,8	51,5	1586983	2244,83	37,03465765	57
28	6	1615,6	508,4	39,1	1586983	2244,83	28,73188902	44
29	6	1373,5	462,4	53,5	1586983	2244,83	33,79631591	52
30	6	1464,3	495,7	51,6	1586983	2244,83	31,70063505	32
31	7	1596,3	690,7	93,5	1586983	2244,83	29,07927075	45
32	7	1159,7	699,1	87,2	1586983	2244,83	40,02693792	61
33	7	1111,9	701,9	69,6	1586983	2244,83	41,74767506	64
34	7	1036,3	663,7	66,6	1586983	2244,83	44,79324511	69
35	7	795	637,9	63	1586983	2244,83	58,38898101	58
36	8	918,5	330,3	60,1	1586983	2244,83	50,53809461	77
37	8	918,5	330,3	60,1	1586983	2244,83	50,53809461	77
38	8	628,9	165,1	61,6	1586983	2244,83	73,81020815	113
39	8	956	63,8	63,8	1586983	2244,83	48,55569027	74
40	8	958,8	330,6	57,4	1586983	2244,83	48,41389226	72
41	9	1001,4	652	36,2	1586983	2244,83	46,35434382	71
42	9	1372,2	894,9	49,9	1586983	2244,83	33,82833399	52
43	9	816,3	825,5	49,7	1586983	2244,83	56,86541701	87
44	9	446,2	92,7	13	1586983	2244,83	104,032362	104
45	9	622,9	824,6	72,1	1586983	2244,83	74,52117499	114
46	10	1373,1	425	38,3	1586983	2244,83	33,80616117	47
47	10	1181	471,8	30	1586983	2244,83	39,30502955	60
48	10	1316,4	527,4	43,3	1586983	2244,83	35,26226064	54
49	10	1253,4	688,8	51,5	1586983	2244,83	37,03465765	57
50	10	1615,6	508,4	39,1	1586983	2244,83	28,73188902	44
51	11	1452	566,6	57,6	1586983	2244,83	31,96917349	45
52	11	1628,9	518,7	64,7	1586983	2244,83	28,49729259	44
53	11	1596,3	690,7	93,5	1586983	2244,83	29,07927075	45
54	11	1159,7	699,1	87,2	1586983	2244,83	40,02693792	61
55	11	1111,9	701,9	69,6	1586983	2244,83	41,74767506	64
56	12	810,9	461,2	42,8	1586983	2244,83	57,24409903	80

57	12	290,5	453	42,7	1586983	2244,83	159,790843	103
58	12	918,5	330,3	60,1	1586983	2244,83	50,53809461	77
59	12	918,5	330,3	60,1	1586983	2244,83	50,53809461	77
60	12	918,5	330,3	60,1	1586983	2244,83	50,53809461	77
61	13	922,1	868,8	51	1586983	2244,83	50,34078723	70
62	13	493,5	995,6	53,7	1586983	2244,83	94,0612764	132
63	13	1004,3	917,1	51,3	1586983	2244,83	46,22049179	71
64	13	1266,2	496,8	41,7	1586983	2244,83	36,66027476	51
65	13	843,7	1077,4	59	1586983	2244,83	55,0186558	84
66	14	1266,2	496,8	41,7	1586983	2244,83	36,66027476	51
67	14	891,8	398,2	51	1586983	2244,83	52,05117728	73
68	14	984,8	425,2	37,7	1586983	2244,83	47,13570258	72
69	14	977,8	535,1	62,7	1586983	2244,83	47,47314369	73
70	14	1012,6	529,1	57,9	1586983	2244,83	45,8416353	70
71	15	972,3	381,5	74,1	1586983	2244,83	47,74168457	67
72	15	1369,8	401,3	56,4	1586983	2244,83	33,88760396	47
73	15	1535	503,6	60,9	1586983	2244,83	30,24054717	46
74	15	873	651,9	85,9	1586983	2244,83	53,17209611	81
75	15	850,6	577,7	92,7	1586983	2244,83	54,57234882	84
76	16	810,4	376,2	34,7	1586983	2244,83	57,27941745	80
77	16	713,8	394	35,9	1586983	2244,83	65,03115705	91
78	16	849,9	547,6	42	1586983	2244,83	54,61729604	84
79	16	833,9	555,5	54,2	1586983	2244,83	55,66523552	85
80	16	833,9	555,5	54,2	1586983	2244,83	55,66523552	85
NILAI MINIMAL							28,49729259	32
NILAI MAKSIMAL							159,790843	132
NILAI RATA-RATA							50,23382718	66,9375
STANDAR DEVIASI							19,45386978	19,9628413
KOEFSIEN VARIASI							0,387266328	0,29823106

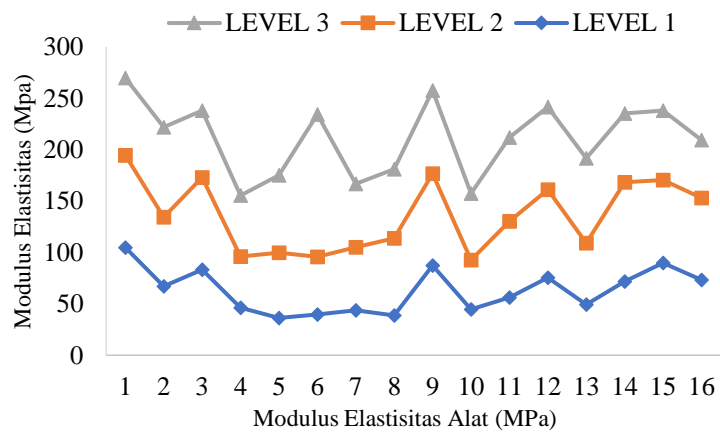
Pada hasil pengujian hari ke-0 dapat disimpulkan bahwa semakin besar nilai tinggi jatuh pada setiap levelnya, maka semakin tinggi pula nilai modulus elastisitas yang dihasilkan. Hal itu dapat dilihat pada Tabel 4.2 yaitu pada level 1 nilai modulus elastisitasnya paling kecil, berikutnya level 2, dan tertinggi terletak pada level 3.



Gambar 4.2 Hasil Perhitungan (Analisis) Modulus Elastisitas Alat 0 Hari.



Gambar 4.3 Grafik Hasil Perhitungan (Analisis) Modulus Elastisitas Alat 3 Hari.



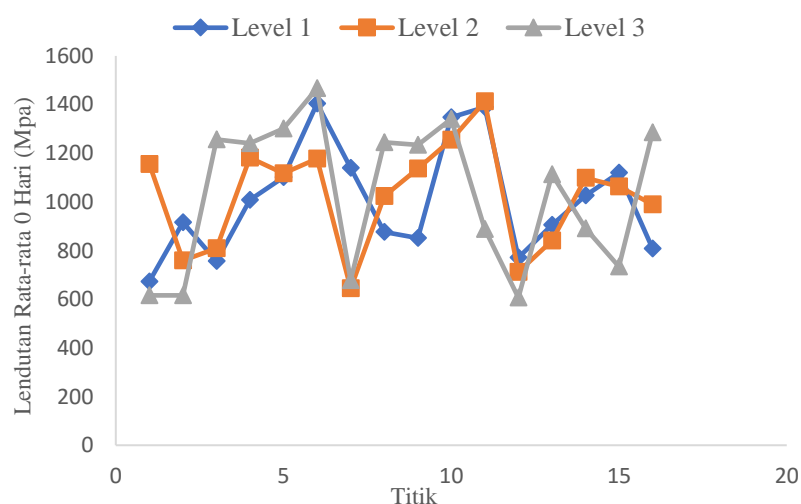
Gambar 4.4 Grafik Hasil Perhitungan (Analisis) Modulus Elastisitas Alat 7 Hari.

Dari hasil pengujian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa salah satu faktor yang dapat mempengaruhi nilai modulus elastisitas yaitu tinggi jatuh

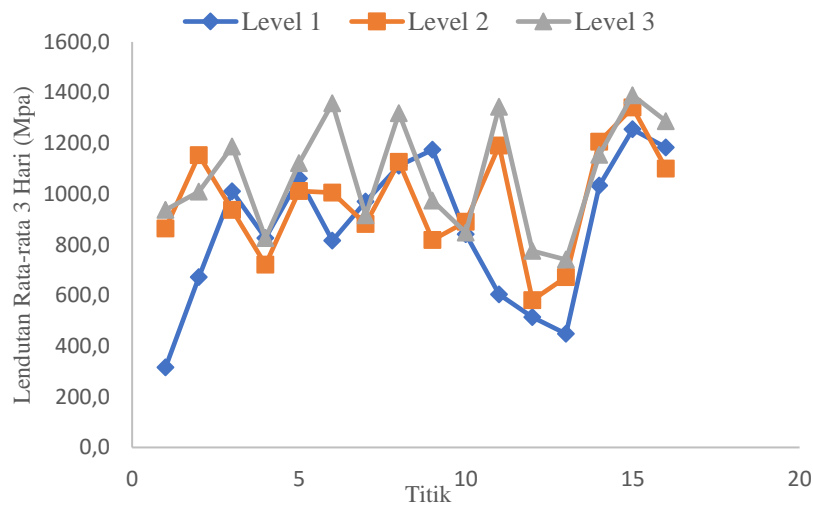
beban/level dari alat LWD tersebut. Semakin tinggi jatuhnya beban pada setiap levelnya, maka nilai modulus yang dihasilkan juga semakin besar. hal itu dapat dilihat pada Gambar 4.2 sampai dengan gambar 4.4 bahwa nilai modulus elastisitas terkecil yaitu pada level 1 dan nilai tertinggi pada level 3. Selanjutnya, untuk pengujian hari ke-3 dan hari ke-7 nilai modulus elastisitas yang dihasilkan juga semakin tinggi, sama seperti pengujian hari ke-0. Maka, tinggi jatuh beban/level pada alat LWD berpengaruh terhadap nilai modulus elastisitasnya.

4.2.1 Pengaruh Level Terhadap Nilai Lendutan

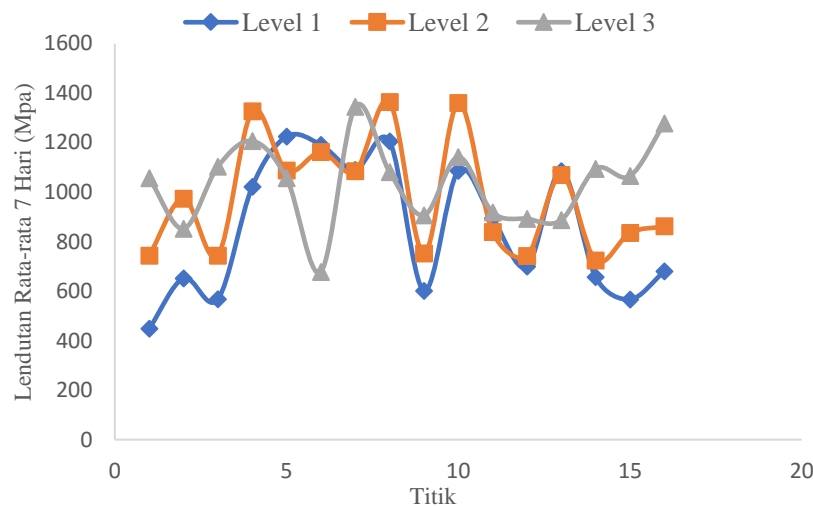
Pada pengujian LWD 0,3, dan 7 Hari, dapat dilihat pada Gambar 4.5 sampai dengan 4.7, bahwa semakin tinggi nilai beban yang diberikan (dijatuhkan) maka, semakin tinggi pula nilai modulus elastisitas yang dihasilkan. Pada pengujian level 1 bisa dilihat bahwa nilai modulus elastisitas yang dihasilkan kecil dan pada pengujian level 2 sudah mengalami kenaikan dan nilai tertinggi yang dihasilkan yaitu pada pengujian *Light Weight Deflectometer* (LWD) di level 3.



Gambar 4.5 Kurva Hasil Lendutan 0 Hari



Gambar 4.6 Grafik Hasil Lendutan 3 Hari



Gambar 4.7 Grafik Hasil Lendutan 7 Hari

Pada ketiga pengujian *Light Weight Deflectometer* (LWD) yang dilakukan 0, 3, dan 7 hari dapat disimpulkan bahwa besar nilai tinggi jatuh juga berpengaruh dengan nilai lendutan yang didapatkan, karena semakin besar nilai tinggi jatuh pada setiap level maka, semakin besar pula nilai lendutan yang dihasilkan pada alat LWD tersebut. Namun, pada saat pengujian dilaksanakan beberapa kendala yang disebabkan oleh kondisi alat yang tidak terduga, terdapat beberapa nilai lendutan yang tidak sesuai, hal tersebut dikarenakan nilai tertinggi yang seharusnya di hasilkan pada pengujian *Light Weight Deflectometer* (LWD) di level 3 terjadi *error* dimana kabel putus dan aplikasi LWD pada laptop mengalami *error* sehingga pada

pengujian level 3 tidak dihasilkan nilai beban jatuh terbesar. Hal tersebut bisa dilihat pada Gambar 4.5 sampai dengan 4.7 diatas.

4.3 Analisis Perhitungan Modulus Elastisitas LWD (E_{LWD})

Perhitungan analisis E_{LWD} dengan menggunakan metode *Boussineq*, untuk data primer dapat dilihat lendutan dari alat *Light Weight Deflectometer (LWD)* yang dihasilkan pada setiap titiknya. Untuk hasil mendetail mengenai perhitungan modulus elastisitas (E_{LWD}) (terlampir).

Berikut merupakan rumus yang digunakan untuk menganalisis data lendutan yang dihasilkan melalui pengujian LWD adalah sebagai berikut :

$$F = \sqrt{2 \times m \times g \times h \times C} \dots \dots \dots (4.1)$$

Dimana :

Contoh pada Level 1 Titik 1 percobaan ke-1 pada hari ke-0

Massa beban jatuh = 12,43 Kg

Percepatan karena gravitasi = 9,81 m/s²

Tinggi drop : h1 = 0,23 m (untuk level 1)

h2 = 0,33 m (untuk level 2)

h3 = 0,36 m (untuk level 3)

Konstanta kekuatan material = $4,99 \times 10^8$ Kn/m (SNI 3966:2012)

$$F = \sqrt{2 \times 12,43 \times 9,81 \times 0,23 \times 4,99 \times 10^8}$$

$$= 1586982,561 \text{ KN}$$

$$\sigma_0 = \frac{F}{A}$$

$$= \frac{1586982,561}{3,14 \times 15^2}$$

$$= 2246,26 \text{ MPa}$$

$$E_{LWD} = \frac{3,14}{2} \times \left(\frac{(1-\nu^2) \times \sigma_0 \times \alpha}{d_0} \right) \dots \dots \dots (4.2)$$

Dimana :

d = 803 mikron

ν = 0,35 (Rasio Poisson)

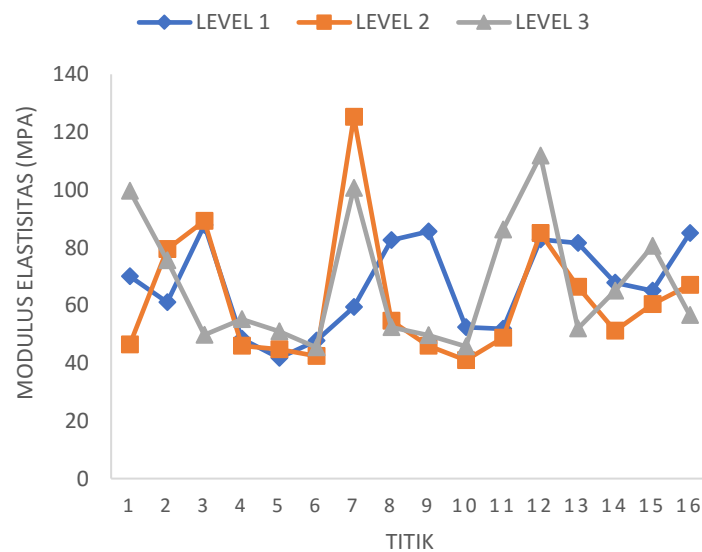
α = 15 cm

$$E_{LWD} = \frac{3,14}{2} \times \left(\frac{(1-0,35^2) \times 2246,26 \times 15}{803} \right)$$

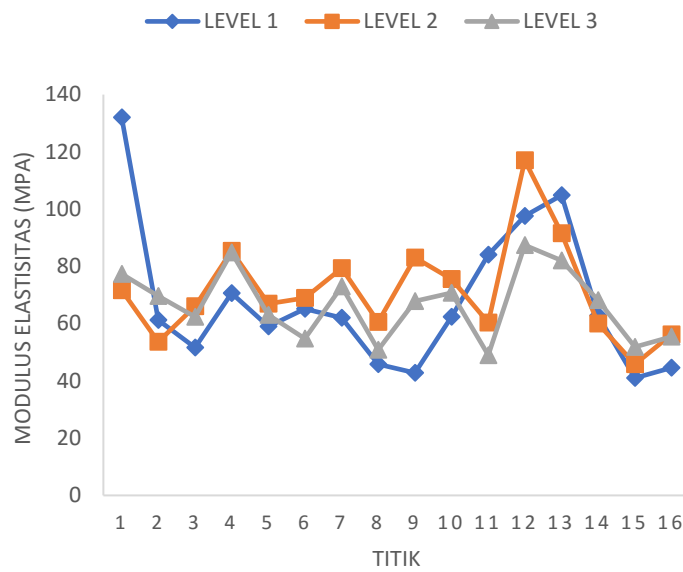
$$= 57,80727261 \text{ MPa}$$

Dari hasil analisa ELWD menggunakan rumus *Bousinessq* di atas dapat disimpulkan bahwa analisis perhitungan dengan proses pengujian yang dilakukan di lapangan menggunakan alat *Light Weight Deflectometer* (LWD) dalam waktu 0, 3 dan 7 hari mendapatkan hasil yang sesuai. Untuk hasil pengujian LWD yang lebih mendetail dijelaskan (Tabel terlampir).

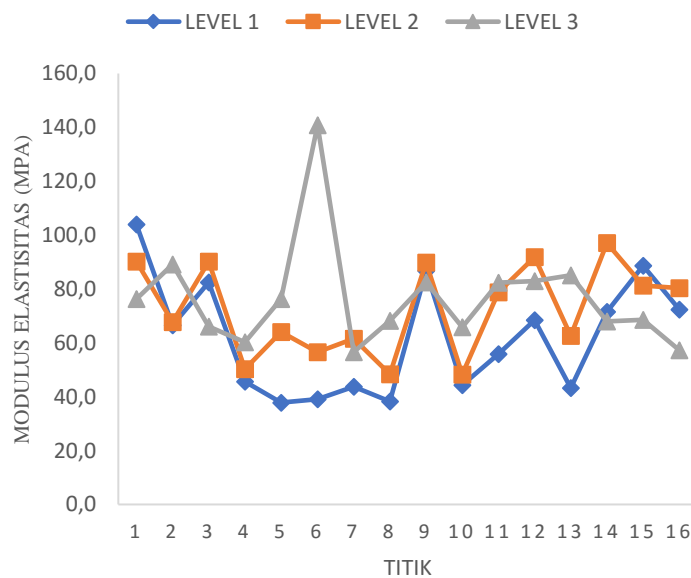
Perbandingan nilai modulus elastisitas yang dihasilkan pada saat pengujian dengan titik dilakukan pengujian LWD, dapat dilihat pada Gambar 4.8 sampai dengan 4.10, pada saat pengujian dilaksanakan beberapa kendala yang disebabkan oleh kondisi alat yang tidak terduga, terdapat beberapa nilai modulus elastisitas yang tidak sesuai, hal tersebut dikarenakan nilai tertinggi yang seharusnya di hasilkan pada pengujian *Light Weight Deflectometer* (LWD) di level 3 terjadi *error* dimana kabel putus dan aplikasi LWD pada laptop mengalami *error* sehingga pada pengujian level 3 tidak dihasilkan nilai beban jatuh terbesar.



Gambar 4.8 Grafik Hubungan Modulus Elastisitas (Analisis) dengan Titik Pengujian 0 Hari



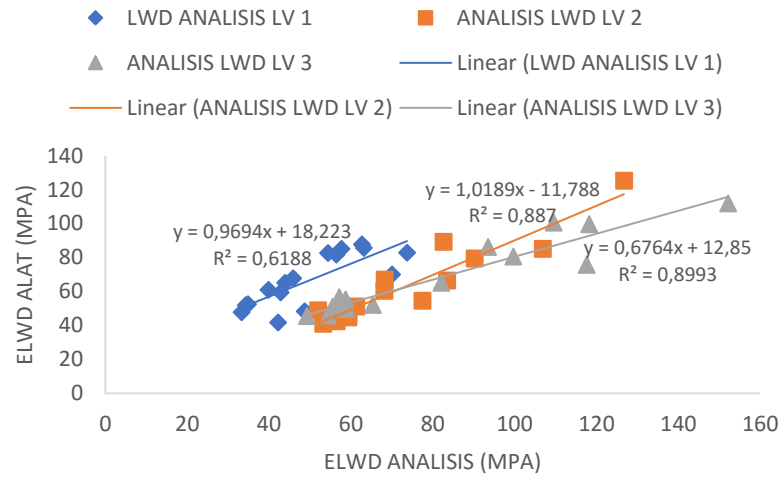
Gambar 4.9 Grafik Hubungan Modulus Elastisitas (Analisis) dengan Titik Pengujian 3 Hari



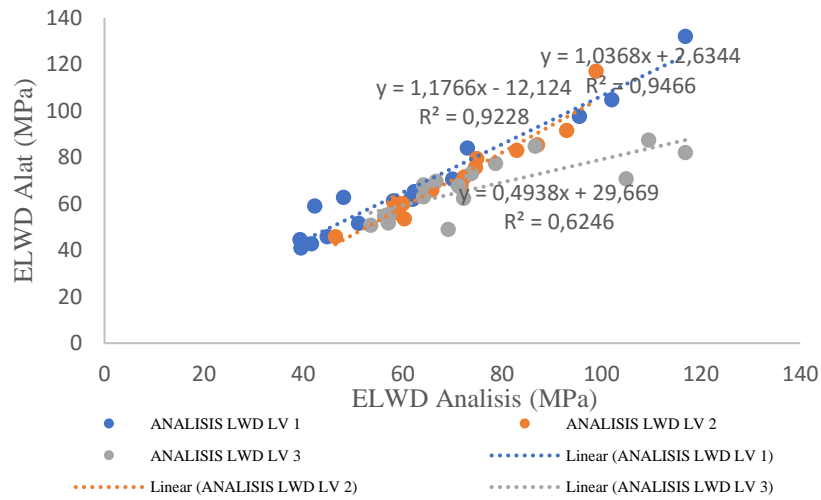
Gambar 4.10 Grafik Hubungan Modulus Elastisitas (Analisis) dengan Titik Pengujian 7 Hari

Perbandingan nilai modulus elastisitas yang dihasilkan pada saat pengujian dengan nilai modulus elastisitas analisis dapat dilihat pada Gambar 4.11 sampai dengan 4.13. Dari pengujian tersebut disimpulkan bahwa pengaruh level terhadap modulus elastisitas alat maupun hasil modulus elastisitas analisis sangat

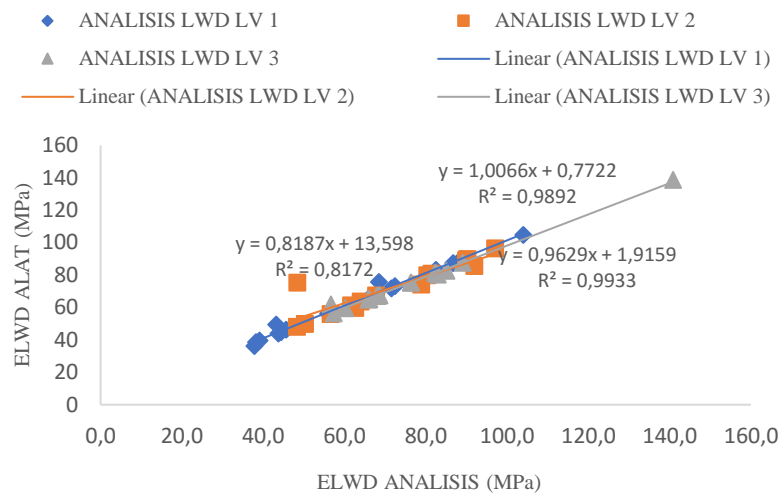
berpengaruh. Semakin tinggi level semakin besar modulus elastisitas yang dihasilkan.



Gambar 4.11 Kurva Perbandingan Modulus Elastisitas (Analisis) dan Modulus Elastisitas (Alat) 0 Hari



Gambar 4.12 Kurva Perbandingan Modulus Elastisitas (Analisis) dan Modulus Elastisitas (Alat) 3 Hari



Gambar 4.13 Grafik Perbandingan Modulus Elastisitas (Analisis) dan Modulus Elastisitas (Alat) 7 Hari

4.3.1 Modulus Elastisitas DCP (*Dynamic Cone Panetrometer*)

4.3.2 Hasil Pengujian DCP (*Dynamic Cone Panetrometer*)

Pengujian alat DCP (*Dynamic Cone Panetrometer*) pada penelitian ini adalah dengan melakukan tumbukan pada setiap titik yang sama pada saat pengujian sebelumnya dengan alat *Light Weight Deflectometer* (LWD) tujuannya adalah untuk membandingkan hasil yang didapatkan dari kedua alat tersebut. Hasil dari pengujian dapat dilihat (Tabel terlampir).

4.3.3 Perhitungan nilai CBR (%)

Setelah menghitung nilai DCPI dari hasil pengujian *Dynamic Cone Penetrometer* (DCP), setelah mendapatkan nilai DCPI hal yang selanjutnya dilakukan adalah menghitung nilai CBR (%) lapangan. Untuk menghitung nilai DCPI, didapatkan dari rumu sebagai berikut :

$$DCPI = \frac{\text{Penetrasi between reading}}{\text{number of blows}} \times 1 \dots \dots \dots (4.3)$$

Contoh Perhitungan pada titik 1 pengujian 0 hari

$$\begin{aligned} DCPI &= \frac{\text{Penetrasi between reading}}{\text{number of blows}} \times 1 \\ &= \frac{13,2}{6,4} \times 1 \\ &= 4,4 \text{ cm/blow} \end{aligned}$$

Untuk rumus CBR (%) berdasarkan ASTM D6951 sebagai berikut:

$$\text{Log (CBR)} = \frac{292}{DCPI^{1,12}} \dots\dots\dots(4.4)$$

Contoh Perhitungan pada titik 1 pengujian 0 hari

$$\begin{aligned} \text{Log (CBR)} &= \frac{292}{DCPI^{1,12}} \\ &= \frac{292}{3,334^{1,12}} = 75,799 \% \end{aligned}$$

Tabel 4.3 Hasil Nilai CBR dan DCPI 0 Hari

0 Hari		
Titik	CBR	DCPI
1	75,799	3,334
2	78,429	3,234
3	76,674	3,3
4	48,144	5
5	55,555	4,4
6	49,815	4,85
7	95,997	2,7
8	62,69	3,95
9	71,784	3,5
10	54,174	4,5
11	68,489	3,65
12	94,044	2,75
13	65,468	3,8
14	68,489	3,65
15	71,784	3,5
16	65,468	3,8

Tabel 4.4 Hasil Nilai CBR dan DCPI 3 Hari

3 Hari		
Titik	CBR	DCPI
1	95,997	2,7
2	58,526	4,2
3	61,813	4
4	80,29	3,167
5	74,153	3,4
6	73,331	3,434
7	74,153	3,4
8	52,007	4,667
9	64,818	3,834
10	66,111	3,767
11	61,813	4
12	104,639	2,5
13	90,928	2,834
14	64,199	3,867
15	56,503	4,334
16	55,555	4,4

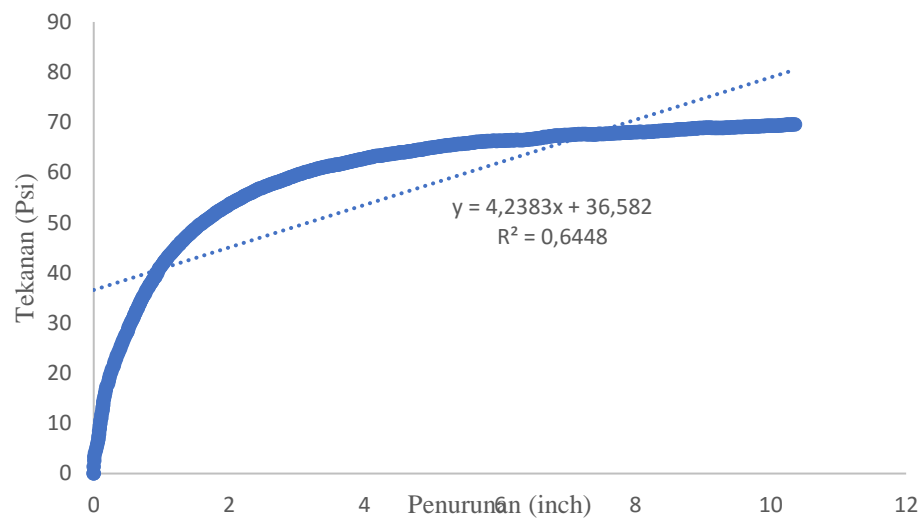
Tabel 4.5 Hasil Nilai CBR dan DCPI 7 Hari

7 Hari		
Titik	CBR	DCPI
1	90,928	2,834
2	75,799	3,334
3	80,29	3,167
4	51,184	4,734
5	55,078	4,434
6	75,799	3,334
7	47,088	5,1
8	61,813	4
9	87,464	2,934
10	52,007	4,667
11	71,011	3,534
12	88,613	2,9
13	59,045	4,167
14	71,011	3,534
15	84,242	3,034
16	75,799	3,334

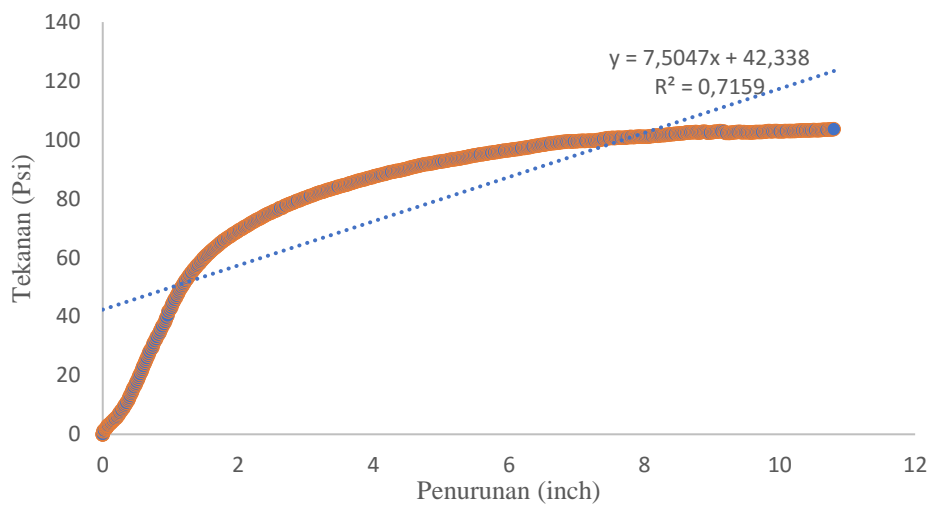
4.3.4 Pengaruh Jumlah Tumbukan terhadap Nilai CBR Tanah

Dari hasil pengujian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa semakin banyak jumlah tumbukan maka tanah tersebut akan semakin padat. sehingga berat volume tanah kering (γ_d) akan semakin besar juga. Kondisi tanah yang memiliki tingkat kepadatan yang tinggi dapat mengurangi jumlah kadar air didalam tanah, dikarenakan tidak banyaknya pori untuk dimasuki oleh air dan seiring besarnya jumlah kadar kapur yang digunakan maka kadar air pun berkurang, hal ini disebabkan kapur mengisi pori-pori yang ada pada tanah. nilai CBR semakin meningkat akibat dengan adanya penambahan kapur.

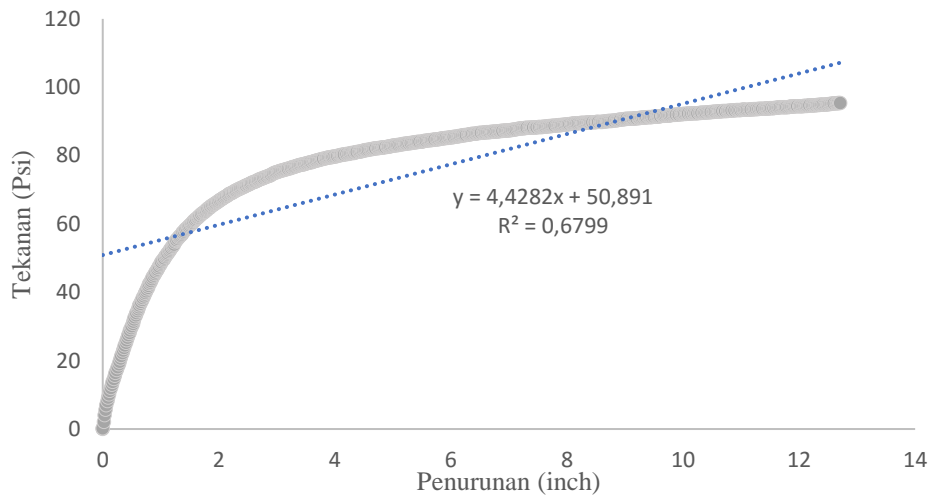
Pengujian CBR dilakukan dalam keadaan tanpa rendaman (*unsoaked*) benda uji yang di uji pada kondisi 0, 3 dan 7 hari. Benda uji yang digunakan adalah sebanyak 3 benda uji dengan kadar campuran kapur masing-masing benda uji adalah sebesar 4%, masing-masing memiliki variasi tumbukan 10, 25 dan 56 tumbukan.



Gambar 4.14 Grafik Hubungan Tekanan Piston dan Penetrasi 0 hari

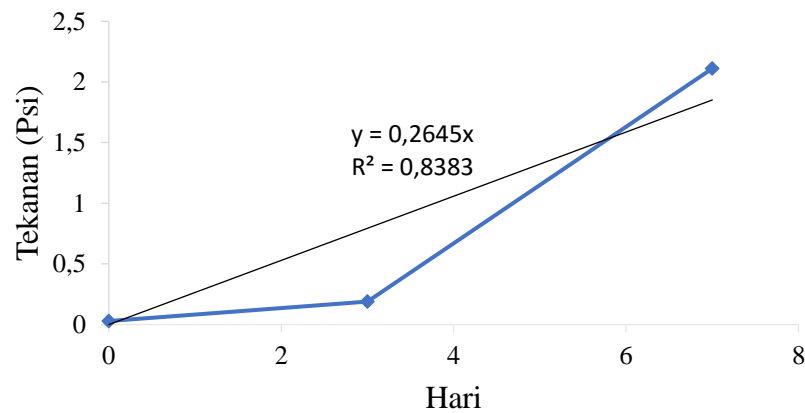


Gambar 4.15 Grafik Hubungan Tekanan Piston dan Penetrasi 3 hari



Gambar 4.16 Grafik Hubungan Tekanan Piston dan Penetrasi 7 hari

Nilai CBR tanah dengan penambahan kadar kapur 4% adalah sebesar 5,69% untuk 10 tumbukan, 15,51% untuk 25 tumbukan, dan 17,87% untuk 56 tumbukan. Hasil penetrasi CBR ditunjukkan mendetail (Tabel terlampir).



Gambar 4.17 Kurva Hubungan Hari dan Tekanan (psi)

4.4 Perbandingan Alat *Light Weight Deflectometer (LWD)* dan *Dynamic Cone Penetrometer (DCP)*

4.4.1 Perbandingan Nilai ELWD dan EDCP

Tabel 4.6 Perbandingan Nilai ELWD dengan hasil EDCP Pengujian 0 hari.

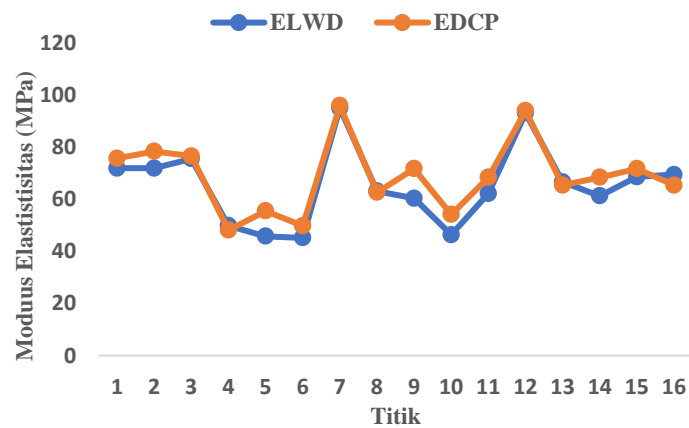
Mengacu ASTM		
Titik	LWD	DCP
1	72	75,799
2	72	78,429
3	75,6	76,674
4	49,86667	48,144
5	45,85	55,555
6	45,2	49,815
7	95,06667	95,997
8	63,2	62,69
9	60,4	71,784
10	46,4	54,174
11	62,26667	68,489
12	93,2	94,044
13	66,66667	65,468
14	61,33333	68,489
15	68,66667	71,784
16	69,53333	65,468

Tabel 4.7 Perbandingan Nilai ELWD dengan hasil EDCP Pengujian 3 hari.

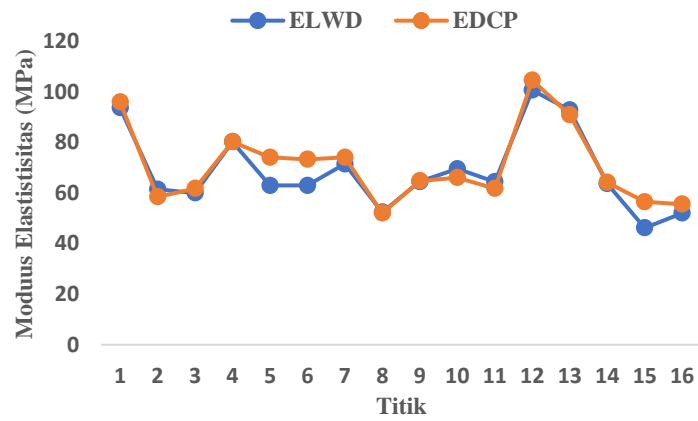
Mengacu ASTM		
Titik	LWD	DCP
1	93,67	95,997
2	61,47	58,526
3	60,00	61,813
4	80,27	80,29
5	63,00	74,153
6	63,00	73,331
7	71,47	74,153
8	52,40	52,007
9	64,53	64,818
10	69,60	66,111
11	64,47	61,813
12	100,67	104,639
13	92,80	90,928
14	63,67	64,199
15	46,20	56,503
16	52,07	55,555

Tabel 4.8 Perbandingan Nilai ELWD dengan hasil EDCP Pengujian 7 hari.

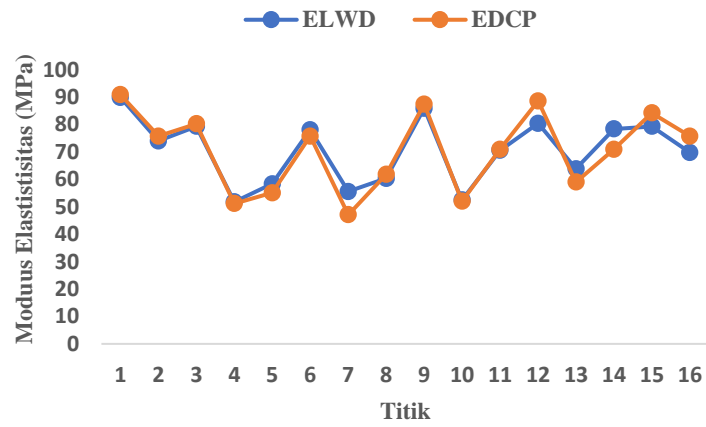
Mengacu ASTM		
Titik	LWD	DCP
1	89,93333	90,928
2	74	75,799
3	79,33333	80,29
4	51,8	51,184
5	58,35	55,078
6	78,13333	75,799
7	55,6	47,088
8	60,33333	61,813
9	85,93333	87,464
10	52,46667	52,007
11	70,6	71,011
12	80,46667	88,613
13	63,86667	59,045
14	78,4	71,011
15	79,33333	84,242
16	69,8	75,799



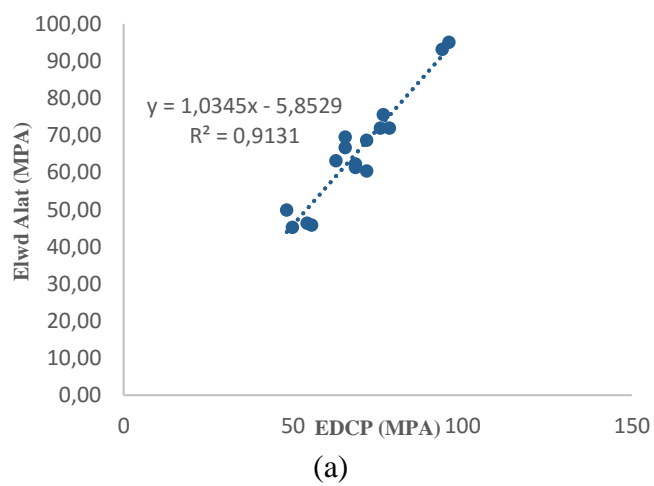
Gambar 4.18 Kurva Perbandingan nilai ELWD dan EDCP Pengujian 0 hari.

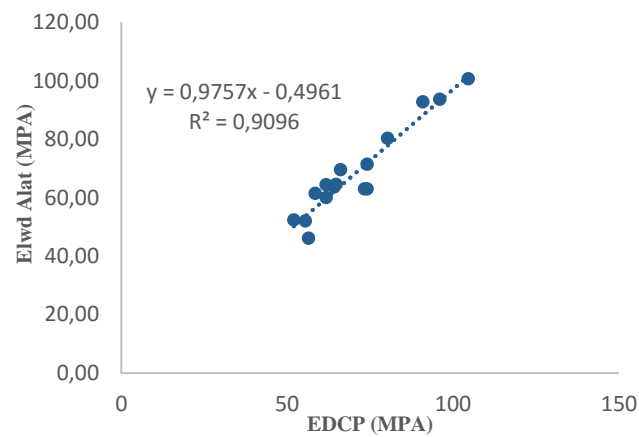


Gambar 4.19 Kurva Perbandingan nilai ELWD dan EDCP Pengujian 3 hari.

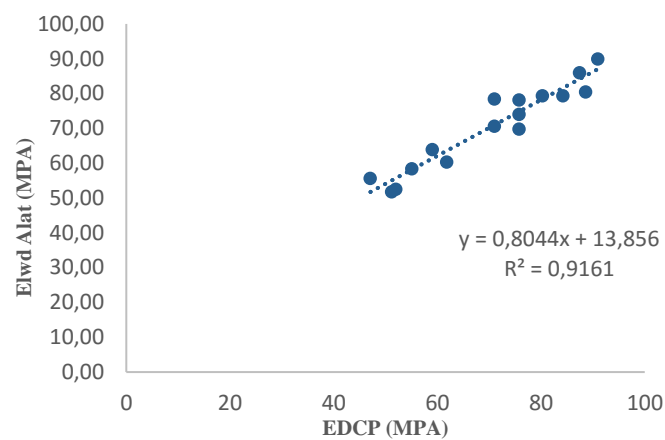


Gambar 4.20 Kurva Perbandingan nilai ELWD dan EDCP Pengujian 7 hari.





(b)



(c)

Gambar 4.21 Kurva Korelasi nilai EDCP dan ELWD alat 0 Hari (a), 3 Hari (b), 7 Hari (c).

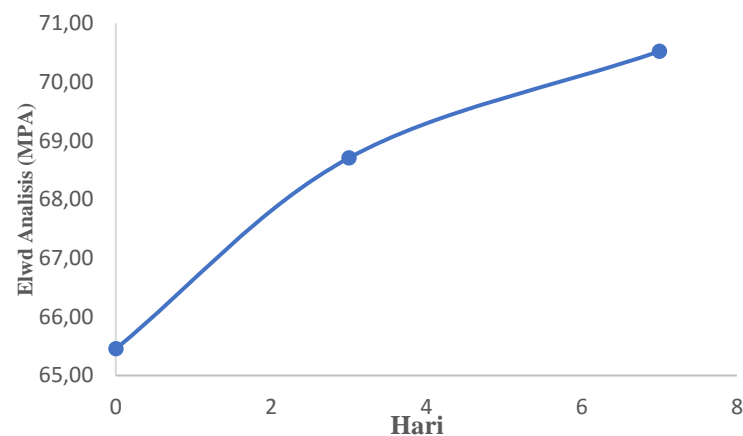
Nilai modulus elastisitas yang dihasilkan pada alat LWD dengan nilai EDCP yang dihasilkan pada saat pengujian dengan menggunakan alat DCP hasilnya lebih besar nilai EDCP. Hal itu mungkin disebabkan karena alat LWD menggunakan sensor otomatis yang dapat mendeteksi secara detail, sedangkan alat DCP masih menggunakan tenaga manual manusia sehingga setiap tumbukan menghasilkan nilai yang berbeda. Perbandingan tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.18 sampai dengan 4.20 grafik hubungan antara nilai modulus elastisitas dari alat LWD dengan nilai EDCP dari pengujian alat DCP.

4.4.3 Perbandingan Nilai ELWD dan EDCP dengan Hari/Lama Pengujian

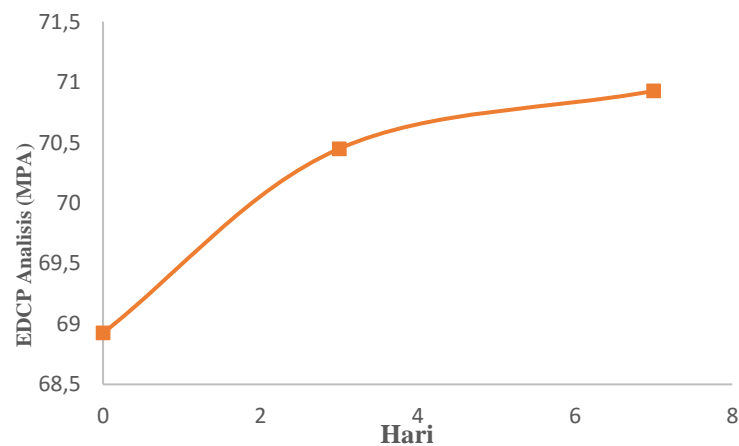
Pengujian yang dilakukan menggunakan alat *Light Weight Defelctometer* (LWD) ini dilakukan sebanyak 3 kali dalam kurun waktu 0, 3 dan 7 hari. Dan

bertujuan untuk mengetahui hubungan antara nilai modulus elastisitas yang dihasilkan dengan waktu pengujian. Dapat dilihat dari gambar 4.22 dan 4.23 bahwa hubungan antara nilai modulus elastisitas yang didapatkan pada hari ke-0 sampai dengan hari ke-7 mengalami peningkatan. Pada gambar 4.22 menunjukkan bahwa semakin lama waktu pengujian maka hasil nilai modulus elastisitasnya juga semakin tinggi. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 4.22 sampai dengan 4.23 bahwa hubungan antara hasil nilai modulus elastisitas yang didapatkan dari hari ke-0 sampai hari ke-7 mengalami peningkatan.

Pengujian *Dynamic Cone Penetrometer* (DCP), sama halnya dengan LWD, pengujian ini juga dilakukan 3 kali dalam kurun waktu 7hari yaitu pada hari 0,3 dan 7. Hasil dari pengujian yang didapatkan juga mengalami kenaikan hingga hari terakhir pengujian.



Gambar 4.22 Grafik Pengaruh Hari dengan nilai ELWD Analisis



Gambar 4.23 Grafik Pengaruh Hari dengan nilai EDCP

4.5 Validitas dan Realibilitas

Pengujian validitas adalah pengujian untuk mengukur ketepatan/valid tidaknya suatu data yang akan digunakan dalam suatu penelitian. Suatu data dikatakan mempunyai validitas yang tinggi apabila data tersebut memberikan hasil ukur yang tepat dan akurat. Selain itu pengujian validitas juga dapat berfungsi untuk mendeteksi kecermatan pengukuran suatu data. Kecermatan disini diartikan untuk mendeteksi perbedaan-perbedaan kecil yang ada pada suatu data tersebut.

Dalam melakukan uji validitas menggunakan program SPSS yang mana teknik pengujiannya menggunakan korelasi *Bivariate Pearson* atau dengan cara mengkorelasikan masing-masing data dengan total data, yang disebut dengan total data adalah penjumlahan dari keseluruhan data yang akan diuji validitasnya.

Dari hasil pengujian validitas hasil yang didapatkan :

Component Matrix^a

	Component
	1
Evd0 0 hari	,951
Elwd (Mpa) 0 hari	,951

Extraction Method: Principal Component Analysis.

a. 1 components extracted.

Gambar 4.24 *Loading Faktor 0 Hari*

Component Matrix^a

	Component
	1
Evd0 3 hari	,966
Elwd (Mpa) 3 hari	,966

Extraction Method: Principal Component Analysis.

a. 1 components extracted.

Gambar 4.25 *Loading Faktor 3 Hari*

Component Matrix^a

	Component
	1
Evd0 7 hari	,985
Elwd (Mpa) 7 hari	,985

Extraction Method: Principal Component Analysis.

a. 1 components extracted.

Gambar 4.26 *Loading Faktor 7 Hari*

Untuk uji Validitas – Reliabilitas, hanya diperlukan nilai *Faktor Loading* yang didapatkan dari Tabel *Componen Matrix*. Semakin tinggi nilai ini maka semakin bagus. Pernyataan dinyatakan valid bila *factor loading* $\geq 0,6$. Pada analisis 0 hari didapatkan *factor loading* sebesar 0,951. 0,966 untuk 3 hari. Dan 0,985 pada hari ke-7, sehingga data tersebut dinyatakan valid.

Menurut Sukirman (1999), reliabilitas adalah nilai probabilitas dari kemungkinan tingkat pelayanan dapat dipertahankan. Pengujian realibilitas adalah pengujian yang memberi jaminan bahwa perkiraan tersebut dapat terpenuhi. Reliabilitas juga berfungsi untuk mengetahui tingkat kepercayaan suatu data yang dihasilkan dalam suatu penelitian. Dengan kata lain, realibilitas adalah pengujian tingkat konsistensi atau kemantapan suatu data. Suatu penelitian dapat dikatakan konsisten apabila hasil yang di dapatkan sama atau stabil. Tinggi rendahnya realibilitas secara empirik ditunjukkan dengan suatu angka yang disebut koefisien realibilitas. Dari nilai validitas yang dihasilkan pada pengujian ini maka, data tersebut dikatakan reliabel karena memiliki hasil yang stabil dan konsisten.