

BAB V PEMBAHASAN

5.1. Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di area lokasi *stockpile* PT. Aneka Dharma Persada yang berada di Jl. Wates KM. 12 Bandut Lor, Desa Argorejo, Kecamatan Sedayu, Kabupaten Bantul, Yogyakarta.

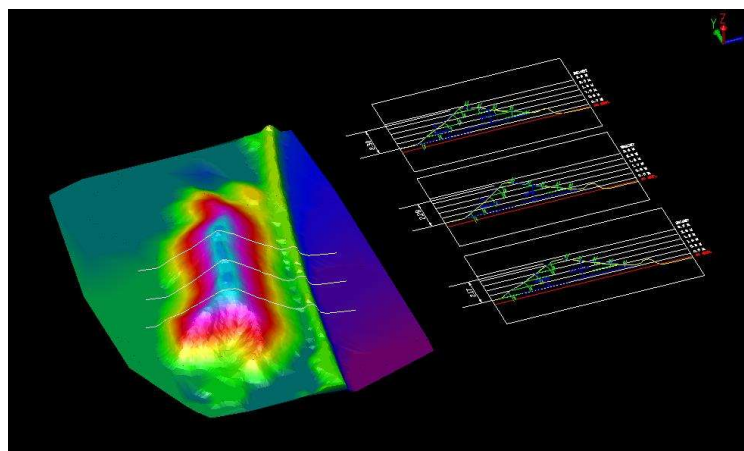
Waktu pengukuran dilaksanakan selama 3 kali dengan rincian sebagai berikut.

Tabel 5.1. Waktu Penelitian

No	Waktu Pengukuran	Cuaca
1.	26 Februari 2022	Cerah
2.	15 Maret 2022	Cerah
3.	17 April 2022	Cerah

5.2. Nilai *Angle of Repose*

Berdasarkan pengukuran lapangan di dapatkan nilai aktual (TS) nantinya akan di bandingkan dengan hasil TLS maupun UAV nilai *angle of repose*-nya. Penampang sayatan di buat sebanyak 3 penampang memotong timbunan, menggunakan 3DMine software, sehingga di hasilkan 6 data sudut dari 2 sisi timbunan baik TLS, Drone, maupun aktual TS. Pengukuran sudut dilakukan dengan menggunakan *tools angular dimensions* dengan ketelitian 3 angka di belakang koma.



Gambar 5.1. Penampang sayatan pada timbunan

Tabel 5.2. Nilai AoR Berdasarkan 6 posisi perhitungan sudut

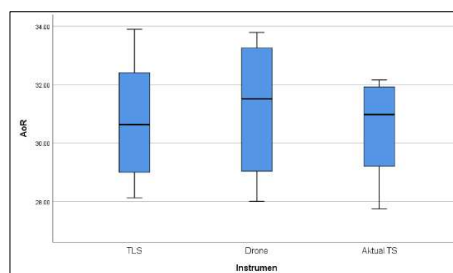
Posisi	AoR TLS (°)	AoR Drone (°)	AoR Aktual (°)	Perbedaan			
				TLS	%	Drone	%
1	32,40	32,22	29,5	-2,90	-9,83%	-2,72	-9,22%
2	33,89	33,78	30,9	-2,97	-9,61%	-2,86	-9,25%
3	28,13	28,01	29,8	1,62	5,45%	1,74	5,85%
4	29,00	30,81	30,0	1,01	3,37%	-0,80	-2,67%
5	31,12	33,25	32,2	1,04	3,23%	-1,09	-3,39%
6	30,15	29,04	30,5	0,31	1,02%	1,42	4,66%
Rata2	30,78	31,19	30,47	-0,32	-1,06%	-0,72	-2,3%

5.3. Hasil Uji Statistika terhadap Nilai Angle of Repose

Berdasarkan hasil statistik dasar menggunakan software SPSS , terlihat variasi data yang kecil. Nilai rata-rata hitung (*Mean*) dan nilai tengah (*Median*) yang tidak jauh. Ini salah satu tanda bahwa data terdistribusi normal

Tabel 5.3. Hasil Statistik Nilai AoR dari TLS, Drone serta Aktual TS

	TLS		Drone		Aktual TS	
	Statistic	Std. Error	Statistic	Std. Error	Statistic	Std. Error
Mean	30.781	0.875	31.185	0.94678	30.500	0.70711
95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	28.530	28.751		28.682	
	Upper Bound	33.032	33.618		32.317	
5% Trimmed Mean	30.756		31.217		30.560	
Median	30.635		31.515		30.980	
Variance	4.600		5.378		3.00	
Std. Deviation	2.144		2.319		1.7320	
Minimum	28.13		28.01		27.75	
Maximum	33.89		33.78		32.16	
Range	5.76		5.77		4.41	
Interquartile Range	3.99		4.60		3.14	
Skewness	0.297	0.845	-0.350	0.845	-0.837	0.845
Kurtosis	-0.960	1.741	-1.713	1.741	-0.602	1.741



Gambar 5.2. Boxplot nilai AoR

5.3.1. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan terhadap 6 nilai sudut Angle of Repose dengan 3 instrumen yang berbeda, yaitu TLS, UAV dan Aktual Lapangan Hasil uji menunjukkan nilai Sig.(2-tailed) > 0,05 Artinya tidak ada perbedaan rata-rata antara pengukuran TLS, Drono maupun Aktual dengan TS.

Tabel 5.4. Hasil uji normalitas

Tests of Normality				
Instrumen		Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.
AoR	TLS	0,978	6	0,943
	UAV	0,936	6	0,625
	Aktual TS	0,907	6	0,415

5.3.2. Uji Paired T-Test

Dalam pengujian T-Test menggunakan SPSS dilakukan untuk mengetahui apakah ada perbedaan yang signifikan antara pengukuran Angle of Repose pada aktual di lapangan menggunakan TLS dan UAV terhadap kondisi aktual lapangan yang di ukur menggunakan TS. Hipotesis penelitian dalam pengujian dapat di jabarkan sebagai berikut :

Ho : berarti tidak ada perbedaan rata-rata antara hasil pengukuran TLS dan UAV terhadap aktual Angle of Repose di lapangan yang di ukur menggunakan TS

Ha : berarti ada perbedaan rata-rata antara hasil pengukuran TLS dan UAV terhadap aktual Angle of Repose di lapangan yang di ukur menggunakan TS

Pedoman pengambilan keputusan berdasarkan nilai signifikansi (Sig.) hasil output SPSS, adalah sebagai berikut:

1. Jika nilai Sig. (2-tailed) < 0,05, maka Ho di tolak dan Ha diterima.
2. Sebaliknya, jika nilai Sig. (2-tailed) > 0,05, maka Ho di terima dan Ha ditolak.

Hasil uji T tertera pada table di bawah ini menunjukkan nilai sig pada Aktual TS dan TLS sebesar 0,543 dan nilai sig pada Aktual TS dan UAV adalah 0,215.

Kedua Nilai menunjukkan nilai yang lebih besar dari 0,05 atau $< 0,05$. Hal ini berarti H_0 diterima dan H_a di tolak. Jadi kedua pasang variabel tersebut menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang signifikan. Artinya pengukuran menggunakan TLS dan UAV tidak terdapat perbedaan signifikan dengan aktual di lapangan.

Tabel 5.5. Hasil uji T

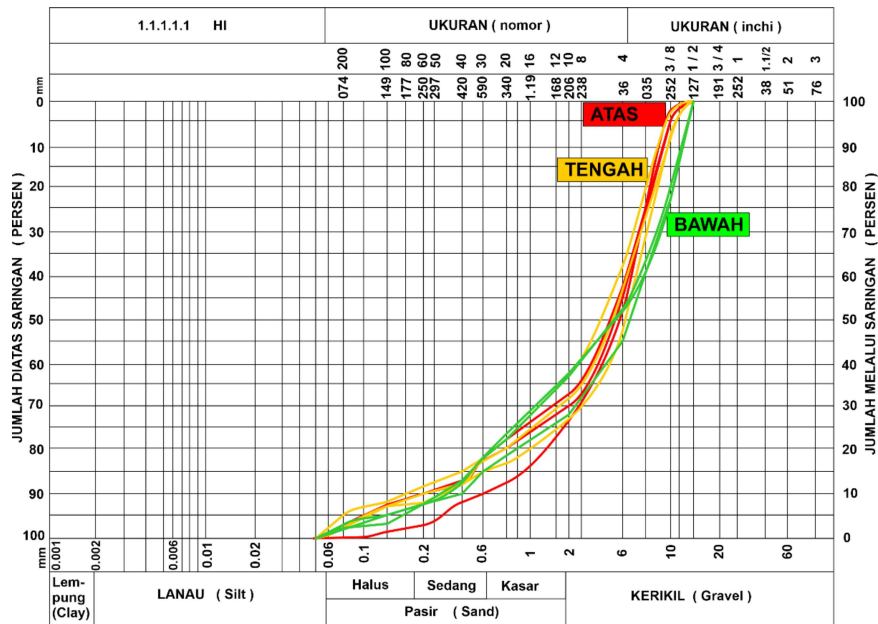
Paired Samples Test									
		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	Aktual_TS - TLS	-0,28167	1,05651	0,43132	-1,39041	0,82707	-0,653	5	0,543
Pair 2	Aktual_TS - Drone	-0,68500	1,18277	0,48286	-1,92624	0,55624	-1,419	5	0,215

5.4. Nilai D80 dan D60 Material

D80 dan d60 adalah material dengan distribusi 80% dan 60% dengan ukuran butir tertentu sesuai dengan grafik log Kurva akumulasi ukuran butir tanah pada SNI 3423:2008, didapatkan ukuran D80 dan D60 sebagai berikut :

Tabel 5.6. Ukuran butir berdasarkan D80 dan D60

Posisi Vertikal	Posisi Horizontal	Ukuran butir (mm)		Mean (mm)		Standar Deviasi	
		D80	D60	D80	D60	D80	D60
Atas	Kiri	8,47	6,71	8,47	6,50	0,05	0,22
	Tengah	8,42	6,27				
	Kanan	8,52	6,51				
Tengah	Kiri	7,99	5,62	8,53	6,33	0,49	0,74
	Tengah	8,65	6,27				
	Kanan	8,94	7,10				
Bawah	Kiri	10,00	7,05	10,41	7,45	0,35	0,38
	Tengah	10,59	7,81				
	Kanan	10,62	7,49				

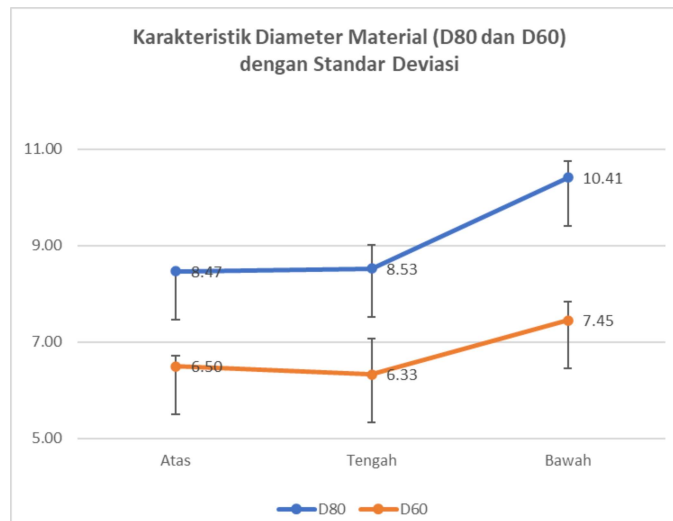


Gambar 5.3. Kurva akumulasi ukuran butir tanah keseluruhan sampel (atas, tengah, dan bawah)

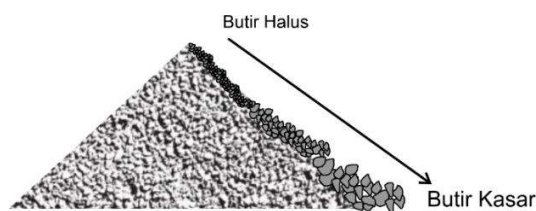
Posisi sampel secara horizontal kemudian di kelompokkan, dengan di kategorikan berdasarkan letak secara vertical (atas, tengah, bawah) untuk mengetahui distribusi ukuran material dalam membentuk timbunan. Material timbunan pada bagian atas di ketahui memiliki ukuran butir lebih halus dibandingkan dengan material pada bagian bawah, hal ini di karenakan gaya gravitasi akan membuat material yang lebih berat akan dibawah saat material di timbun di *stockpile*, baik menggunakan *conveyor* maupun *dumptruck*.

Tabel 5.7. Sebaran Ukuran butir D80 dan D60 secara vertikal

Posisi	Mean (mm)		Standar Deviasi	
	D80	D60	D80	D60
Atas	8,47	6,50	0,05	0,22
Tengah	8,53	6,33	0,49	0,74
Bawah	10,41	7,45	0,35	0,38



Gambar 5.4. Grafik karakteristik ukuran butir D80 dan D60 secara vertikal

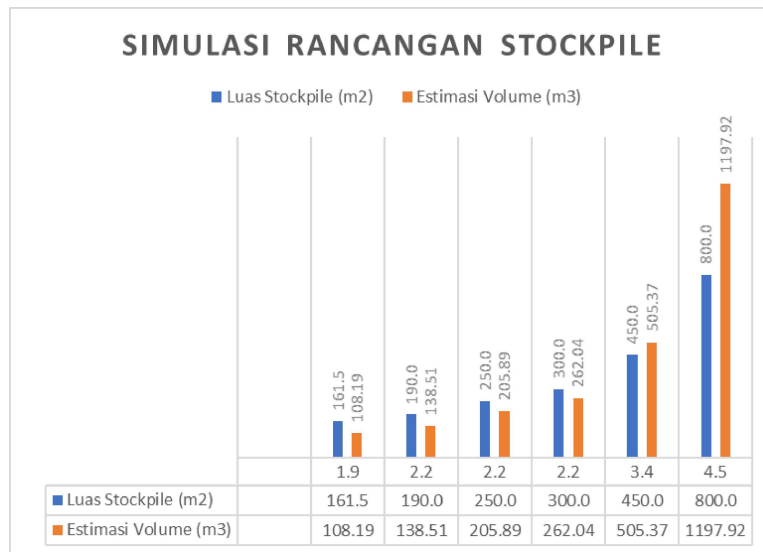


Gambar 5.5. Ilustrasi distribusi ukuran butir material pada timbunan

Berdasarkan data uji ayakan di ketahui nilai D80 berkisar dari 8.47 mm hingga 10.41 mm artinya, material tersebut memiliki ukuran dominan pada diameter tersebut. Ukuran pada spesifikasi crusher adalah 1-1 cm (10-10 mm), ukuran aktual mulai dari 8.47-10.41 mm.

5.5. Kapasitas Optimal *Stockpile*

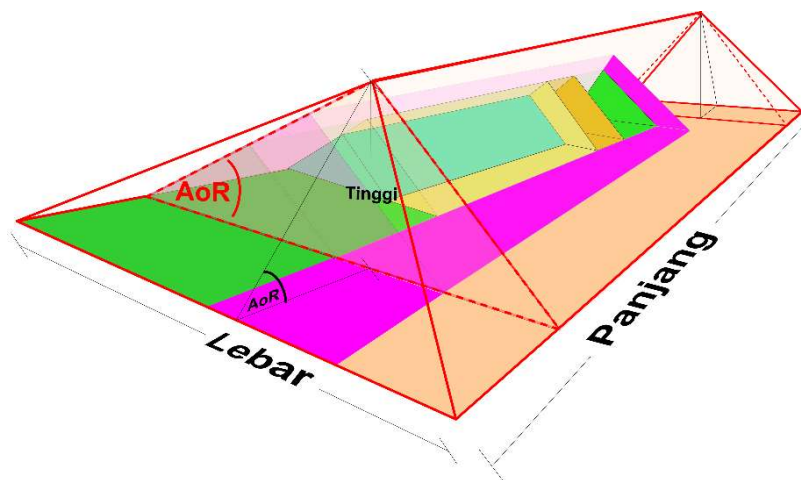
Setelah dilakukan studi, di ketahui nilai *angle of repose* berkisar antara 30-31, artinya nilai pesisimis timbunan dengan ukuran material 1-1 cm adalah 30°, Kapasitas sebelumnya 154.17 m³ apabila di lakukan perluasan *stockpile* dengan beberapa plan adalah sebagai berikut



Gambar 5.6. Ilustrasi simulasi rancangan *stockpile*

Tabel. 5.8. Rekomendasi dimensi, luasan, dan estimasi volume *stockpile*

No	Dimensi (m)		Estimasi Tinggi Timbunan (m)	Luas Stockpile (m ²)	Estimasi Volume (m ³)
	Panjang	Lebar			
1	19	8,5	1,9	161,5	107,67
2	19	10	2,2	190	135,67
3	25	10	2,2	250	201,67
4	30	10	2,2	300	256,67
5	30	15	3,4	450	510,00
6	40	20	4,5	800	1200,00



Gambar 5.7. Ilustrasi *stockpile* memanjang dan optimaliasainya



Gambar 5.8. Rekomendasi dimensi ukuran *stockpile*