

BAB IV

DATA DAN ANALISIS DATA

4.1 Perhitungan Berat Jenis Tanah (Gs)

Tahapan-tahapan perhitungan untuk mencari Berat Jenis Tanah adalah sebagai berikut:

1. Menyiapkan Labu ukur yang sudah dikalibrasi
2. Menyiapkan sample tanah kering yang lolos saringan 60
3. Masukkan sampel tanah kedalam labu ukur dan tambahkan air sampai setengah bagian dan didihkan
4. Setelah mendidih tambahkan air sampai penuh kemudian timbang
5. Ukur suhu labu tersebut dengan menggunakan *thermometer* suhu
6. Ulangi langkah 4 dan 5 sampai mendekati 30° C



Gambar 4.1 Berat kosong labu ukur B dan labu ukur D

Sumber : Dokumentasi



Gambar 4.2 Pendidihan labu ukur air dan labu ukur air + tanah

Sumber : Dokumentasi



Gambar 4.3 Pengukuran suhu labu ukur B dan labu ukur D

Sumber : Dokumentasi

Contoh perhitungan berat jenis sampel tanah aluvial pada suhu 77° C

$$\text{Diketahui : Berat labu ukur} = 35,564 \text{ gr}$$

$$\text{Berat tanah kering (Ws)} = 20 \text{ gr}$$

$$\text{Berat labu ukur + Air + Tanah (W1)} = 144,339 \text{ gr}$$

$$\text{Suhu} = 77^\circ \text{ C}$$

$$\text{Persamaan Kalibrasi Labu Ukur} = -0,0568x + 136,16$$

$$\text{Berat Jenis Air (Gt)} = 0,9734 \text{ (lampiran 3)}$$

$$\text{Berat Labu ukur +Air (W2)} = (-0,0568 \times 77 + 136,16)$$

$$= 131,786 \text{ gr}$$

$$\begin{aligned} \text{Berat Jenis tanah} &= \frac{Gt \times Ws}{Ws - W1 + W2} \\ &= \frac{0,9734 \times 20}{(20 - 144,339) + 131,786} \\ &= 2,614 \text{ gr/cm}^3 \end{aligned}$$

Untuk perhitungan berat jenis sampel tanah aluvial selanjutnya dapat dilihat pada tabel 4.1 dibawah.

Tabel 4.1 Perhitungan Berat Jenis Sampel Tanah Aluvial

Labu Ukur	Satuan	D									
Berat Labu Ukur	gram	35,564									
Berat Tanah Kering (Ws)	gram	20									
Berat Labu Ukur + Air + Tanah (W1)	gram	144,339	144,631	144,957	145,271	145,477	145,566	145,614	145,696	145,790	145,829
Suhu	(°C)	77,000	61,000	53,000	47,000	45,000	42,000	40,000	38,000	37,000	35,000
Berat Labu Ukur + Air (W2)	gram	131,786	132,695	133,150	133,490	133,604	133,774	133,888	134,002	134,058	134,172
Berat jenis Air (Gt)	gram/cm ³	0,973	0,983	0,984	0,986	0,987	0,988	0,992	0,993	0,993	0,994
Berat Jenis Tanah (Gs)	gram/cm ³	2,614	2,438	2,401	2,399	2,429	2,408	2,398	2,391	2,403	2,383
Rata-Rata Berat Jenis	gram/cm ³	2,422									

Sumber : Hasil Perhitungan

Contoh perhitungan berat jenis sampel aluvial pada suhu 77°C

$$\begin{aligned}
 \text{Kalibrasi labu ukur D} &= -0,0568x + 136,16 \quad (\text{lampiran 3}) \\
 \text{Berat Labu Ukur} &= 35,564 \text{ gram} \quad (\text{pembacaan}) \\
 \text{Berat Tanah Kering} &= 20 \text{ gram} \quad (\text{pembacaan}) \\
 \text{Berat Labu Ukur + Air + Tanah (W1)} &= 144,339 \text{ gram} \\
 \text{Suhu} &= 77^\circ\text{C} \\
 \text{Berat Labu Ukur + Air (W2)} &= (-0,0568 \times 77) + 136,16 \\
 &= 131,8 \text{ gram} \\
 \text{Berat Jenis Air} &= 0,9734 \text{ gram/cm}^3 \quad (\text{interpolasi lampiran 3}) \\
 \text{Berat Jenis Tanah} &= \frac{W_s \times G_s \text{ Air}}{W_s - W_1 + W_2} \\
 &= \frac{20 \times 0,9734}{20 - 144,339 + 131,8} \\
 &= 2,614 \\
 \text{Rerata Berat Jenis} &= \frac{\text{Jumlah Total}}{n} \\
 &= \frac{2,614 + 2,438 + 2,401 + 2,399 + 2,429 + 2,408 + 2,398 + 2,391 + 2,403 + 2,383 + 2,382}{11} \\
 &= \frac{26,646}{11} \\
 &= 2,422 \text{ gram/cm}^3
 \end{aligned}$$

Tabel 4.2 Rekapitulasi Perhitungan Berat Jenis

Tanah	Berat Jenis gram/cm ³
Aluvial	2,422

Sumber : Hasil Perhitungan

Berat jenis pada tanah aluvial ini disebabkan oleh presentase pasir lebih banyak karena butiran pasir lebih besar daripada lanau dan liat. Semakin besar butiran maka kepadatan juga semakin akan tinggi. Ini berpengaruh pada hasil pengujian berat jenis.

4.2 Perhitungan Distribusi Butiran

Tahapan-tahapan perhitungan untuk mencari Distribusi Butiran menggunakan metode hidrometer adalah sebagai berikut:

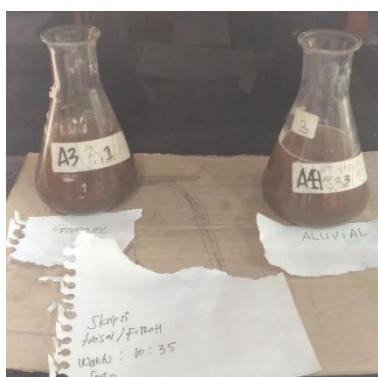
1. Sampel tanah ditumbuk, kemudian diayak hingga lolos saringan 60, sampel yang lolos saringan tersebut diambil sebanyak 50 gram kemudian dicampur dengan 200 ml larutan NaOH 20% kemudian didiamkan selama 24 jam.
2. Setelah direndam selama 24 jam, campuran dimixer

3. Kemudian larutan dicampur air sampai 1000 ml
4. Tutup rapat mulut gelas ukur dengan telapak tangan kemudian dikocok 20 kali
5. Setelah dikocok letakkan ditempat yang datar kemudian masukkan hidrometer
6. Ukur pembacaan hidrometer dan suhu dengan *thermometer* setiap $\frac{1}{2}$, 1, 2, 15, 30 60, 120 dan 1440 menit



Gambar 4.4 Pencampuran larutan NaOH dengan sampel tanah

Sumber : Dokumentasi



Gambar 4.5 Pengendapan selama 24 jam setelah dicampur larutan NaOH

Sumber : Dokumentasi



Gambar 4.6 Tabung hidrometer

Sumber : Dokumentasi

Tabel 4.3 Perhitungan *Grain Size* Sampel Aluvial

No	Saringan Diameter (mm)	Tertahan Saringan (gram)	Jumlah Tertahan (gram)	Komulatif Tertahan %	Komulatif Lolos Saringan %
	[1]	[2]	[3] = [3]n+[2]n+1	[4] = [3]/Wtot*100	[5] = 100 - [4]
60	0,25	1,54	1,54	3,08	96,92
100	0,15	2,5	4,04	8,08	91,92
200	0,075	5,848	9,888	19,78	80,22
PAN	0,043	40,112	50	100,00	51,92

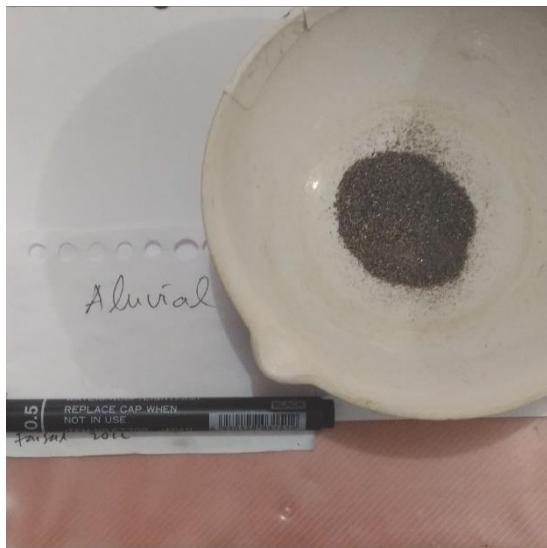
Sumber : Hasil Perhitungan

Contoh Perhitungan pada saringan 100 sampel Aluvial

$$\begin{aligned} \text{Jumlah Tertahan} &= \text{Jumlah Tertahan saringan } 60 + \text{Tertahan saringan } 100 \\ &= 1,54 + 2,5 \\ &= 4,04 \text{ gram} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Komulatif Tertahan} &= \text{Jumlah tertahan} / \text{Berat total} \times 100 \\ &= (1,54 / 50) \times 100 \\ &= 8,08 \% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Komulatif Lolos Saringan} &= 100 - \text{Komulatif tertahan} \\ &= 100 - 8,08 \\ &= 91,92 \% \end{aligned}$$



Gambar 4.7 Sampel aluvial tertahan saringan 200 setelah pembacaan hidrometer

Sumber : Dokumentasi

Tabel 4.4 Perhitungan Hidrometer Sampel Aluvial

T (min)	Suhu (°C)	Rh	k	(Rh,k)	R (1000(rh,k-1))	Kalibrasi (Zr)	D	Finer (%)	Mengendap %
0	27	1,020	0,01349	1,033	33,49	1,153	0,000	68,12	0
0,5	27	1,019	0,01349	1,032	32,49	1,447	0,023	64,72	51,92
1	27	1,017	0,01349	1,030	30,49	2,035	0,019	57,90	46,45
2	27	1,016	0,01349	1,029	29,49	2,329	0,015	54,50	43,72
15	26	1,011	0,01349	1,024	24,49	3,799	0,007	37,47	30,06
30	26	1,010	0,01349	1,023	23,49	4,093	0,005	34,06	27,32
60	26	1,009	0,01349	1,022	22,49	4,387	0,004	30,65	24,59
120	26	1,008	0,01350	1,022	21,50	4,679	0,003	27,25	21,86
1440	26	1,007	0,01350	1,021	20,50	4,973	0,001	23,84	19,13

Sumber : Hasil Perhitungan

Contoh Perhitungan pada waktu 0,5 menit pada sampel Aluvial:

$$\text{Suhu} = 27 \text{ }^{\circ}\text{C} \text{ (pembacaan)}$$

$$\text{Rh} = 1,019 \text{ (pembacaan)}$$

$$k = 0,01349 \text{ (interpolasi lampiran 3)}$$

$$\text{Persamaan Kalibrasi} = (-0,294x + 11) \text{ (lampiran 3)}$$

$$\text{Rh},k = \text{Rh} + k$$

$$= 1,019 + 0,0149$$

$$= 1,032$$

$$R = 1000 \text{ (Rh},k - 1)$$

$$= 1000 (1,032 - 1)$$

$$= 33,49$$

$$\text{Kalibrasi} = (-0,294 \times R) + 11$$

$$= (-0,294 \times 33,49) + 11$$

$$= 1,447$$

$$D = k (\text{Kalibrasi} / \text{Waktu})^{0,5}$$

$$= 0,01349 (1,447 / 0,5)^{0,5}$$

$$= 0,023$$

$$\text{Finer} = [1000 \times (100/50)] \times [(Gs/(Gs-1)] \times [Rh-1]$$

$$= [1000 \times (100/50)] \times [(2,461/(2,461-1)] \times [1,022 - 1]$$

$$= 74,12 \%$$

$$\text{Mengendap} = (\text{Finer}/100) \times \text{Komulatif Lulus Saringan 200}$$

$$= (74,12/100) \times 35,03$$

$$= 25,96 \%$$

Untuk menentukan banyaknya prosentase antara Pasir, Lanau dan Lempung merujuk pada SNI 3423-2008 dimana :

1. Presentase pasir kasar 2,0 mm sampai dengan 0,42 mm
2. Presentase pasir halus 0,42 mm sampai dengan 0,074 mm
3. Presentase lanau 0,074 mm sampai dengan 0,002 mm
4. Presentase lempung lebih kecil dari 0,002 mm

Tabel 4.5 Prosentase Jenis Butiran sampel Aluvial

Jenis Butiran	Prosentase (%)
Pasir	19,78
Lanau	61,10
Lempung	19,13
Jumlah	100

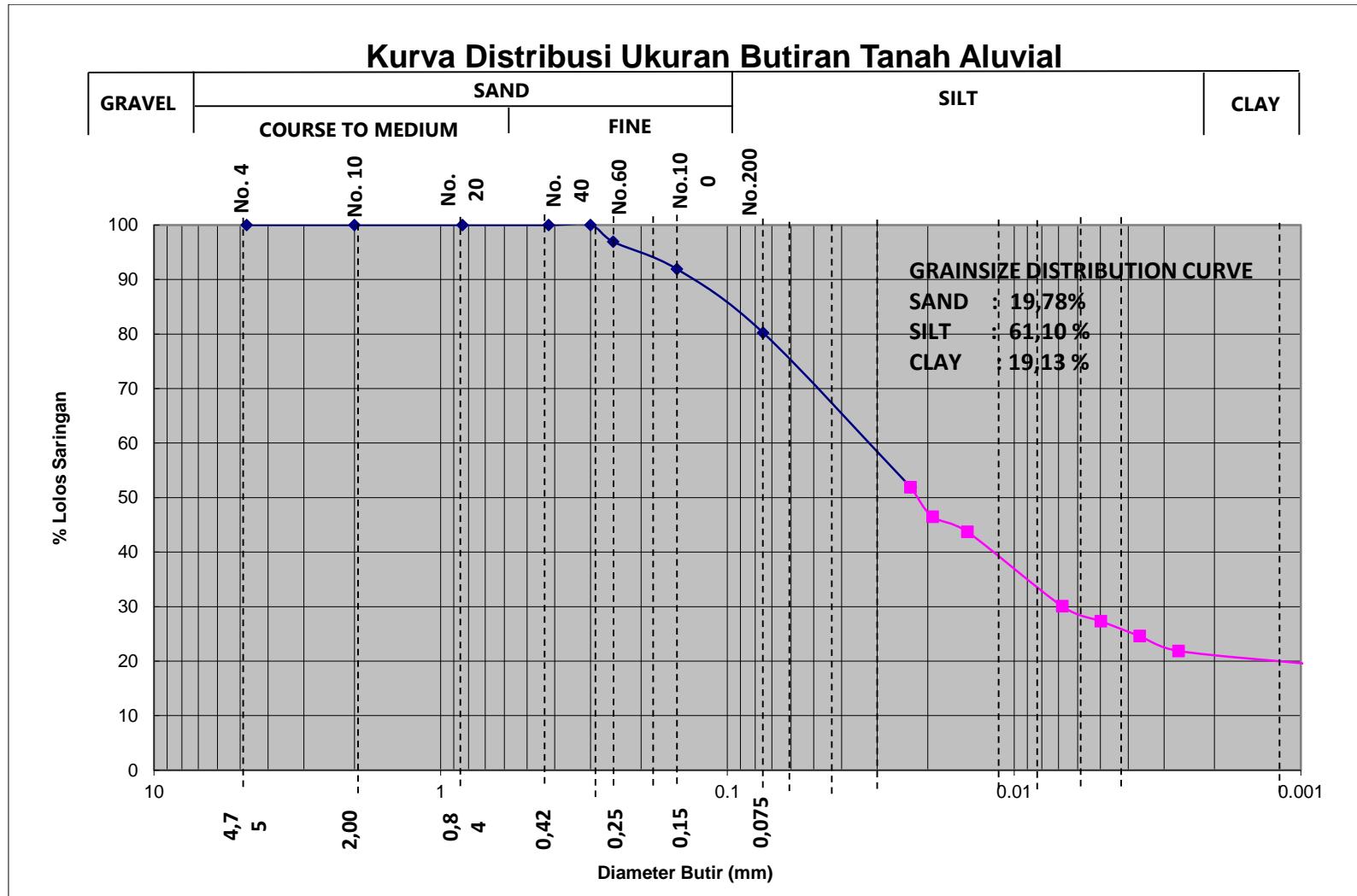
Sumber : Hasil Perhitungan

Contoh perhitungan pada sampel Aluvial.

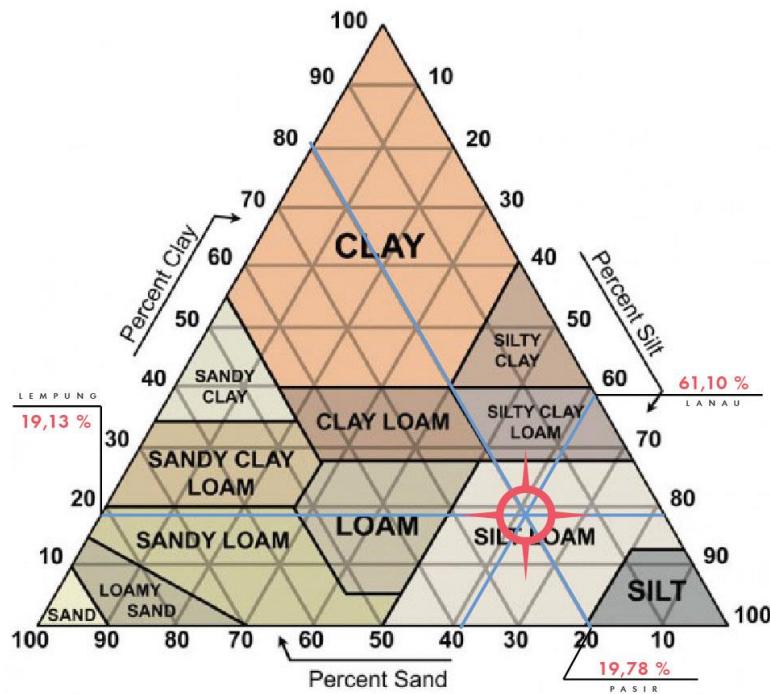
$$\begin{aligned} \text{Pasir} &= \frac{\text{Tertahan Saringan } 60 + \text{Tertahan Saringan } 100 + \text{Tertahan Saringan } 200}{\text{Berat Total}} \times 100 \\ &= \frac{1,54 + 2,5 + 5,848}{50} \times 100 \\ &= 19,78 \% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Lempung} &= \text{Jumlah Mengendap pada D } 0,001 \text{ (tabel 4.7)} \\ &= 19,13 \% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Lanau} &= 100 - (\% \text{ Pasir} + \% \text{ Lempung}) \\ &= 100 - (19,78 + 19,13) \\ &= 61,10 \% \end{aligned}$$



Gambar 4.8 Kurva Distribusi Ukuran Butiran Tanah Auvial
Sumber : Hasil Perhitungan



Gambar 4.9 Segitiga Jenis tanah sampel Aluvial

Sumber : Hasil Perhitungan

4.3 Perhitungan Permeabilitas

Tahapan-tahapan perhitungan untuk mencari permeabilitas menggunakan metode *constant head* adalah sebagai berikut:

1. Masukkan sampel tanah pada tabung *permeater* dan padatkan setiap 3 cm sampai ketinggian 10 cm
2. Tutup rapat tabung permeater dan tambahkan *plastisin* (malam) agar air tidak dapat keluar.
3. Tambahkan air pada head secara konstan kemudian tunggu selama 1 menit agar tanah jenuh
4. Buka kran air bagian bawah, tunggu aliran air sampai konstan
5. Ukur air yang keluar selama 30 detik dengan gelas ukur. Lakukan beberapa kali sampai hasil yang didapat memiliki selisih yang minim atau sama.



Gambar 4.10 Pengukuran debit permeabilitas

Sumber : Dokumentasi



Gambar 4.11 Permeabilitas sampel aluvial

Sumber : Dokumentasi

Tabel 4.6 Permeabilitas sampel Aluvial

No. Contoh	Satuan	1	2	3
Diameter Dalam Pipa (d)	cm	0,5	0,5	0,5
Diameter Contoh Tanah (d)	cm	6,5	6,5	6,5
Luas Contoh Tanah (A)	cm ²	33,166	33,166	33,166
Panjang Contoh Tanah (L)	cm	10	10	10
Waktu Mulai T1	det	0	0	0
Waktu Akhir T2	det	30	30	30
Head (h)	cm	113	113	113
(T2-T1)	det	30	30	30
Volume air mengalir (Q)	cm ³	13	13	12
$k = Q \cdot L / (A \cdot h \cdot (t_2 - t_1))$	cm/det	0,001	0,001	0,001
Rata-Rata k	cm/det		0,001	
	cm/jam		4,06	

Sumber : Hasil Perhitungan

Contoh perhitungan percobaan 1 pada sampel Aluvial.

$$\begin{aligned}
 \text{Diameter Dalam Pipa (d)} &= 0,5 \text{ cm} \\
 \text{Diameter Contoh Tanah (d)} &= 6,5 \text{ cm} \\
 \text{Luas Contoh Tanah (A)} &= 33,166 \text{ cm}^2 \\
 \text{Panjang Contoh Tanah (L)} &= 10 \text{ cm} \\
 \text{Waktu Mulai T1} &= 0 \text{ detik} \\
 \text{Waktu Mulai T1} &= 30 \text{ detik} \\
 \text{Head (h)} &= 113 \text{ cm} \\
 (T2-T1) &= 30 - 0 \\
 &= 30 \text{ detik} \\
 \text{Volume air mengalir (Q)} &= 13 \text{ cm}^3 \\
 k &= Q.L/(A.h.(t2-t1)) \\
 &= 13 \times 10 / [33,166 \times 113 (30)] \\
 &= 0,001 \text{ cm/detik} \\
 \text{Rerata } k &= \frac{\text{Percobaan 1} + \text{Percobaan 2} + \text{Percobaan 3}}{3} \\
 &= \frac{0,001 + 0,001 + 0,001}{3} \\
 &= 0,001 \text{ cm/det} \\
 &= 0,001 \text{ cm/det} \times 3600 \text{ det} \\
 &= 4,06 \text{ cm/jam}
 \end{aligned}$$

4.4 Nilai Erodibilitas

Tahapan-tahapan perhitungan untuk mencari nilai erodibilitas menggunakan nomograph weischmeier adalah sebagai berikut:

Tabel 4.7 Klasifikasi Ukuran dan Jenis Butiran pada Sampel Aluvial

Jenis Butiran	Diameter (mm)	Prosentase (%)
Pasir Kasar	0,15 – 2,0	8,08
Pasir Halus	0,075 – 0,15	11,696
Lanau + Pasir Halus	-	72,79

Sumber : Hasil Perhitungan

Contoh perhitungan pada sampel aluvial.

$$\begin{aligned}
 \text{Pasir Kasar} &= \frac{\text{Tertahan Saringan 60} + \text{Tertahan Saringan 100}}{\text{Berat Total}} \times 100 \\
 &= \frac{1,54 + 2,5}{50} \times 100 \\
 &= 8,08 \%
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Pasir Halus} &= \frac{\text{Tertahan Saringan } 200}{\text{Berat Total}} \times 100 \\
 &= \frac{5,484}{501} \times 100 \\
 &= 11,696 \%
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Lanau + Pasir Halus} &= 61,10 + 11,696 \\
 &= 66,19 \%
 \end{aligned}$$

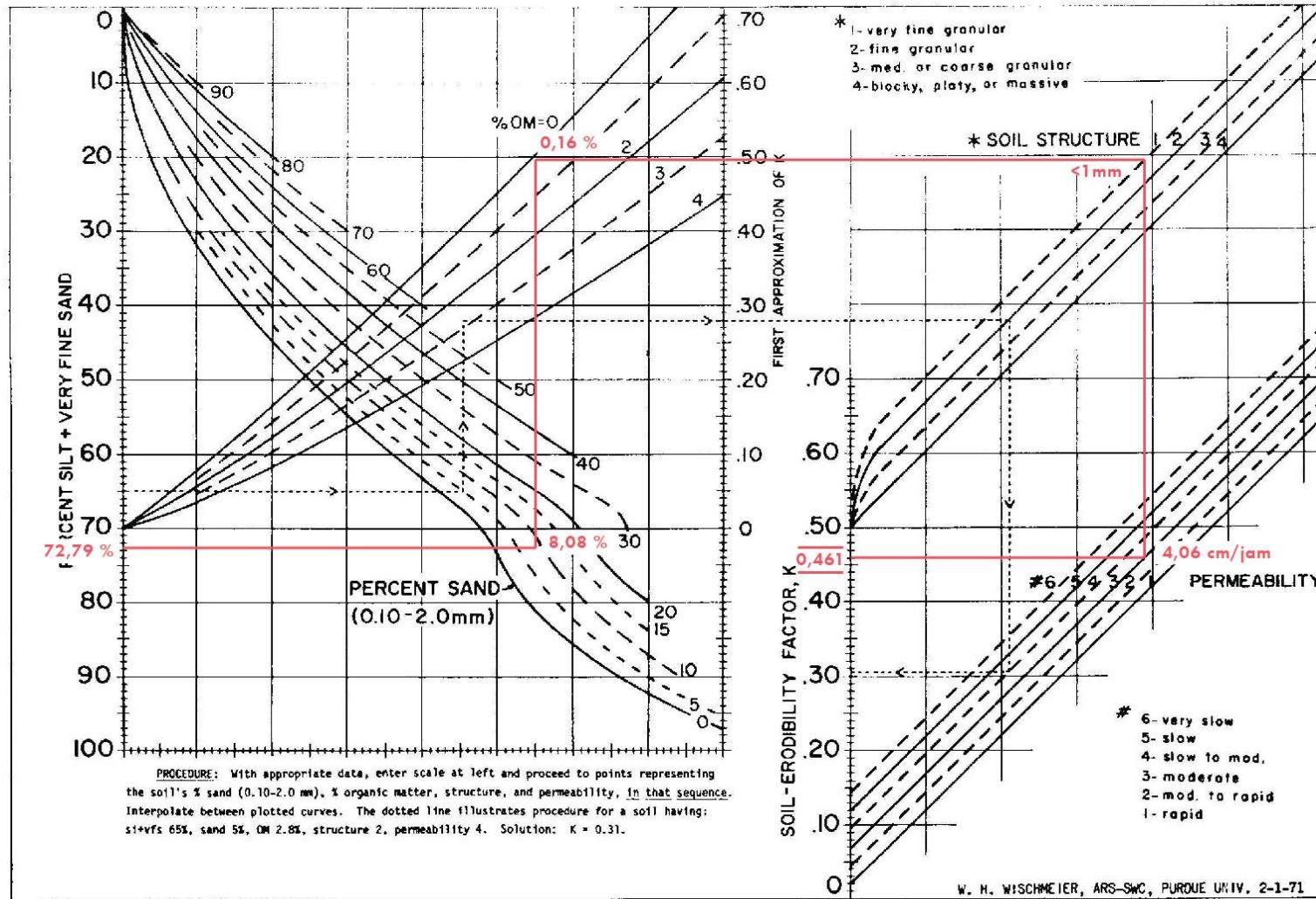
Tabel 4.8 Hasil Analisis Bahan Organik

No. Lab	Kode	C. Organik	N. Total	Bahan	P.Bray1 (mg kg ⁻¹)	K
		(%)	(%)	C/N	Organik (%)	NH ₄ OAC1N pH; 7 me/100g
TNH 623	ALV	0,09	0,02	4	0,16	4,87
TNH 624	GM 1	2,09	0,18	12	3,62	4,61

Sumber : Analisa Laboratorium Kimia tanah FP-UB

Berdasarkan tabel 2.6 sampel tanah baik aluvial termasuk dalam kategori struktur tanah kelas 1 atau granuler sangat halus karena memiliki diameter kurang dari 1 mm (tabel 4.6 dan 4.7).

Dan untuk kelas permeabilitasnya untuk tanah aluvial sebesar 4,06 cm/jam, berdasarkan tabel 2.5 masuk dalam kategori sedang atau kelas 3. Dari data-data presentase pasir halus + lanau, presentase pasir, kandungan bahan organik, kelas struktur tanah dan kelas permeabilitas diatas maka sudah dapat diplotkan kedalam diagram nomograph weiscmeier untuk mendapatkan nilai erodibilitas tanah (K).



Gambar 4.12 Nomograph Weischmeier sampel Aluvial
Sumber : Hasil Perhitungan

Dari nomograph Weiscmeier diatas didapatkan nilai erodibilitas sampel tanah aluvial

Tabel 4.9 Rekapitulasi nilai erodibilitas

Sampel Tanah	Nilai erodibilitas (K)
Aluvial	0,461

Sumber : Hasil Perhitungan

Dari tabel diatas dapat diketahui bahwa nilai erodibilitas aluvial. Hal ini menjadi salah satu penyebab perbedaan yang menonjol karena kandungan bahan organik berbanding terbalik dengan besarnya nilai erodibilitas. Semakin tinggi kandungan bahan organik maka kekuatan struktur tanah terhadap erosi akan semakin baik. Tanah dengan kandungan bahan organik kurang dari 2% umumnya peka terhadap erosi (Morgan, 1979)

4.5 Perhitungan Sedimen

Tahapan-tahapan perhitungan untuk mendapatkan hasil sedimen yaitu menggunakan *software* dari armsoft yang mana merupakan aplikasi bawaan dari alat *rainfall simulator* itu sendiri, adalah sebagai berikut:

1. Siapkan komputer dan hubungkan kabel antara alat *rainfall simulator* dengan komputer
2. Masukkan air bersih pada tangki pencatat sampai air mendekati batas *weir*
3. Lakukan pengukuran berat tangki dengan air tersebut dengan aplikasi dari *rainfall simulator* (armsoft)
4. Masukkan data berat tangki dengan air tersebut dan data erodibilitas tanah kedalam armsoft
5. Setelah semua siap tutup kembali tirai mika, nyalakan alat *rainfall simulator* dan atur besaran intensitas hujan yang direncanakan
6. Setelah air melewati *weir* pada tangki pencatat, klik *zero* pada armsoft dan klik *go*
7. Setelah 30 menit hentikan aliran hujan dan klik *stop* pada armsoft lalu simpan data tersebut

Tabel 4.10 Hasil *Running Rainfall Simulator* percobaan 1 sampel aluvial Ls 2%

No	Mass of tank and water [kg]	Sand Factor [kg]	Elapsed Time [min]	Height Over Weir [mm]	Mass Above Weir [kg]	Flow Rate Over Weir [l/min]	Mass Reading [kg]	Mass of Sand [kg]	Sediment Yield [g]	Average Sediment Yield [g/min]	Sediment Yield Komulatif [g]
1	5.97	2.40	30	2.05	0.10	0.10	6.52	0.19	3.13	6.26	3.13
2	5.97	2.40	30	3.42	0.16	0.21	6.66	0.22	3.63	7.25	6.76
3	5.97	2.40	30	4.10	0.20	0.27	6.68	0.21	3.57	7.14	10.32
4	5.97	2.40	30	4.79	0.23	0.33	6.68	0.20	3.38	6.75	13.70
5	5.97	2.40	30	3.76	0.18	0.24	6.76	0.26	4.26	8.52	17.96
6	5.97	2.40	30	4.79	0.23	0.33	6.78	0.24	4.02	8.04	21.98
7	5.97	2.40	30	4.79	0.23	0.33	6.81	0.26	4.26	8.52	26.24
8	5.97	2.40	30	4.44	0.21	0.30	6.81	0.26	4.34	8.67	30.58
9	5.97	2.40	30	4.79	0.23	0.33	6.83	0.26	4.36	8.72	34.94
10	5.97	2.40	30	5.81	0.28	0.43	6.85	0.25	4.16	8.31	39.09
11	5.97	2.40	30	4.44	0.21	0.30	6.83	0.27	4.47	8.95	43.56
12	5.97	2.40	30	4.44	0.21	0.30	6.84	0.27	4.57	9.15	48.14
13	5.97	2.40	30	3.76	0.18	0.24	6.85	0.29	4.87	9.74	53.01
14	5.97	2.40	30	4.44	0.21	0.30	6.85	0.28	4.61	9.22	57.62
15	5.97	2.40	30	4.44	0.21	0.30	6.87	0.28	4.74	9.49	62.36
16	5.97	2.40	30	4.44	0.21	0.30	6.87	0.28	4.74	9.49	67.11
17	5.97	2.40	30	4.10	0.20	0.27	6.86	0.29	4.79	9.58	71.89
18	5.97	2.40	30	5.81	0.28	0.43	6.87	0.26	4.33	8.65	76.22
19	5.97	2.40	30	4.44	0.21	0.30	6.90	0.30	4.98	9.96	81.20
20	5.97	2.40	30	5.47	0.26	0.39	6.91	0.28	4.74	9.49	85.95
21	5.97	2.40	30	6.49	0.31	0.50	6.90	0.26	4.34	8.67	90.28
22	5.97	2.40	30	6.84	0.33	0.54	6.90	0.25	4.19	8.38	94.47
23	5.97	2.40	30	7.18	0.34	0.58	6.92	0.25	4.24	8.49	98.71
24	5.97	2.40	30	5.47	0.26	0.39	6.92	0.29	4.78	9.55	103.49
25	5.97	2.40	30	6.84	0.33	0.54	6.92	0.26	4.36	8.72	107.85
26	5.97	2.40	30	7.52	0.36	0.61	6.92	0.25	4.10	8.20	111.95
27	5.97	2.40	30	6.49	0.31	0.50	6.91	0.26	4.40	8.81	116.35
28	5.97	2.40	30	6.84	0.33	0.54	6.92	0.26	4.36	8.72	120.71
29	5.97	2.40	30	6.84	0.33	0.54	6.91	0.26	4.29	8.58	125.00
30	5.97	2.40	30	6.49	0.31	0.50	6.92	0.27	4.44	8.88	129.44
31	5.97	2.40	30	5.13	0.24	0.36	6.93	0.30	4.96	9.92	134.40
32	5.97	2.40	30	7.86	0.38	0.65	6.94	0.25	4.15	8.31	138.55
33	5.97	2.40	30	6.15	0.29	0.46	6.94	0.28	4.69	9.37	143.24
34	5.97	2.40	30	8.89	0.42	0.77	6.92	0.22	3.68	7.36	146.92
35	5.97	2.40	30	8.20	0.39	0.69	6.95	0.24	4.07	8.15	150.99
36	5.97	2.40	30	7.18	0.34	0.58	6.94	0.26	4.35	8.69	155.34
37	5.97	2.40	30	8.54	0.41	0.73	6.93	0.23	3.86	7.72	159.20
38	5.97	2.40	30	7.18	0.34	0.58	6.95	0.26	4.41	8.83	163.61
39	5.97	2.40	30	6.84	0.33	0.54	6.95	0.27	4.53	9.06	168.14
40	5.97	2.40	30	6.49	0.31	0.50	6.96	0.28	4.74	9.49	172.88
41	5.97	2.40	30	7.86	0.38	0.65	7.01	0.28	4.59	9.18	177.47

No	Mass of tank and water [kg]	Sand Factor	Elapsed Time [min]	Height Over Weir [mm]	Mass Above Weir [kg]	Flow Rate Over Weir [l/min]	Mass Reading [kg]	Mass of Sand [kg]	Sediment Yield [g]	Average Sediment Yield [g/min]	Sediment Yield Komulatif [g]
42	5.97	2.40	30	8.54	0.41	0.73	6.96	0.24	4.03	8.06	181.50
43	5.97	2.40	30	8.20	0.39	0.69	6.96	0.25	4.18	8.35	185.68
44	5.97	2.40	30	6.84	0.33	0.54	6.96	0.28	4.63	9.26	190.31
45	5.97	2.40	30	8.54	0.41	0.73	6.96	0.24	4.06	8.13	194.37
46	5.97	2.40	30	6.49	0.31	0.50	6.97	0.29	4.78	9.55	199.15
47	5.97	2.40	30	8.54	0.41	0.73	6.95	0.24	4.00	7.99	203.14
48	5.97	2.40	30	9.23	0.44	0.81	6.96	0.23	3.80	7.61	206.94
49	5.97	2.40	30	9.91	0.47	0.90	6.95	0.21	3.54	7.08	210.49
50	5.97	2.40	30	8.20	0.39	0.69	6.97	0.25	4.24	8.49	214.73
51	5.97	2.40	30	8.20	0.39	0.69	6.98	0.26	4.28	8.56	219.01
52	5.97	2.40	30	10.25	0.49	0.94	6.98	0.22	3.60	7.20	222.61
53	5.97	2.40	30	8.54	0.41	0.73	6.95	0.24	3.96	7.92	226.57
54	5.97	2.40	30	9.23	0.44	0.81	6.98	0.24	3.94	7.88	230.51
55	5.97	2.40	30	9.23	0.44	0.81	6.97	0.23	3.90	7.81	234.41
56	5.97	2.40	30	9.91	0.47	0.90	6.97	0.22	3.68	7.36	238.09
57	5.97	2.40	30	9.91	0.47	0.90	6.99	0.23	3.78	7.56	241.87
58	5.97	2.40	30	11.28	0.54	1.07	6.99	0.20	3.36	6.72	245.23
59	5.97	2.40	30	11.28	0.54	1.07	6.98	0.20	3.29	6.58	248.52
60	5.97	2.40	30	10.25	0.49	0.94	6.98	0.22	3.60	7.20	252.12
Jumlah					19.49	32.91	414.00	15.13	252.12	504.24	-
Rerata					0.38	0.68	6.94	0.24	4.07	8.13	-
Max					0.55	1.12	7.01	0.30	4.98	9.96	-
Min					0.10	0.10	6.52	0.19	3.13	6.26	-

Sumber : Hasil Perhitungan

Contoh Perhitungan

Mass of tank and water = 5,97 kg (Pengukuran Alat)

Sand Factor = 2,4 kg (Gambar 4.13)

Elapsed Time = 30 menit

Height Over Weir = 2 mm (Pengukuran Alat)

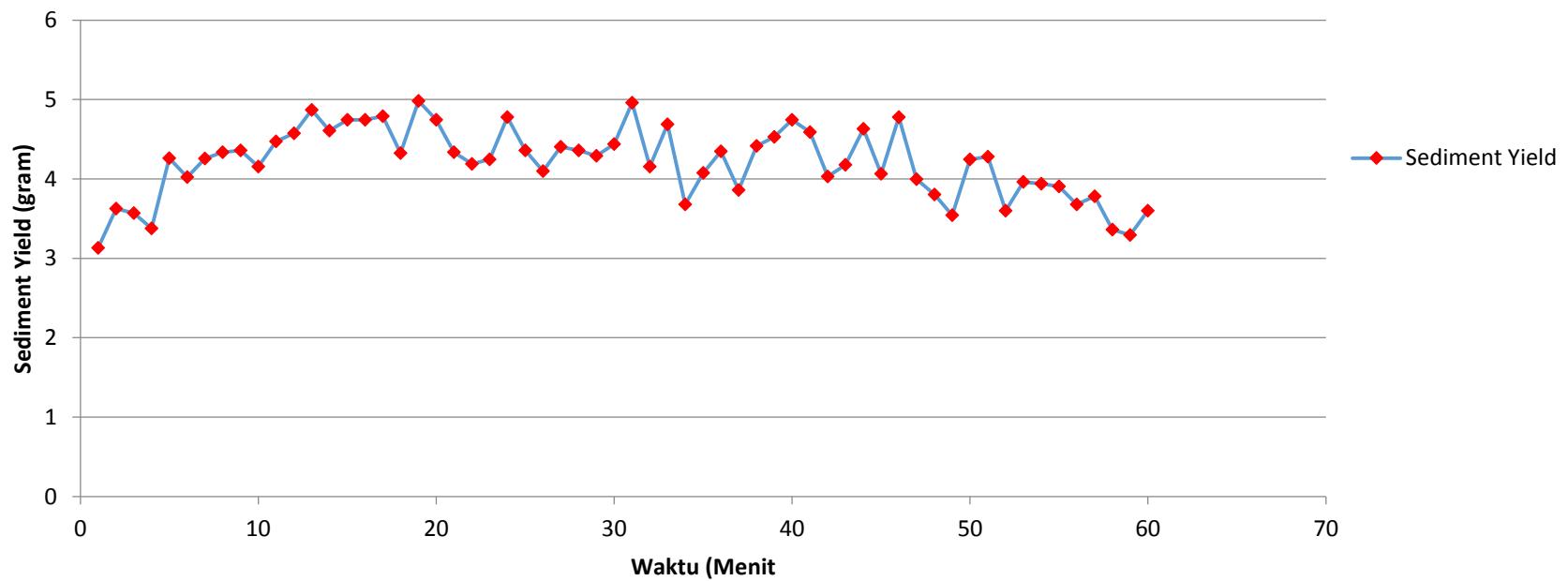
Mass Above Weir = Height Over Weir x 0,047725
 $= 2 \times 0,047725$
 $= 0,095455 = 0,10 \text{ kg}$

Flow Rate Over Weir = $0,6 \times (2/3) \times 0,005 \times \sqrt{(2 \times 9,81) \times [(Height \text{ Over Weir}/1000)^{1,38332} \times 60000]}$
 $= 0,6 \times (2/3) \times 0,005 \times \sqrt{(2 \times 9,81) \times [(2/1000)^{1,38332} \times 60000]}$

$$\begin{aligned}
 &= 0,10 = 0,50/\text{menit} \\
 \text{Mass Reading} &= 6,52 \text{ kg} \quad (\text{Pengukuran Alat}) \\
 \text{Mass of Sand} &= (\text{Mass Reading} - \text{Mass of tank and water} - \text{Mass Above} \\
 &\quad \text{Weir}) / \text{Sand Factor} \\
 &= (6,52 - 5,97 - 0,31) / 2,4 \\
 &= 0,1887 = 0,19 \text{ kg} \\
 \text{Sediment Yield} &= \frac{1000 \times \text{Mass of Sand}}{\text{Elapsed Time}} \times 0,5 \\
 &= \frac{1000 \times 0,19}{30} \times 0,5 \\
 &= 1,29973 = 1,30 \text{ gr} \\
 \text{Average Sediment Yield} &= \frac{1000 \times \text{Mass of Sand}}{\text{Elapsed Time}} \\
 &= \frac{1000 \times 0,19}{30} \\
 &= 6,259 = 6,26 \text{ gr/menit}
 \end{aligned}$$

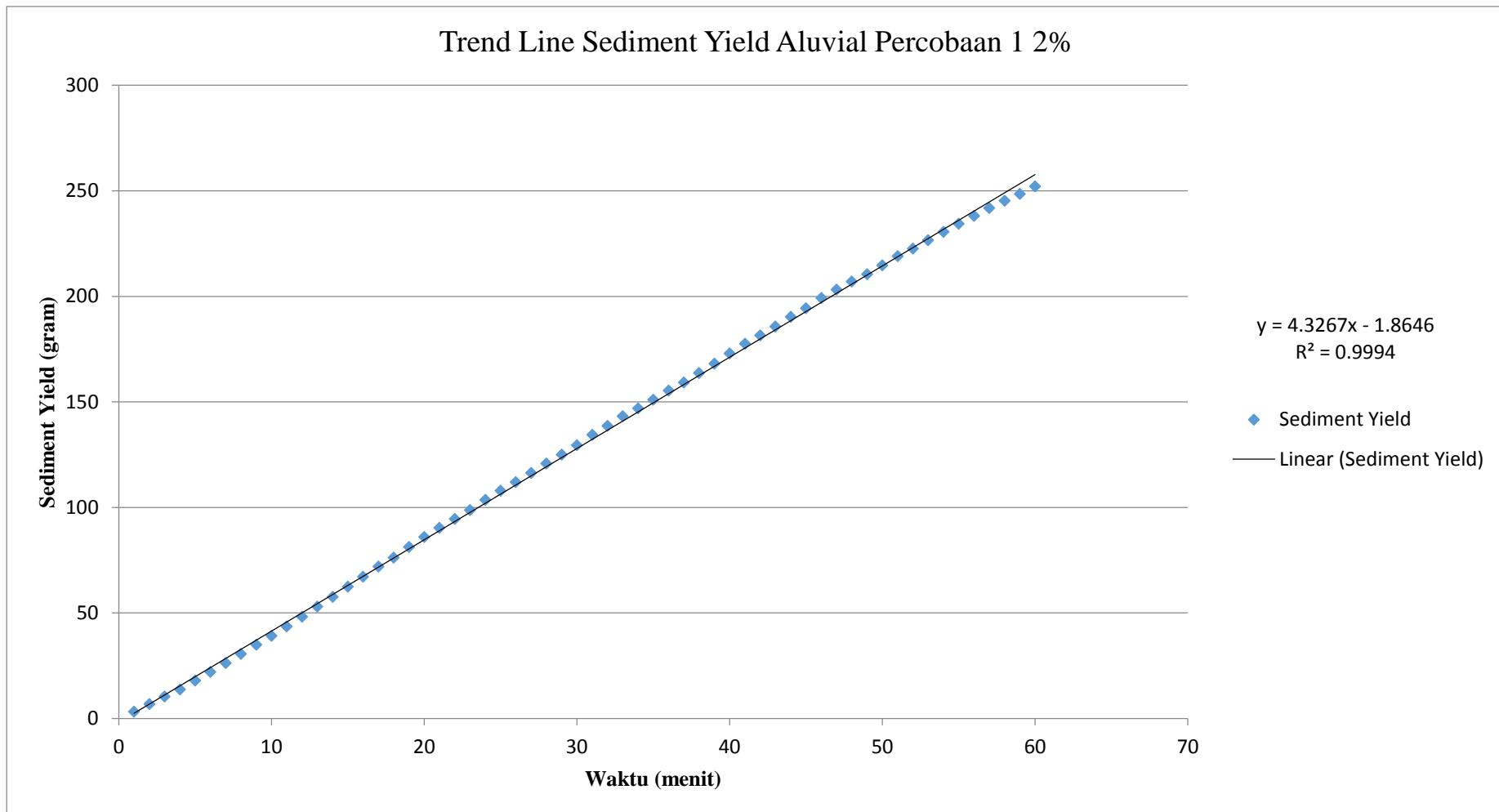
Berikut ini adalah grafik *sediment yield* setiap 30 detik dan regresi linear *sediment yield* kumulatif sampel aluvial percobaan pertama dengan kemiringan 2 % dan intensitas 1 l/menit.

Sediment Yield setiap 30 detik sampel 1 Aluvial 2%



Gambar 4.13 Sediment Yield setiap 30 detik sampel aluvial percobaan 1

Sumber : Hasil Perhitungan



Gambar 4.14 Trend line sediment yield percobaan 1 sampel aluvial
Sumber : Hasil Perhitungan

Tabel 4.11 Hasil *Running Rainfall Simulator* percobaan 2 sampel aluvial Ls 2%

No	Mass of tank and water [kg]	Sand Factor [kg]	Elapsed Time [min]	Height Over Weir [mm]	Mass Above Weir [kg]	Flow Rate Over Weir [l/min]	Mass Reading [kg]	Mass of Sand [kg]	Sediment Yield [g]	Average Sediment Yield [g/min]	Sediment Yield Komulatif [g]
1	5.98	2.40	30	6.49	0.31	0.50	6.78	6.78	0.20	3.38	6.77
2	5.98	2.40	30	6.15	0.29	0.46	6.90	6.90	0.26	4.38	8.76
3	5.98	2.40	30	6.49	0.31	0.50	6.53	6.53	0.10	1.70	3.40
4	5.98	2.40	30	9.57	0.46	0.86	7.58	7.58	0.47	7.91	15.82
5	5.98	2.40	30	9.57	0.46	0.86	6.56	6.56	0.05	0.85	1.70
6	5.98	2.40	30	10.60	0.51	0.99	7.26	7.26	0.32	5.36	10.71
7	5.98	2.40	30	13.33	0.64	1.35	7.76	7.76	0.48	7.93	15.86
8	5.98	2.40	30	8.89	0.42	0.77	6.98	6.98	0.24	4.03	8.06
9	5.98	2.40	30	11.28	0.54	1.07	6.57	6.57	0.02	0.37	0.74
10	5.98	2.40	30	11.28	0.54	1.07	7.02	7.02	0.21	3.51	7.03
11	5.98	2.40	30	11.96	0.57	1.17	6.55	6.95	0.17	2.79	5.59
12	5.98	2.40	30	11.62	0.55	1.12	6.73	6.73	0.08	1.35	2.70
13	5.98	2.40	30	11.62	0.55	1.12	6.65	6.65	0.05	0.83	1.67
14	5.98	2.40	30	10.60	0.51	0.99	7.00	7.00	0.21	3.54	7.09
15	5.98	2.40	30	11.62	0.55	1.12	7.37	7.37	0.35	5.80	11.59
16	5.98	2.40	30	11.62	0.55	1.12	6.77	6.77	0.10	1.65	3.29
17	5.98	2.40	30	12.30	0.59	1.21	6.77	6.77	0.09	1.43	2.86
18	5.98	2.40	30	12.99	0.62	1.31	6.97	6.97	0.15	2.55	5.09
19	5.98	2.40	30	11.96	0.57	1.17	7.26	7.26	0.29	4.91	9.82
20	5.98	2.40	30	12.99	0.62	1.31	7.26	7.26	0.27	4.58	9.15
21	5.98	2.40	30	13.33	0.64	1.35	6.78	6.78	0.07	1.13	2.27
22	5.98	2.40	30	11.62	0.55	1.12	6.77	6.77	0.10	1.62	3.24
23	5.98	2.40	30	10.94	0.52	1.03	6.94	6.94	0.18	3.02	6.04
24	5.98	2.40	30	10.94	0.52	1.03	7.27	7.27	0.32	5.31	10.63
25	5.98	2.40	30	11.28	0.54	1.07	7.05	7.05	0.22	3.67	7.34
26	5.98	2.40	30	10.60	0.51	0.99	7.17	7.17	0.28	4.73	9.46
27	5.98	2.40	30	12.99	0.62	1.31	6.69	6.69	0.04	0.60	1.20
28	5.98	2.40	30	14.36	0.69	1.50	7.38	7.38	0.30	5.00	10.00
29	5.98	2.40	30	11.62	0.55	1.12	7.20	7.20	0.28	4.63	9.26
30	5.98	2.40	30	12.30	0.59	1.21	6.71	6.71	0.06	1.02	2.03
31	5.98	2.40	30	10.94	0.52	1.03	6.56	6.56	0.02	0.38	0.76
32	5.98	2.40	30	11.28	0.54	1.07	7.36	7.36	0.35	5.86	11.71
33	5.98	2.40	30	12.65	0.60	1.26	6.77	6.77	0.08	1.27	2.54
34	5.98	2.40	30	11.96	0.57	1.17	7.49	7.49	0.39	6.55	13.09
35	5.98	2.40	30	14.01	0.67	1.45	7.29	7.29	0.27	4.43	8.86
36	5.98	2.40	30	12.30	0.59	1.21	7.55	7.55	0.41	6.84	13.67
37	5.98	2.40	30	12.99	0.62	1.31	6.77	6.77	0.07	1.19	2.38
38	5.98	2.40	30	13.33	0.64	1.35	6.78	6.78	0.07	1.15	2.30
39	5.98	2.40	30	13.33	0.64	1.35	7.17	7.17	0.23	3.82	7.64
40	5.98	2.40	30	10.25	0.49	0.94	6.47	6.57	0.04	0.72	1.44
41	5.98	2.40	30	11.96	0.57	1.17	7.01	7.01	0.19	3.21	6.42

Lanjutan table 4.11 Hasil *Running Rainfall Simulator* percobaan 2 sampel aluvial Ls 2%

No	Mass of tank and water [kg]	Sand Factor	Elapsed Time [min]	Height Over Weir [mm]	Mass Above Weir [kg]	Flow Rate Over Weir [l/min]	Mass Reading [kg]	Mass of Sand [kg]	Sediment Yield [g]	Average Sediment Yield [g/min]	Sediment Yield Komulatif [g]
42	5.98	2.40	30	12.30	0.59	1.21	6.83	6.83	0.11	1.83	3.67
43	5.98	2.40	30	12.99	0.62	1.31	6.76	6.76	0.07	1.14	2.28
44	5.98	2.40	30	11.28	0.54	1.07	7.32	7.32	0.33	5.54	11.08
45	5.98	2.40	30	11.28	0.54	1.07	6.81	6.81	0.12	2.00	3.99
46	5.98	2.40	30	12.30	0.59	1.21	7.56	7.56	0.42	6.92	13.84
47	5.98	2.40	30	11.62	0.55	1.12	6.73	6.73	0.08	1.33	2.66
48	5.98	2.40	30	14.01	0.67	1.45	7.82	7.82	0.49	8.11	16.22
49	5.98	2.40	30	12.65	0.60	1.26	7.81	7.81	0.51	8.54	17.07
50	5.98	2.40	30	15.04	0.72	1.60	6.80	6.80	0.04	0.69	1.39
51	5.98	2.40	30	10.94	0.52	1.03	6.56	6.56	0.02	0.40	0.81
52	5.98	2.40	30	10.25	0.49	0.94	6.67	6.67	0.08	1.37	2.75
53	5.98	2.40	30	11.28	0.54	1.07	7.27	7.27	0.31	5.22	10.44
54	5.98	2.40	30	12.65	0.60	1.26	7.92	7.92	0.56	9.26	18.51
55	5.98	2.40	30	12.30	0.59	1.21	7.86	7.86	0.54	9.00	18.01
56	5.98	2.40	30	11.62	0.55	1.12	7.06	7.06	0.22	3.66	7.31
57	5.98	2.40	30	10.94	0.52	1.03	7.11	7.11	0.26	4.26	8.51
58	5.98	2.40	30	10.94	0.52	1.03	6.79	6.79	0.12	1.97	3.94
59	5.98	2.40	30	12.99	0.62	1.31	6.78	6.78	0.07	1.22	2.44
60	5.98	2.40	30	11.28	0.54	1.07	6.66	6.66	0.06	1.01	2.01
Jumlah					33.24	67.49	422.06	12.51	208.43	416.87	-
Rerata					0.55	1.12	7.03	0.21	3.47	6.95	-
Max					0.72	1.60	7.92	0.56	9.26	18.51	-
Min					0.29	0.46	6.53	0.02	0.37	0.74	-

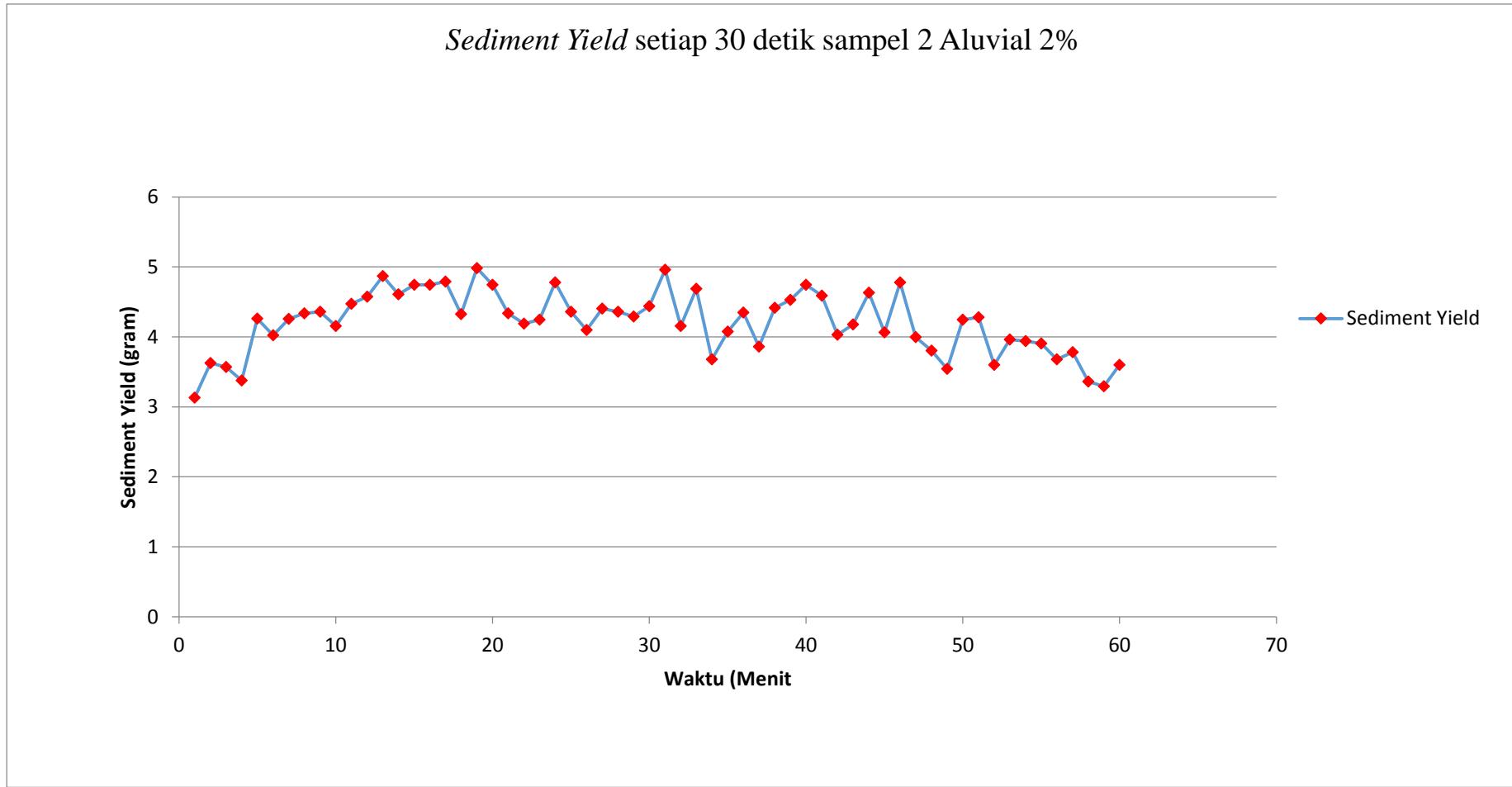
Sumber : Hasil Perhitungan

Contoh Perhitungan

$$\begin{aligned}
 \text{Mass of tank and water} &= 5,98 \text{ kg} && \text{(Pengukuran Alat)} \\
 \text{Sand Factor} &= 2,40 \text{ kg} && \text{(Gambar 4.13)} \\
 \text{Elapsed Time} &= 30 \text{ menit} \\
 \text{Height Over Weir} &= 6,49 \text{ mm} && \text{(Pengukuran Alat)} \\
 \text{Mass Above Weir} &= \text{Height Over Weir} \times 0,047725 \\
 &= 6,49 \times 0,047725 \\
 &= 0,030973 = 0,031 \text{ kg} \\
 \text{Flow Rate Over Weir} &= 0,6 \times (2/3) \times 0,005 \times \sqrt{(2 \times 9,81) \times [(\text{Height Over Weir}/1000)^{1,38332} \times 60000]} \\
 &= 0,6 \times (2/3) \times 0,005 \times \sqrt{(2 \times 9,81) \times [(6,49/1000)^{1,38332} \times 60000]}
 \end{aligned}$$

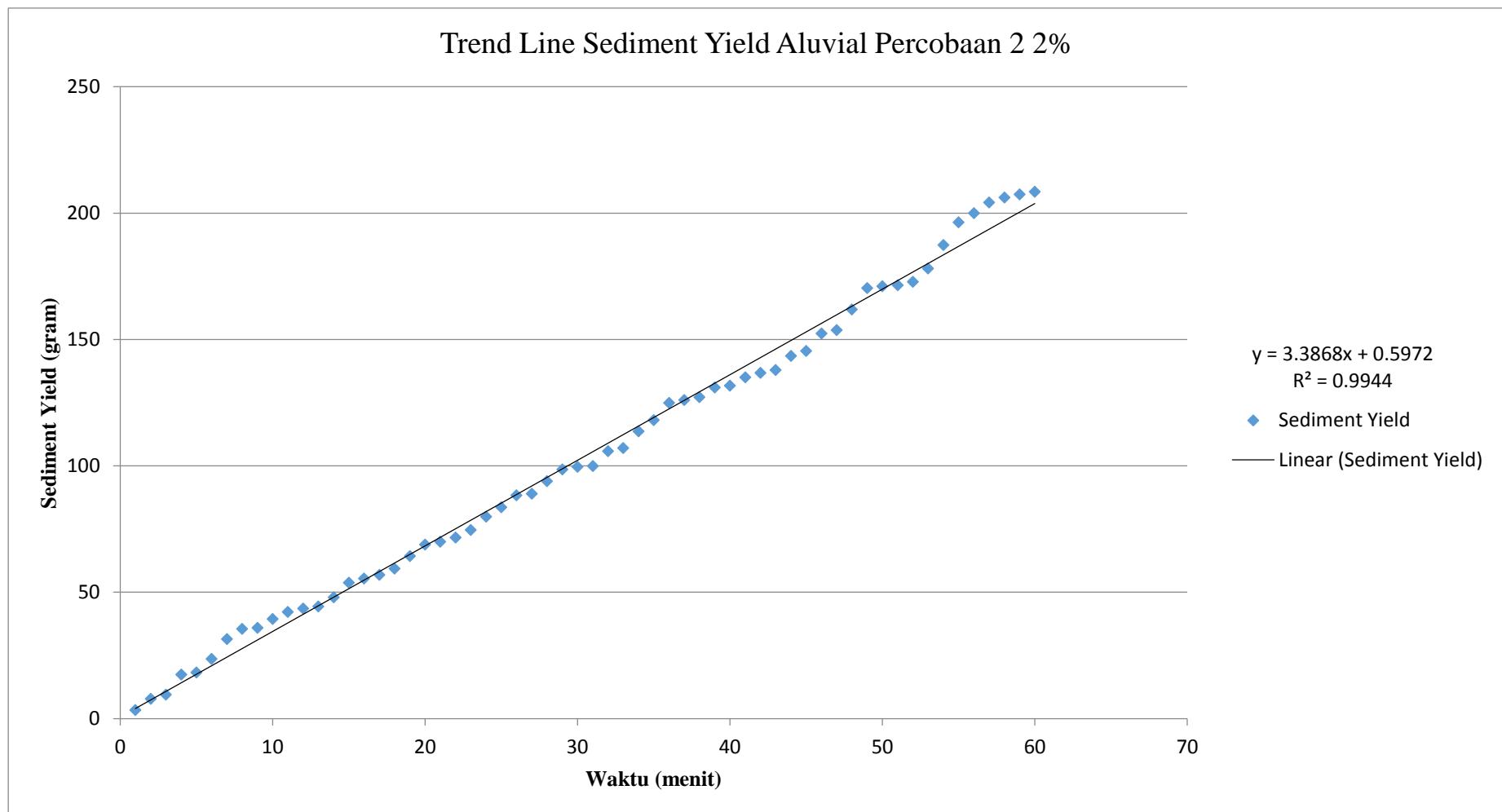
$$\begin{aligned}
 &= 0,5007 && = 0,05/\text{menit} \\
 \text{Mass Reading} &= 6,78 \text{ kg} && (\text{Pengukuran Alat}) \\
 \text{Mass of Sand} &= (\text{Mass Reading} - \text{Mass of tank and water} - \text{Mass Above} \\
 &\quad \text{Weir}) \times \text{Sand Factor} \\
 &= (6,78 - 5,98 - 0,031) \times 2,40 \\
 &= 0,20301 && = 0,20 \text{ kg} \\
 \text{Sediment Yield} &= \frac{1000 \times \text{Mass of Sand}}{\text{Elapsed Time}} \times 0,5 \\
 &= \frac{1000 \times 0,20}{30} \times 0,5 \\
 &= 3,8344 && = 3,38 \text{ gr} \\
 \text{Average Sediment Yield} &= \frac{1000 \times \text{Mass of Sand}}{\text{Elapsed Time}} \\
 &= \frac{1000 \times 0,20}{30} \\
 &= 6,7669 && = 6,77 \text{ gr/menit}
 \end{aligned}$$

Berikut ini adalah grafik *sediment yield* setiap 30 detik dan grafik regresi linear *sediment yield* kumulatif sampel aluvial percobaan kedua dengan kemiringan 2% dan intensitas 1 l/menit.



Gambar 4.15 Sediment Yield setiap 30 detik sampel aluvial percobaan 2

Sumber : Hasil Perhitungan



Gambar 4.16 Trend line sediment yield percobaan 2 sampel aluvial

Sumber : Hasil Perhitungan

Tabel 4.12 Hasil *Running Rainfall Simulator* percobaan 3 sampel aluvial Ls 2%

No	Mass of tank and water [kg]	Sand Factor [kg]	Elapsed Time [min]	Height Over Weir [mm]	Mass Above Weir [kg]	Flow Rate Over Weir [l/min]	Mass Reading [kg]	Mass of Sand [kg]	Sediment Yield [g]	Average Sediment Yield [g/min]	Sediment Yield Komulatif [g]
1	6.18	2.40	30	1.03	0.05	0.04	6.26	0.01	0.24	0.47	2.31
2	6.18	2.40	30	2.39	0.11	0.13	6.34	0.02	0.34	0.68	4.99
3	6.18	2.40	30	2.39	0.11	0.13	6.59	0.12	2.05	4.10	8.55
4	6.18	2.40	30	4.79	0.23	0.33	6.75	0.14	2.39	4.79	14.65
5	6.18	2.40	30	4.44	0.21	0.30	6.77	0.16	2.64	5.28	17.59
6	6.18	2.40	30	2.39	0.11	0.13	6.80	0.21	3.52	7.05	21.17
7	6.18	2.40	30	4.10	0.20	0.27	6.81	0.18	3.03	6.05	23.55
8	6.18	2.40	30	5.47	0.26	0.39	6.83	0.16	2.71	5.42	27.50
9	6.18	2.40	30	5.81	0.28	0.43	6.86	0.17	2.77	5.53	29.09
10	6.18	2.40	30	4.79	0.23	0.33	6.88	0.19	3.24	6.48	31.69
11	6.18	2.40	30	5.13	0.24	0.36	6.88	0.19	3.20	6.39	36.90
12	6.18	2.40	30	5.81	0.28	0.43	6.89	0.18	3.04	6.07	41.60
13	6.18	2.40	30	6.15	0.29	0.46	6.90	0.18	2.96	5.91	45.84
14	6.18	2.40	30	5.81	0.28	0.43	6.92	0.19	3.21	6.41	49.67
15	6.18	2.40	30	5.13	0.24	0.36	6.92	0.21	3.47	6.93	55.50
16	6.18	2.40	30	5.47	0.26	0.39	6.90	0.19	3.22	6.43	60.32
17	6.18	2.40	30	6.84	0.33	0.54	6.92	0.17	2.90	5.80	65.27
18	6.18	2.40	30	7.52	0.36	0.61	6.93	0.16	2.71	5.41	68.28
19	6.18	2.40	30	7.86	0.38	0.65	6.93	0.16	2.59	5.19	70.25
20	6.18	2.40	30	7.18	0.34	0.58	6.93	0.17	2.85	5.71	73.90
21	6.18	2.40	30	5.81	0.28	0.43	6.95	0.20	3.41	6.82	78.73
22	6.18	2.40	30	8.20	0.39	0.69	6.94	0.15	2.55	5.10	83.49
23	6.18	2.40	30	8.20	0.39	0.69	6.94	0.15	2.55	5.10	88.08
24	6.18	2.40	30	8.54	0.41	0.73	6.94	0.15	2.47	4.94	92.33
25	6.18	2.40	30	6.15	0.29	0.46	6.95	0.20	3.30	6.59	96.90
26	6.18	2.40	30	9.91	0.47	0.90	6.95	0.13	2.08	4.17	101.11
27	6.18	2.40	30	7.52	0.36	0.61	6.96	0.17	2.91	5.82	104.55
28	6.18	2.40	30	7.52	0.36	0.61	6.94	0.17	2.81	5.62	106.82
29	6.18	2.40	30	7.86	0.38	0.65	6.96	0.17	2.80	5.59	111.12
30	6.18	2.40	30	7.86	0.38	0.65	6.96	0.17	2.83	5.66	111.97
31	6.18	2.40	30	7.52	0.36	0.61	6.96	0.17	2.91	5.82	115.42
32	6.18	2.40	30	7.86	0.38	0.65	6.97	0.17	2.90	5.80	117.18
33	6.18	2.40	30	6.49	0.31	0.50	6.96	0.20	3.28	6.57	118.95
34	6.18	2.40	30	8.54	0.41	0.73	6.96	0.16	2.60	5.21	122.71
35	6.18	2.40	30	7.18	0.34	0.58	6.97	0.19	3.13	6.25	124.23
36	6.18	2.40	30	8.54	0.41	0.73	6.95	0.15	2.50	5.01	129.38
37	6.18	2.40	30	8.20	0.39	0.69	6.96	0.16	2.72	5.44	134.79
38	6.18	2.40	30	6.84	0.33	0.54	6.97	0.19	3.21	6.41	135.51
39	6.18	2.40	30	7.18	0.34	0.58	6.97	0.19	3.13	6.25	138.58
40	6.18	2.40	30	8.54	0.41	0.73	6.97	0.16	2.64	5.28	143.53
41	6.18	2.40	30	8.89	0.42	0.77	6.97	0.15	2.53	5.05	148.02

Lanjutan table 4.12 Hasil *Running Rainfall Simulator* percobaan 3 sampel aluvial Ls 2%

No	Mass of tank and water [kg]	Sand Factor	Elapsed Time [min]	Height Over Weir [mm]	Mass Above Weir [kg]	Flow Rate Over Weir [l/min]	Mass Reading [kg]	Mass of Sand [kg]	Sediment Yield [g]	Average Sediment Yield [g/min]	Sediment Yield Komulatif [g]
42	6.18	2.40	30	8.89	0.41	0.73	6.99	0.17	2.81	5.62	152.56
43	6.18	2.40	30	8.89	0.42	0.77	6.97	0.15	2.56	5.12	155.03
44	6.18	2.40	30	8.89	0.42	0.77	6.98	0.16	2.63	5.25	158.27
45	6.18	2.40	30	8.54	0.41	0.73	6.96	0.15	2.57	5.14	160.09
46	6.18	2.40	30	7.52	0.36	0.61	6.98	0.18	3.05	6.09	162.24
47	6.18	2.40	30	8.54	0.41	0.73	6.98	0.16	2.71	5.41	165.09
48	6.18	2.40	30	7.86	0.38	0.65	6.98	0.18	2.93	5.87	166.79
49	6.18	2.40	30	7.52	0.36	0.61	6.99	0.19	3.15	6.30	169.57
50	6.18	2.40	30	10.60	0.51	0.99	6.97	0.12	1.99	3.99	173.97
51	6.18	2.40	30	9.91	0.47	0.90	6.96	0.13	2.15	4.30	177.25
52	6.18	2.40	30	9.57	0.46	0.86	7.00	0.15	2.50	5.00	179.41
53	6.18	2.40	30	10.60	0.51	0.99	7.00	0.13	2.16	4.32	185.94
54	6.18	2.40	30	8.54	0.41	0.73	6.98	0.16	2.71	5.41	190.44
55	6.18	2.40	30	9.23	0.44	0.81	7.00	0.16	2.62	5.23	192.87
56	6.18	2.40	30	9.57	0.46	0.86	6.98	0.14	2.37	4.73	197.29
57	6.18	2.40	30	8.89	0.42	0.77	6.98	0.16	2.63	5.25	200.13
58	6.18	2.40	30	9.91	0.47	0.90	6.99	0.14	2.32	4.64	204.44
59	6.18	2.40	30	8.20	0.39	0.69	7.00	0.18	2.99	5.98	208.40
60	6.18	2.40	30	8.89	0.42	0.77	7.00	0.16	2.73	5.46	212.16
Jumlah					20.72	35.71	414.83	9.71	161.87	323.73	-
Rerata					0.35	0.60	6.91	0.16	2.70	5.40	-
Max					0.51	0.99	7.00	0.21	3.52	7.05	-
Min					0.05	0.04	6.26	0.01	0.24	0.47	-

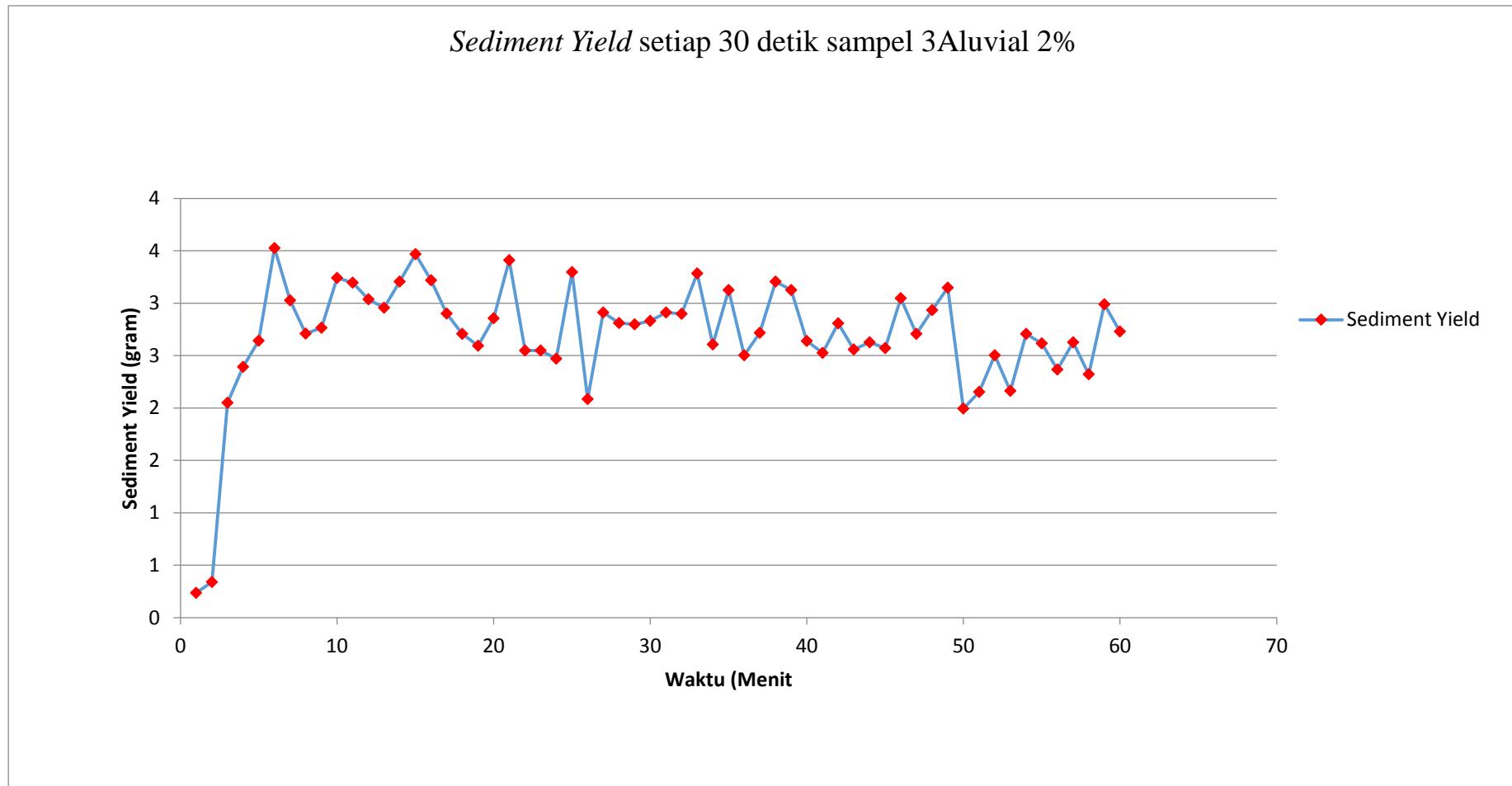
Sumber : Hasil Perhitungan

Contoh Perhitungan

Mass of tank and water	= 6,18 kg	(Pengukuran Alat)
Sand Factor	= 2,4 kg	(Gambar 4.13)
Elapsed Time	= 30 menit	
Height Over Weir	= 1,03 mm	(Pengukuran Alat)
Mass Above Weir	= Height Over Weir x 0,047725	
	= 1,03 x 0,047725	
	= 0,0489 = 0,05 kg	
Flow Rate Over Weir	= 0,6 x (2/3) x 0,005 x $\sqrt{(2 \times 9,81) \times [(Height \text{ Over Weir} / 1000)^{1,38332} \times 60000]}$	
	= 0,6 x (2/3) x 0,005 x $\sqrt{(2 \times 9,81) \times [(1,03/1000)^{1,38332} \times 60000]}$	

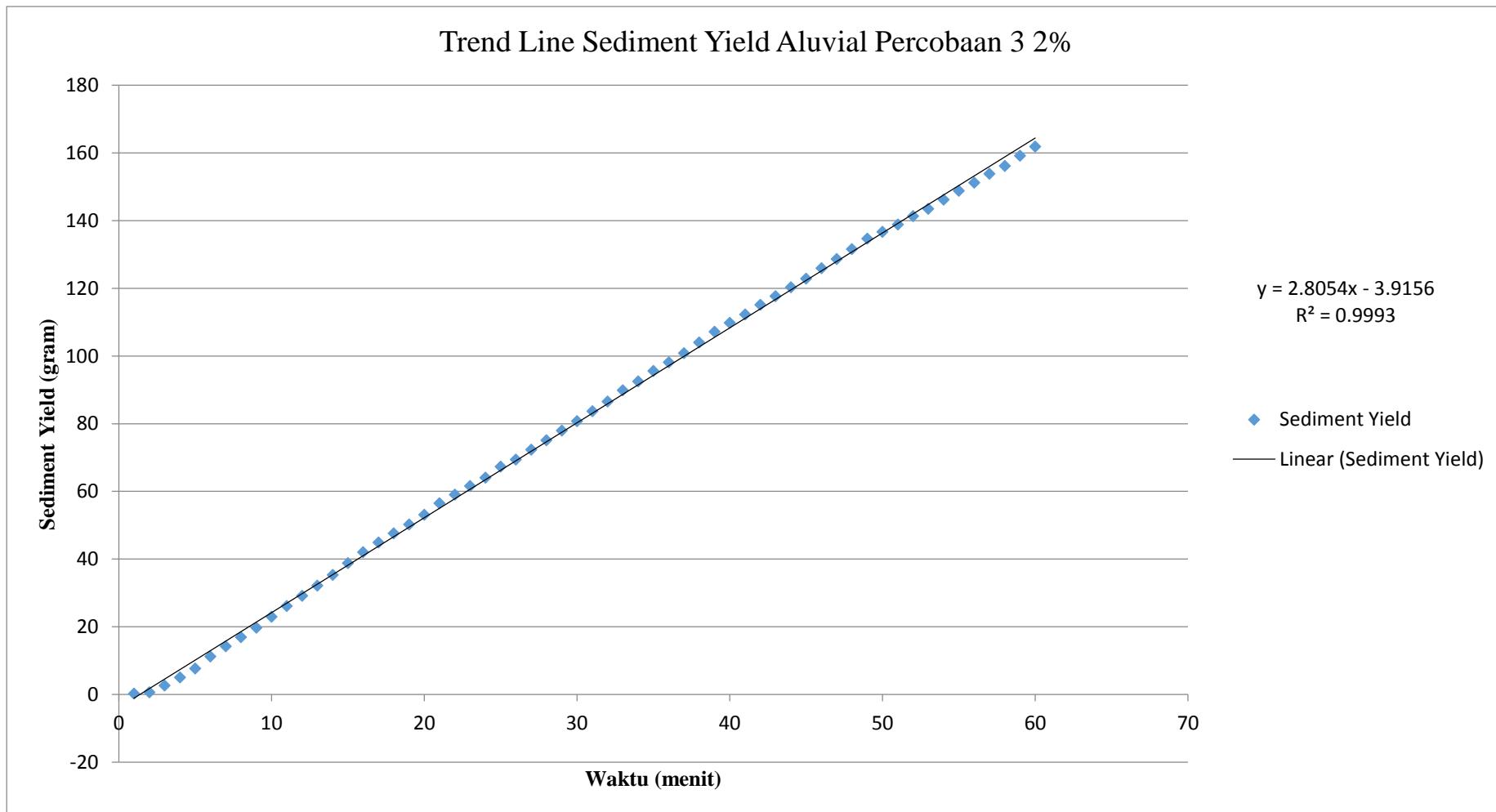
$$\begin{aligned}
 &= 0,03896 \quad = 0,04 \text{ l/menit} \\
 \text{Mass Reading} &= 6,26 \text{ kg} \quad (\text{Pengukuran Alat}) \\
 \text{Mass of Sand} &= (\text{Mass Reading} - \text{Mass of tank and water} - \text{Mass Above} \\
 &\quad \text{Weir}) \times \text{Sand Factor} \\
 &= (6,26 - 6,18 - 0,05) / 2,40 \\
 &= 0,01412 \quad = 0,01 \text{ kg} \\
 \text{Sediment Yield} &= \frac{1000 \times \text{Mass of Sand}}{\text{Elapsed Time}} \times 0,5 \\
 &= \frac{1000 \times 0,01}{30} \times 0,5 \\
 &= 0,23538 \quad = 0,24 \text{ gr} \\
 \text{Average Sediment Yield} &= \frac{1000 \times \text{Mass of Sand}}{\text{Elapsed Time}} \\
 &= \frac{1000 \times 0,01}{30} \\
 &= 0,047077 \quad = 0,47 \text{ gr/menit}
 \end{aligned}$$

Berikut ini adalah grafik *sediment yield* setiap 30 detik dan grafik regresi linear *sediment yield* kumulatif sampel aluvial percobaan ketiga dengan kemiringan 2 % dan intensitas 1 l/menit.



Gambar 4.17 Sediment Yield setiap 30 detik sampel aluvial percobaan 3

Sumber : Hasil Perhitungan



Gambar 4.18 Trend line *sediment yield* percobaan 3 sampel aluvial
Sumber : Hasil Perhitungan

Tabel 4.13 Hasil *Running Rainfall Simulator* percobaan 1 sampel aluvial Ls 5%

No	Mass of tank and water [kg]	Sand Factor [kg]	Elapsed Time [min]	Height Over Weir [mm]	Mass Above Weir [kg]	Flow Rate Over Weir [l/min]	Mass Reading [kg]	Mass of Sand [kg]	Sediment Yield [g]	Average Sediment Yield [g/min]	Sediment Yield Komulatif [g]
1	6.43	2.40	30	5.47	0.26	0.39	6.72	0.08	1.31	2.61	1.31
2	6.43	2.40	30	4.79	0.23	0.33	6.75	0.22	3.59	7.17	4.89
3	6.43	2.40	30	4.79	0.23	0.33	6.73	0.18	3.00	6.00	7.89
4	6.43	2.40	30	4.79	0.23	0.33	6.74	0.20	3.39	6.78	11.29
5	6.43	2.40	30	5.13	0.24	0.36	6.75	0.19	3.13	6.26	14.42
6	6.43	2.40	30	5.81	0.28	0.43	6.77	0.14	2.41	4.82	16.83
7	6.43	2.40	30	6.15	0.29	0.46	6.79	0.16	2.73	5.47	19.56
8	6.43	2.40	30	5.47	0.26	0.39	6.80	0.27	4.43	8.86	23.99
9	6.43	2.40	30	6.49	0.31	0.50	6.79	0.12	2.08	4.16	26.07
10	6.43	2.40	30	8.20	0.39	0.69	6.88	0.14	2.34	4.68	28.41
11	6.43	2.40	30	7.52	0.36	0.61	6.83	0.10	1.65	3.29	30.06
12	6.43	2.40	30	4.79	0.23	0.33	6.84	0.44	7.30	14.60	37.36
13	6.43	2.40	30	5.47	0.26	0.39	6.81	0.29	4.82	9.64	42.18
14	6.43	2.40	30	5.81	0.28	0.43	6.86	0.36	5.93	11.85	48.10
15	6.43	2.40	30	4.44	0.21	0.30	6.86	0.52	8.73	17.46	56.84
16	6.43	2.40	30	3.08	0.15	0.18	6.86	0.67	11.15	22.29	67.98
17	6.43	2.40	30	9.23	0.44	0.81	6.90	0.07	1.18	2.37	69.17
18	6.43	2.40	30	8.54	0.41	0.73	6.90	0.15	2.49	4.98	71.65
19	6.43	2.40	30	5.81	0.28	0.43	6.85	0.34	5.73	11.46	77.38
20	6.43	2.40	30	7.18	0.34	0.58	6.87	0.23	3.90	7.80	81.29
21	6.43	2.40	30	7.18	0.34	0.58	6.88	0.25	4.10	8.20	85.38
22	6.43	2.40	30	6.49	0.31	0.50	6.90	0.38	6.38	12.76	91.76
23	6.43	2.40	30	6.84	0.33	0.54	6.87	0.27	4.55	9.11	96.32
24	6.43	2.40	30	8.54	0.41	0.73	6.90	0.15	2.46	4.93	98.78
25	6.43	2.40	30	8.20	0.39	0.69	6.92	0.23	3.90	7.80	102.68
26	6.43	2.40	30	5.47	0.26	0.39	6.91	0.52	8.73	17.45	111.41
27	6.43	2.40	30	7.52	0.36	0.61	6.92	0.31	5.20	10.41	116.61
28	6.43	2.40	30	7.18	0.34	0.58	6.91	0.33	5.46	10.93	122.08
29	6.43	2.40	30	8.89	0.42	0.77	6.90	0.12	2.01	4.01	124.08
30	6.43	2.40	30	5.81	0.28	0.43	6.93	0.54	9.05	18.10	133.13
31	6.43	2.40	30	8.54	0.41	0.73	6.93	0.23	3.83	7.66	136.97
32	6.43	2.40	30	6.49	0.31	0.50	6.91	0.42	6.97	13.93	143.93
33	6.43	2.40	30	6.84	0.33	0.54	6.94	0.44	7.29	14.58	151.22
34	6.43	2.40	30	9.23	0.44	0.81	6.92	0.13	2.14	4.27	153.36
35	6.43	2.40	30	6.15	0.29	0.46	6.94	0.52	8.59	17.19	161.95
36	6.43	2.40	30	8.54	0.41	0.73	6.95	0.27	4.42	8.83	166.37
37	6.43	2.40	30	8.89	0.42	0.77	6.94	0.21	3.57	7.14	169.94
38	6.43	2.40	30	9.91	0.47	0.90	6.97	0.16	2.59	5.18	172.53
39	6.43	2.40	30	8.54	0.41	0.73	6.97	0.31	5.20	10.40	177.73

Lanjutan table 4.13 Hasil *Running Rainfall Simulator* percobaan 1 sampel aluvial Ls 5%

No	Mass of tank and water [kg]	Sand Factor	Elapsed Time [min]	Height Over Weir [mm]	Mass Above Weir [kg]	Flow Rate Over Weir [l/min]	Mass Reading [kg]	Mass of Sand [kg]	Sediment Yield [g]	Average Sediment Yield [g/min]	Sediment Yield Komulatif [g]
40	6.43	2.40	30	8.89	0.42	0.77	6.95	0.24	3.96	7.92	181.69
41	6.43	2.40	30	8.54	0.41	0.73	6.98	0.34	5.59	11.18	187.27
42	6.43	2.40	30	10.25	0.49	0.94	6.94	0.06	0.96	1.92	188.23
43	6.43	2.40	30	6.84	0.33	0.54	6.98	0.53	8.85	17.70	197.09
44	6.43	2.40	30	8.54	0.41	0.73	7.01	0.42	6.96	13.91	204.04
45	6.43	2.40	30	7.86	0.38	0.65	6.98	0.41	6.89	13.79	210.94
46	6.43	2.40	30	8.89	0.42	0.77	7.01	0.37	6.11	12.22	217.05
47	6.43	2.40	30	9.23	0.44	0.81	6.98	0.26	4.28	8.57	221.33
48	6.43	2.40	30	9.91	0.47	0.90	6.98	0.19	3.17	6.35	224.50
49	6.43	2.40	30	7.86	0.38	0.65	6.96	0.38	6.31	12.62	230.81
50	6.43	2.40	30	10.94	0.52	1.03	7.00	0.11	1.80	3.61	232.62
51	6.43	2.40	30	9.23	0.44	0.81	7.01	0.34	5.65	11.30	238.27
52	6.43	2.40	30	8.20	0.39	0.69	6.98	0.39	6.44	12.87	244.70
53	6.43	2.40	30	10.60	0.51	0.99	7.03	0.22	3.63	7.25	248.33
54	6.43	2.40	30	8.54	0.41	0.73	7.01	0.41	6.76	13.52	255.09
55	6.43	2.40	30	7.86	0.38	0.65	6.99	0.45	7.48	14.96	262.57
56	6.43	2.40	30	8.89	0.42	0.77	7.00	0.35	5.91	11.83	268.49
57	6.43	2.40	30	8.20	0.39	0.69	7.01	0.46	7.61	15.22	276.10
58	6.43	2.40	30	7.18	0.34	0.58	7.05	0.67	11.13	22.26	287.22
59	6.43	2.40	30	10.94	0.52	1.03	7.03	0.19	3.17	6.34	290.40
60	6.43	2.40	30	6.15	0.29	0.46	7.05	0.79	13.09	26.17	303.48
Jumlah					16.72	29.69	299.07	14.06	234.32	468.63	-
Rerata					0.39	0.69	6.96	0.33	5.45	10.90	-
Max					0.52	1.03	7.05	0.79	13.09	26.17	-
Min					0.26	0.39	6.85	0.06	0.96	1.92	-

Sumber : Hasil Perhitungan

Contoh Perhitungan

$$\text{Mass of tank and water} = 6,43 \text{ kg} \quad (\text{Pengukuran Alat})$$

$$\text{Sand Factor} = 2,40 \text{ kg} \quad (\text{Gambar 4.14})$$

$$\text{Elapsed Time} = 30 \text{ menit}$$

$$\text{Height Over Weir} = 5,47 \text{ mm} \quad (\text{Pengukuran Alat})$$

$$\text{Mass Above Weir} = \text{Height Over Weir} \times 0,047725$$

$$= 5,47 \times 0,047725$$

$$= 0,2610 = 0,26 \text{ kg}$$

$$\text{Flow Rate Over Weir} = 0,6 \times (2/3) \times 0,005 \times \sqrt{(2 \times 9,81) \times [(\text{Height Over Weir}/1000)^{1,38332} \times 60000]}$$

$$= 0,6 \times (2/3) \times 0,005 \times \sqrt{(2 \times 9,81) \times [(5,47/1000)^{1,38332} \times$$

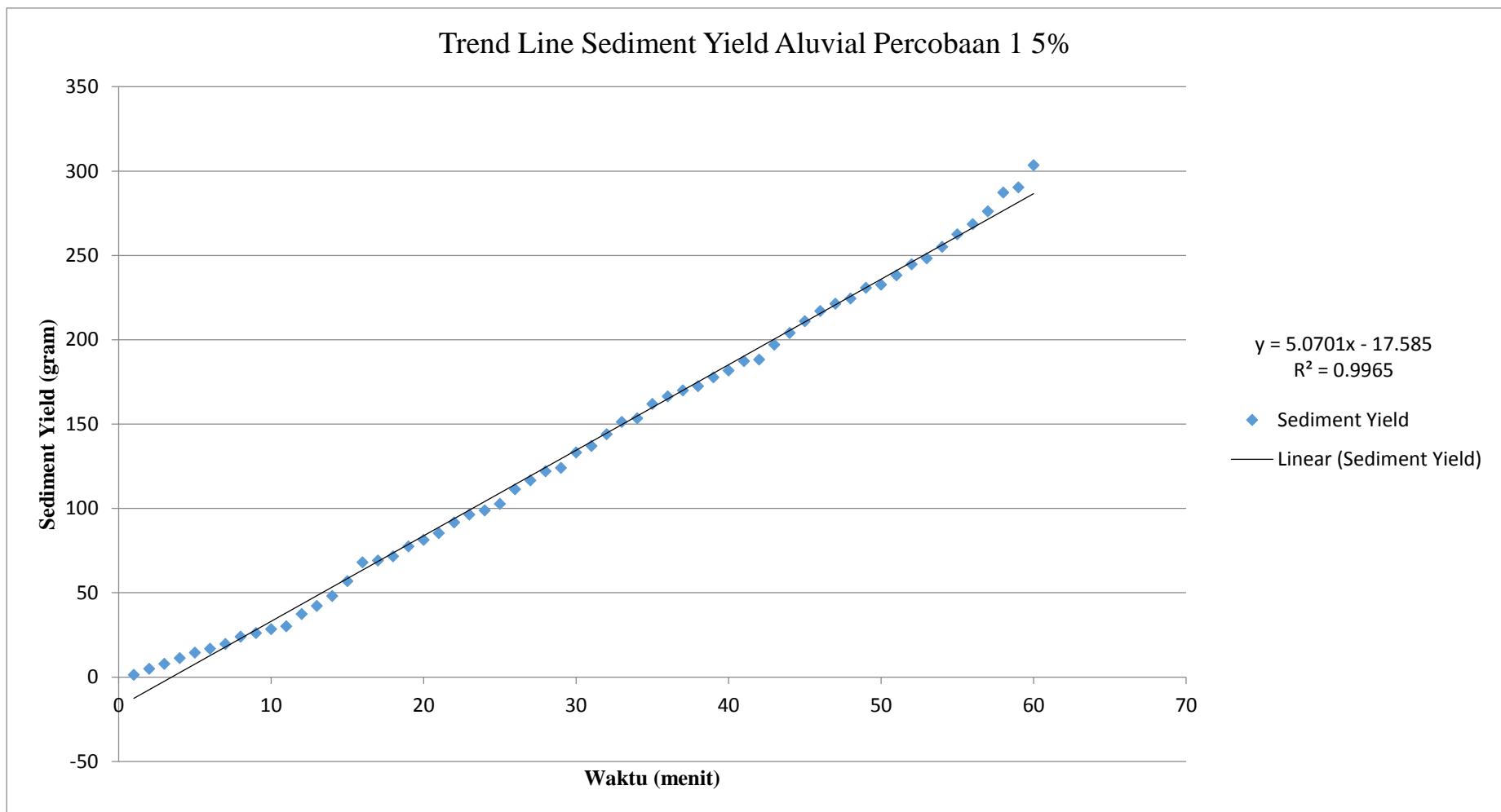
	60000]
	= 0,39474 = 0,39 l/menit
Mass Reading	= 6,72 kg (Pengukuran Alat)
Mass of Sand	= (Mass Reading - Mass of tank and water – Mass Above Weir) / Sand Factor
	= (6,72 – 6,43 – 0,26) / 2,40
	= 0,078333 = 0,08 kg
Sediment Yield	= $\frac{1000 \times \text{Mass of Sand}}{\text{Elapsed Time}} \times 0,5$
	= $\frac{1000 \times 0,08}{30} \times 0,5$
	= 1,3055 = 1,31 gr
Average Sediment Yield	= $\frac{1000 \times \text{Mass of Sand}}{\text{Elapsed Time}}$
	= $\frac{1000 \times 0,08}{30}$
	= 2,61094 = 2,61 gr/menit

Berikut ini adalah grafik *sediment yield* setiap 30 detik dan grafik regresi linear *sediment yield* kumulatif sampel grumosol percobaan pertama dengan kemiringan 5 % dan intensitas 1 l/menit.



Gambar 4.19 Sediment Yield setiap 30 detik sampel grumosol percobaan 1

Sumber : Hasil Perhitungan



Gambar 4.20 Trend line sediment yield percobaan 1 sampel alluvial
 Sumber : Hasil Perhitungan

Tabel 4.14 Hasil *Running Rainfall Simulator* percobaan 2 sampel aluvial Ls 5%

No	Mass of tank and water [kg]	Sand Factor [kg]	Elapsed Time [min]	Height Over Weir [mm]	Mass Above Weir [kg]	Flow Rate Over Weir [l/min]	Mass Reading [kg]	Mass of Sand [kg]	Sediment Yield [g]	Average Sediment Yield [g/min]	Sediment Yield Komulatif [g]
1	5.97	2.40	30	2.05	0.10	0.10	6.56	0.21	3.43	6.87	3.43
2	5.97	2.40	30	1.71	0.08	0.08	6.72	0.28	4.67	9.33	8.10
3	5.97	2.40	30	3.76	0.18	0.24	6.75	0.25	4.19	8.38	12.29
4	5.97	2.40	30	1.37	0.07	0.06	6.74	0.29	4.88	9.76	17.18
5	5.97	2.40	30	2.73	0.13	0.15	6.73	0.26	4.36	8.72	21.54
6	5.97	2.40	30	2.73	0.13	0.15	6.81	0.29	4.90	9.81	26.44
7	5.97	2.40	30	6.84	0.33	0.54	6.77	0.20	3.27	6.55	29.71
8	5.97	2.40	30	4.44	0.21	0.30	6.84	0.27	4.57	9.15	34.29
9	5.97	2.40	30	5.47	0.26	0.39	6.80	0.24	3.96	7.93	38.25
10	5.97	2.40	30	5.81	0.28	0.43	6.79	0.22	3.75	7.50	42.00
11	5.97	2.40	30	6.84	0.33	0.54	6.87	0.24	3.95	7.90	45.95
12	5.97	2.40	30	3.76	0.18	0.24	6.80	0.27	4.53	9.06	50.48
13	5.97	2.40	30	7.18	0.34	0.58	6.84	0.22	3.67	7.34	54.15
14	5.97	2.40	30	3.08	0.15	0.18	6.85	0.31	5.10	10.19	59.25
15	5.97	2.40	30	4.79	0.23	0.33	6.86	0.27	4.56	9.13	63.81
16	5.97	2.40	30	5.13	0.24	0.36	6.86	0.27	4.45	8.90	68.26
17	5.97	2.40	30	5.13	0.24	0.36	6.86	0.27	4.45	8.90	72.71
18	5.97	2.40	30	6.15	0.29	0.46	6.85	0.24	4.04	8.08	76.75
19	5.97	2.40	30	5.47	0.26	0.39	6.85	0.26	4.27	8.54	81.02
20	5.97	2.40	30	5.47	0.26	0.39	6.84	0.25	4.23	8.47	85.25
21	5.97	2.40	30	5.13	0.24	0.36	6.85	0.26	4.38	8.76	89.64
22	5.97	2.40	30	6.84	0.33	0.54	6.87	0.24	3.95	7.90	93.59
23	5.97	2.40	30	4.79	0.23	0.33	6.86	0.27	4.56	9.13	98.15
24	5.97	2.40	30	6.84	0.33	0.54	6.89	0.25	4.15	8.31	102.31
25	5.97	2.40	30	5.81	0.28	0.43	6.87	0.26	4.29	8.58	106.60
26	5.97	2.40	30	5.13	0.24	0.36	6.87	0.27	4.55	9.10	111.15
27	5.97	2.40	30	6.49	0.31	0.50	6.87	0.24	4.06	8.13	115.21
28	5.97	2.40	30	6.15	0.29	0.46	6.87	0.25	4.18	8.36	119.39
29	5.97	2.40	30	8.20	0.39	0.69	6.85	0.20	3.40	6.79	122.79
30	5.97	2.40	30	6.84	0.33	0.54	6.87	0.24	3.95	7.90	126.74
31	5.97	2.40	30	7.86	0.38	0.65	6.92	0.24	3.98	7.97	130.72
32	5.97	2.40	30	7.18	0.34	0.58	6.86	0.23	3.80	7.61	134.53
33	5.97	2.40	30	4.79	0.23	0.33	6.90	0.29	4.87	9.74	139.40
34	5.97	2.40	30	6.49	0.31	0.50	6.89	0.25	4.23	8.47	143.63
35	5.97	2.40	30	6.84	0.33	0.54	6.90	0.25	4.22	8.45	147.85
36	5.97	2.40	30	7.18	0.34	0.58	6.89	0.24	4.01	8.02	151.86
37	5.97	2.40	30	5.13	0.24	0.36	6.89	0.28	4.72	9.44	156.58
38	5.97	2.40	30	5.81	0.28	0.43	6.92	0.28	4.66	9.33	161.25
39	5.97	2.40	30	7.18	0.34	0.58	6.92	0.25	4.21	8.42	165.46
40	5.97	2.40	30	7.86	0.38	0.65	6.89	0.23	3.78	7.56	169.24
41	5.97	2.40	30	7.52	0.36	0.61	6.91	0.24	4.06	8.13	173.30

Lanjutan table 4.14 Hasil *Running Rainfall Simulator* percobaan 2 sampel aluvial Ls 5%

No	Mass of tank and water [kg]	Sand Factor	Elapsed Time [min]	Height Over Weir [mm]	Mass Above Weir [kg]	Flow Rate Over Weir [l/min]	Mass Reading [kg]	Mass of Sand [kg]	Sediment Yield [g]	Average Sediment Yield [g/min]	Sediment Yield Komulatif [g]
42	5.97	2.40	30	6.49	0.31	0.50	6.92	0.27	4.47	8.94	177.77
43	5.97	2.40	30	8.89	0.42	0.77	6.91	0.22	3.61	7.22	181.38
44	5.97	2.40	30	5.81	0.28	0.43	6.91	0.28	4.63	9.26	186.01
45	5.97	2.40	30	6.84	0.33	0.54	6.90	0.25	4.19	8.38	190.20
46	5.97	2.40	30	6.15	0.29	0.46	6.91	0.27	4.48	8.97	194.69
47	5.97	2.40	30	6.15	0.29	0.46	6.91	0.27	4.52	9.03	199.20
48	5.97	2.40	30	6.84	0.33	0.54	6.91	0.26	4.26	8.51	203.46
49	5.97	2.40	30	6.15	0.29	0.46	6.94	0.28	4.72	9.44	208.18
50	5.97	2.40	30	7.52	0.36	0.61	6.91	0.24	4.03	8.06	212.21
51	5.97	2.40	30	7.86	0.38	0.65	6.92	0.24	3.98	7.97	216.19
52	5.97	2.40	30	6.15	0.29	0.46	6.92	0.27	4.55	9.10	220.74
53	5.97	2.40	30	8.54	0.41	0.73	6.88	0.21	3.52	7.04	224.27
54	5.97	2.40	30	3.76	0.18	0.24	6.90	0.31	5.24	10.48	229.51
55	5.97	2.40	30	6.84	0.33	0.54	6.90	0.25	4.19	8.38	233.70
56	5.97	2.40	30	6.49	0.31	0.50	6.90	0.26	4.30	8.60	238.00
57	5.97	2.40	30	6.49	0.31	0.50	6.92	0.27	4.47	8.94	242.47
58	5.97	2.40	30	7.52	0.36	0.61	6.92	0.25	4.10	8.20	246.57
59	5.97	2.40	30	5.13	0.24	0.36	6.93	0.30	4.96	9.92	251.53
60	5.97	2.40	30	7.18	0.34	0.58	6.90	0.24	4.08	8.15	255.60
Jumlah					16.83	26.77	411.84	15.34	255.60	511.20	-
Rerata					0.28	0.45	6.86	0.26	4.26	8.52	-
Max					0.42	0.77	6.94	0.31	5.24	10.48	-
Min					0.07	0.06	6.56	0.20	3.27	6.55	-

Sumber : Hasil Perhitungan

Contoh Perhitungan

$$\begin{aligned}
 \text{Mass of tank and water} &= 5,97\text{kg} && \text{(Pengukuran Alat)} \\
 \text{Sand Factor} &= 2,40 \text{ kg} && \text{(Gambar 4.14)} \\
 \text{Elapsed Time} &= 30 \text{ menit} \\
 \text{Height Over Weir} &= 2,05 \text{ mm} && \text{(Pengukuran Alat)} \\
 \text{Mass Above Weir} &= \text{Height Over Weir} \times 0,047725 \\
 &= 2,05 \times 0,047725 \\
 &= 0,09787 = 0,10 \text{ kg} \\
 \text{Flow Rate Over Weir} &= 0,6 \times (2/3) \times 0,005 \times \sqrt{(2 \times 9,81) \times [(2,05/1000)^{1,38332} \times 60000]} \\
 &= 0,6 \times (2/3) \times 0,005 \times \sqrt{(2 \times 9,81) \times [(2,05/1000)^{1,38332} \times 60000]}
 \end{aligned}$$

$$= 0,10164 = 0,10 \text{ /menit}$$

Mass Reading = 6,56 kg (Pengukuran Alat)

Mass of Sand = (Mass Reading - Mass of tank and water - Mass Above Weir) x Sand Factor

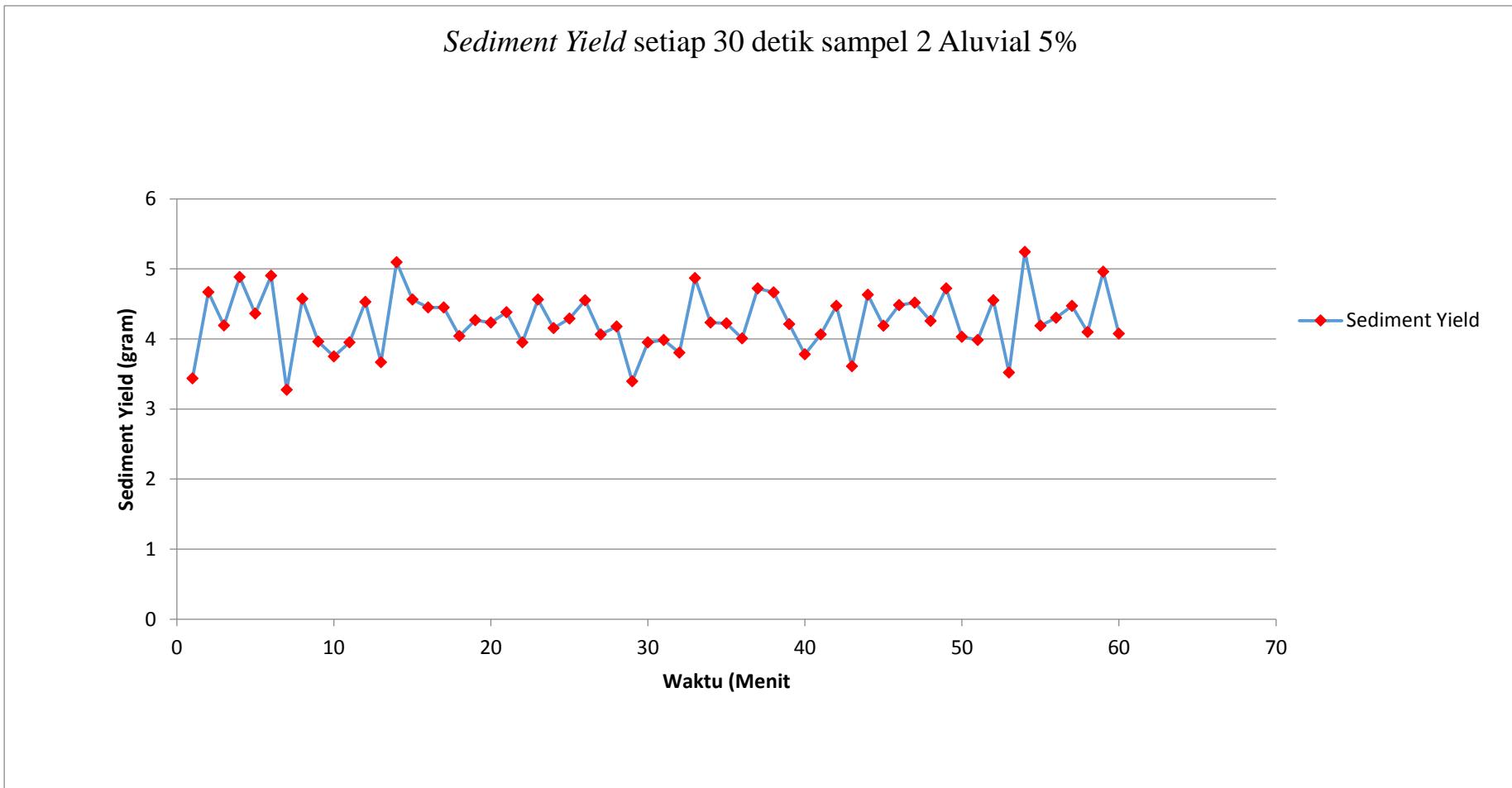
$$= (6,56 - 5,97 - 0,10) / 2,40$$

$$= 0,20609 = 0,21 \text{ kg}$$

Sediment Yield = $\frac{1000 \times \text{Mass of Sand}}{\text{Elapsed Time}} \times 0,5$
 $= \frac{1000 \times 0,21}{30} \times 0,5$
 $= 3,4349 = 3,43 \text{ gr}$

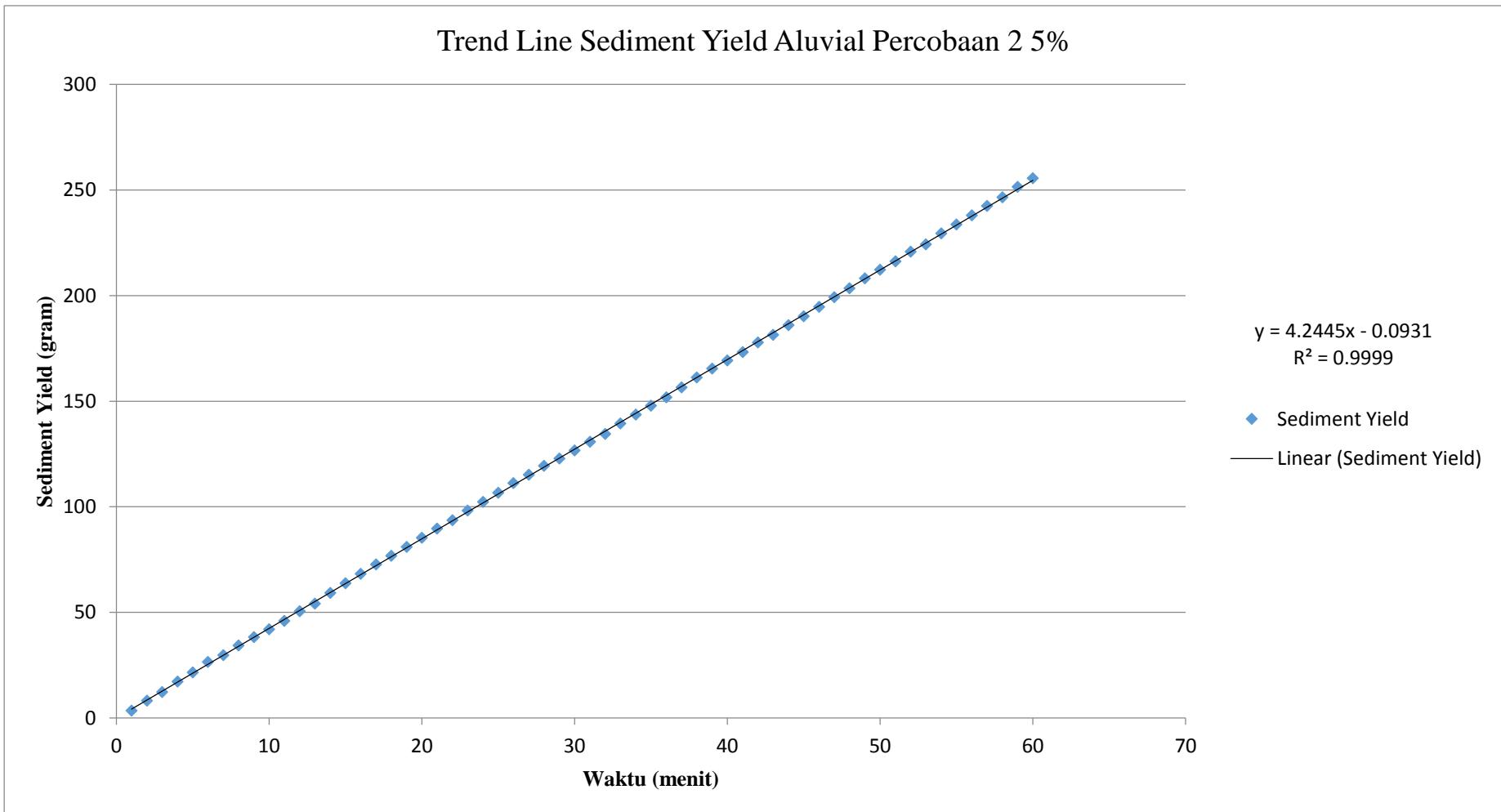
Average Sediment Yield = $\frac{1000 \times \text{Mass of Sand}}{\text{Elapsed Time}}$
 $= \frac{1000 \times 0,21}{30}$
 $= 6,8698 = 6,87 \text{ gr/menit}$

Berikut ini adalah grafik *sediment yield* setiap 30 detik dan grafik regresi linear *sediment yield* kumulatif sampel grumosol percobaan kedua dengan kemiringan 5 % dan intensitas 1 l/menit.



Gambar 4.21 Sediment Yield setiap 30 detik sampel alluvial percobaan 2

Sumber : Hasil Perhitungan



Gambar 4.22 Trend line sediment yield percobaan 2 sampel aluvial

Sumber : Hasil Perhitungan

Tabel 4.15 Hasil *Running Rainfall Simulator* percobaan 3 sampel Aluvial Ls 5%

No	Mass of tank and water [kg]	Sand Factor [kg]	Elapsed Time [min]	Height Over Weir [mm]	Mass Above Weir [kg]	Flow Rate Over Weir [l/min]	Mass Reading [kg]	Mass of Sand [kg]	Sediment Yield [g]	Average Sediment Yield [g/min]	Sediment Yield Komulatif [g]
1	6,24	0,276	30	5,13	0,24	0,36	6.81	0.11	1.79	3.58	2.31
2	6,24	0,276	30	4,79	0,23	0,33	7.65	0.44	7.41	14.82	4.99
3	6,24	0,276	30	5,13	0,24	0,36	6.94	0.16	2.70	5.40	8.55
4	6,24	0,276	30	6,49	0,31	0,50	6.65	0.08	1.27	2.53	14.65
5	6,24	0,276	30	6,84	0,33	0,54	6.76	0.13	2.11	4.22	17.59
6	6,24	0,276	30	7,18	0,34	0,58	6.58	0.05	0.76	1.52	21.17
7	6,24	0,276	30	8,54	0,41	0,73	6.65	0.07	1.11	2.22	23.55
8	6,24	0,276	30	8,20	0,39	0,69	6.64	0.08	1.38	2.76	27.50
9	6,24	0,276	30	7,52	0,36	0,61	6.98	0.20	3.33	6.66	29.09
10	6,24	0,276	30	7,18	0,34	0,58	6.97	0.19	3.23	6.46	31.69
11	6,24	0,276	30	8,54	0,41	0,73	6.77	0.10	1.60	3.20	36.90
12	6,24	0,276	30	9,23	0,44	0,81	6.69	0.09	1.51	3.02	41.60
13	6,24	0,276	30	8,89	0,42	0,77	6.98	0.21	3.51	7.03	45.84
14	6,24	0,276	30	7,86	0,38	0,65	7.74	0.47	7.89	15.77	49.67
15	6,24	0,276	30	7,86	0,38	0,65	7.77	0.52	8.65	17.30	55.50
16	6,24	0,276	30	9,57	0,46	0,86	6.87	0.13	2.22	4.45	60.32
17	6,24	0,276	30	8,54	0,41	0,73	7.68	0.47	7.80	15.61	65.27
18	6,24	0,276	30	8,20	0,39	0,69	7.67	0.47	7.88	15.77	68.28
19	6,24	0,276	30	9,57	0,46	0,86	6.85	0.15	2.43	4.85	70.25
20	6,24	0,276	30	9,57	0,46	0,86	7.98	0.58	9.66	19.32	73.90
21	6,24	0,276	30	10,60	0,51	0,99	7.06	0.22	3.62	7.23	78.73
22	6,24	0,276	30	8,20	0,39	0,69	7.47	0.38	6.38	12.76	83.49
23	6,24	0,276	30	9,91	0,47	0,90	6.85	0.13	2.19	4.37	88.08
24	6,24	0,276	30	9,23	0,44	0,81	6.78	0.09	1.43	2.87	92.33
25	6,24	0,276	30	10,60	0,51	0,99	6.90	0.14	2.39	4.78	96.90
26	6,24	0,276	30	11,62	0,55	1,12	7.67	0.42	6.98	13.96	101.11
27	6,24	0,276	30	9,91	0,47	0,90	6.77	0.08	1.29	2.58	104.55
28	6,24	0,276	30	9,57	0,46	0,86	6.77	0.09	1.51	3.01	106.82
29	6,24	0,276	30	7,86	0,38	0,65	6.68	0.06	1.03	2.05	111.12
30	6,24	0,276	30	7,18	0,34	0,58	6.74	0.09	1.54	3.07	111.97
31	6,24	0,276	30	8,89	0,42	0,77	6.88	0.17	2.82	5.64	115.42
32	6,24	0,276	30	7,52	0,36	0,61	6.82	0.14	2.39	4.78	117.18
33	6,24	0,276	30	7,18	0,34	0,58	6.78	0.10	1.70	3.39	118.95
34	6,24	0,276	30	8,89	0,42	0,77	6.88	0.16	2.73	5.47	122.71
35	6,24	0,276	30	7,86	0,38	0,65	6.99	0.18	3.04	6.08	124.23
36	6,24	0,276	30	7,86	0,38	0,65	6.62	0.05	0.89	1.79	129.38
37	6,24	0,276	30	9,57	0,46	0,86	6.92	0.18	3.02	6.05	134.79
38	6,24	0,276	30	9,57	0,46	0,86	7.89	0.53	8.85	17.71	135.51
39	6,24	0,276	30	7,86	0,38	0,65	6.96	0.16	2.62	5.23	138.58
40	6,24	0,276	30	10,60	0,51	0,99	6.80	0.08	1.35	2.69	143.53
41	6,24	0,276	30	9,23	0,44	0,81	6.97	0.17	2.77	5.53	148.02

Lanjutan table 4.15 Hasil *Running Rainfall Simulator* percobaan 3 sampel Aluvial Ls 5%

No	Mass of tank and water [kg]	Sand Factor	Elapsed Time [min]	Height Over Weir [mm]	Mass Above Weir [kg]	Flow Rate Over Weir [l/min]	Mass Reading [kg]	Mass of Sand [kg]	Sediment Yield [g]	Average Sediment Yield [g/min]	Sediment Yield Komulatif [g]
42	6,24	0,276	30	10,25	0,49	0,94	6.79	0.10	1.62	3.24	152.56
43	6,24	0,276	30	9,91	0,47	0,90	7.90	0.53	8.76	17.53	155.03
44	6,24	0,276	30	9,91	0,47	0,90	7.89	0.54	9.03	18.07	158.27
45	6,24	0,276	30	8,89	0,42	0,77	7.58	0.41	6.91	13.83	160.09
46	6,24	0,276	30	8,54	0,41	0,73	7.78	0.48	8.08	16.16	162.24
47	6,24	0,276	30	7,86	0,38	0,65	7.69	0.49	8.13	16.27	165.09
48	6,24	0,276	30	9,91	0,47	0,90	7.68	0.43	7.24	14.48	166.79
49	6,24	0,276	30	8,54	0,41	0,73	7.56	0.45	7.43	14.86	169.57
50	6,24	0,276	30	6,15	0,29	0,46	7.88	0.59	9.79	19.58	173.97
51	6,24	0,276	30	9,57	0,46	0,86	6.79	0.12	1.96	3.92	177.25
52	6,24	0,276	30	9,23	0,44	0,81	6.94	0.19	3.15	6.30	179.41
53	6,24	0,276	30	10,94	0,52	1,03	6.90	0.17	2.83	5.65	185.94
54	6,24	0,276	30	10,25	0,49	0,94	6.62	0.05	0.78	1.56	190.44
55	6,24	0,276	30	8,89	0,42	0,77	6.57	0.03	0.42	0.84	192.87
56	6,24	0,276	30	9,91	0,47	0,90	6.58	0.05	0.77	1.53	197.29
57	6,24	0,276	30	11,62	0,55	1,12	6.59	0.03	0.49	0.99	200.13
58	6,24	0,276	30	11,33	0,54	1,08	6.68	0.04	0.75	1.49	204.44
59	6,24	0,276	30	12,65	0,60	1,26	6.57	0.04	0.69	1.38	208.40
60	6,24	0,276	30	9,57	0,46	0,86	6.53	0.04	0.65	1.31	212.16
Jumlah					16.33	25.34	423.36	13.10	218.27	436.53	-
Rerata					0.28	0.43	7.06	0.22	3.60	7.19	-
Max					0.41	0.73	7.98	0.58	9.66	19.32	-
Min					0.18	0.24	6.58	0.05	0.76	1.52	-

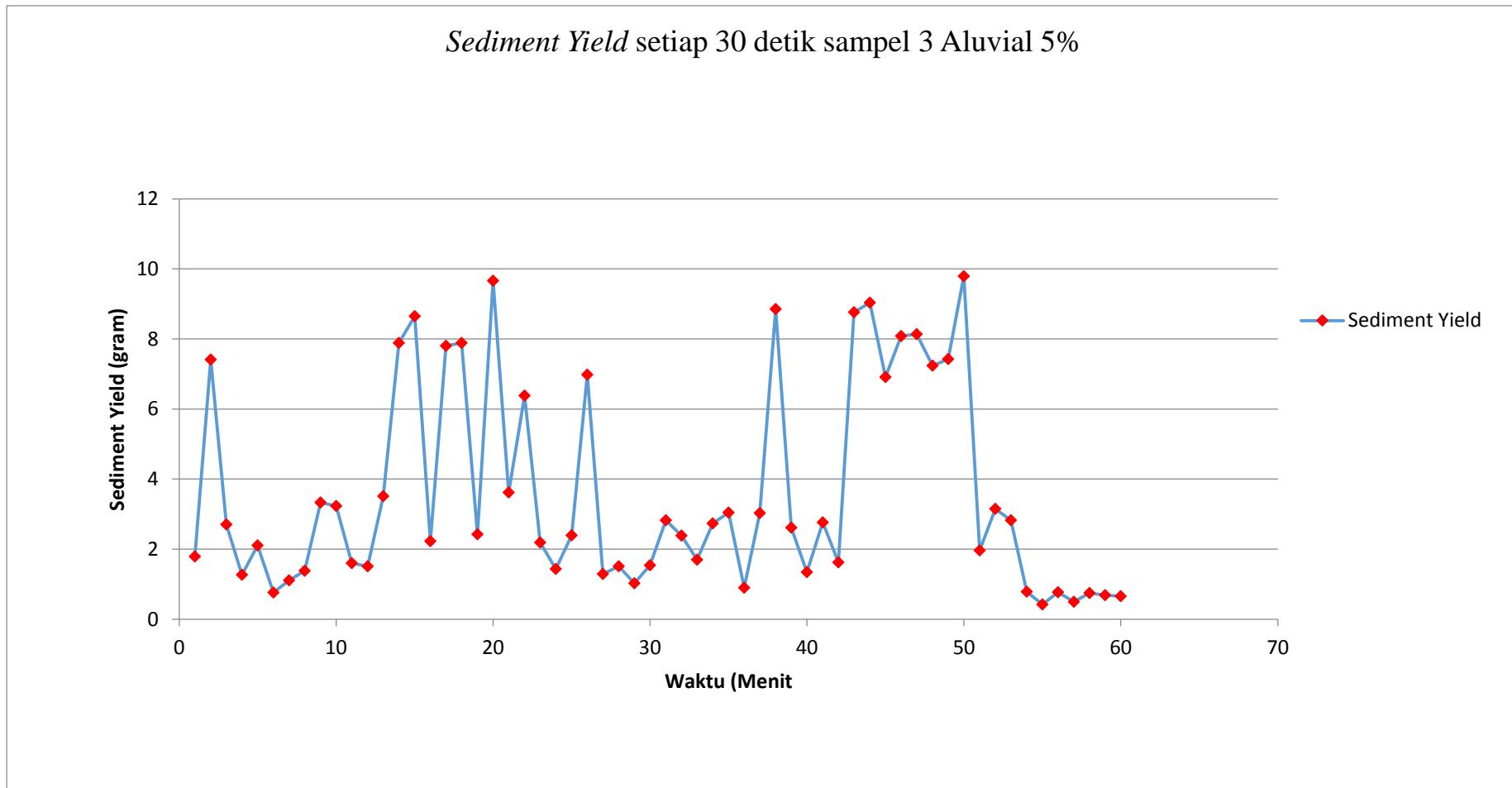
Sumber : Hasil Perhitungan

Contoh Perhitungan

$$\begin{aligned}
 \text{Mass of tank and water} &= 6,24 \text{ kg} && \text{(Pengukuran Alat)} \\
 \text{Sand Factor} &= 0,276 \text{ kg} && \text{(Gambar 4.14)} \\
 \text{Elapsed Time} &= 30 \text{ menit} \\
 \text{Height Over Weir} &= 5,13 \text{ mm} && \text{(Pengukuran Alat)} \\
 \text{Mass Above Weir} &= \text{Height Over Weir} \times 0,047725 \\
 &= 5,13 \times 0,047725 \\
 &= 0,244684 = 0,24 \text{ kg} \\
 \text{Flow Rate Over Weir} &= 0,6 \times (2/3) \times 0,005 \times \sqrt{(2 \times 9,81) \times [(5,13/1000)^{1,38332} \times 60000]} \\
 &= 0,6 \times (2/3) \times 0,005 \times \sqrt{(2 \times 9,81) \times [(5,13/1000)^{1,38332} \times 60000]}
 \end{aligned}$$

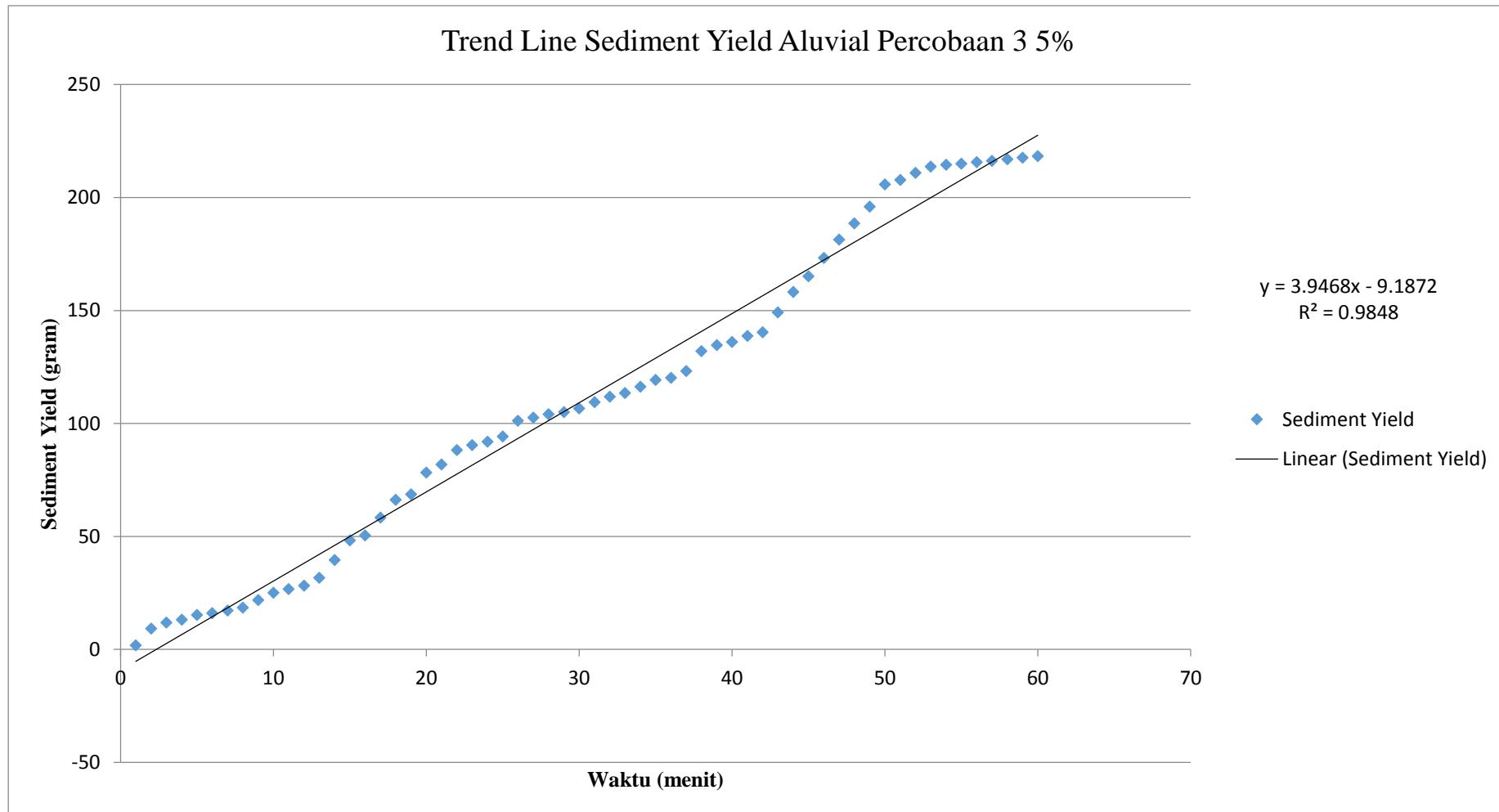
$$\begin{aligned}
 &= 0,361022 = 0,36 \text{ /menit} \\
 \text{Mass Reading} &= 6,83 \text{ kg} \quad (\text{Pengukuran Alat}) \\
 \text{Mass of Sand} &= (\text{Mass Reading} - \text{Mass of tank and water} - \text{Mass Above} \\
 &\quad \text{Weir}) \times \text{Sand Factor} \\
 &= (6,83 - 6,24 - 0,24) \times 0,461 \\
 &= 0,094251 = 0,09 \text{ kg} \\
 \text{Sediment Yield} &= \frac{1000 \times \text{Mass of Sand}}{\text{Elapsed Time}} \times 0,5 \\
 &= \frac{1000 \times 0,09}{30} \times 0,5 \\
 &= 1,570845 = 1,57 \text{ gr} \\
 \text{Average Sediment Yield} &= \frac{1000 \times \text{Mass of Sand}}{\text{Elapsed Time}} \\
 &= \frac{1000 \times 0,09}{30} \\
 &= 3,14169 = 3,14 \text{ gr/menit}
 \end{aligned}$$

Berikut ini adalah grafik *sediment yield* setiap 30 detik dan grafik regresi linear *sediment yield* kumulatif sampel grumosol percobaan ketiga dengan kemiringan 9 % dan intensitas 1 l/menit.



Gambar 4.23 Sediment Yield setiap 30 detik sampel aluvial percobaan 3

Sumber : Hasil Perhitungan



Gambar 4.24 Trend line sediment yield percobaan 3 sampel alluvial 5%
 Sumber : Hasil Perhitungan

Tabel 4.16 Rekapitulasi percobaan *rainfall simulator* sampel aluvial Ls 2% dan 5%

	Tanah	Percobaan	Mass Above Weir [kg]	Flow Rate Over Weir [l/min]	Mass Reading [kg]	Mass of Sand [kg]	Sediment Yield [g]	Average Sediment Yield [g/min]
Jumlah	Aluvial 2%	1	19.49	32.91	414.00	15.13	252.12	504.24
		2	33.24	67.49	422.06	12.51	208.43	416.87
		3	20.72	35.71	414.83	9.71	161.87	323.73
	Aluvial 5%	1	16.72	29.69	299.07	14.06	234.32	468.63
		2	16.83	26.77	411.84	15.34	255.60	511.20
		3	16.33	25.34	423.36	13.10	218.27	436.53
Rerata	Aluvial 2%	1	0.38	0.68	6.94	0.24	4.07	8.13
		2	0.6	1.1	7.0	0.2	3.4	6.8
		3	0.3	0.6	6.9	0.2	2.7	5.4
	Aluvial 5%	1	0.39	0.69	6.96	0.33	5.45	10.90
		2	0.28	0.45	6.86	0.26	4.26	8.52
		3	0.28	0.43	7.06	0.22	3.60	7.19
Max	Aluvial 2%	1	0.55	1.12	7.01	0.30	4.98	9.96
		2	0.7	1.6	7.9	0.6	9.3	18.5
		3	0.5	1.0	7.0	0.2	3.5	7.0
	Aluvial 5%	1	0.52	1.03	7.05	0.79	13.09	26.17
		2	0.42	0.77	6.94	0.31	5.24	10.48
		3	0.41	0.73	7.98	0.58	9.66	19.32
Min	Aluvial 2%	1	0.10	0.10	6.52	0.19	3.13	6.26
		2	0.29	0.46	6.53	0.02	0.37	0.74
		3	0.05	0.04	6.26	0.01	0.24	0.47
	Aluvial 5%	1	0.26	0.39	6.85	0.06	0.96	1.92
		2	0.07	0.06	6.56	0.20	3.27	6.55
		3	0.18	0.24	6.58	0.05	0.76	1.52

Sumber : Hasil Perhitungan

Tabel 4.17 Rekapitulasi hasil sedimen sampel aluvial percobaan Ls 2% dan 5%

Tanah	Sediment Yield (gram)			Rerata (gram)
	1	2	3	
Aluvial 2%	252,12	208,43	161,87	197,47
Aluvial 5%	234,32	255,60	218,27	236,06

Sumber : Hasil Perhitungan

Dari tabel diatas menunjukkan hasil yang mengalami penurunan sedimen pada setiap percobaan, dimana pada percobaan ketiga hasil yang didapat semakin kecil. Ini disebabkan karena sifat sampel yang digunakan sudah terlalu padat akibat penyimpanan sampel yang ditumpuk. Terutama pada percobaan ketiga dari aluvial 2% dimana memiliki hasil yang

cukup jauh berbeda dengan percobaan sebelumnya. Dikarenakan percobaan ketiga dari sampel aluvial 2% dilakukan terakhir kali dimana percobaan pertama dilakukan pada tanggal 25 April 2017 sedangkan pada percobaan ketiga dilakukan pada tanggal 08 Mei 2017 atau selisih 13 hari.

Sedangkan perbandingan antara sampel aluvial Ls 2% dan 5% tabel diatas hasil. Ini jelas dikarenakan faktor nilai erodibilitas dan perbandingan Ls kemiringan lereng. Alluvial erodibilitas sebesar 0,461. Yang menyebabkan perbedaan hasil sedimen yang cukup signifikan pada perbedaan kemiringan lereng tersebut.

4.6 Perhitungan Nilai Ls

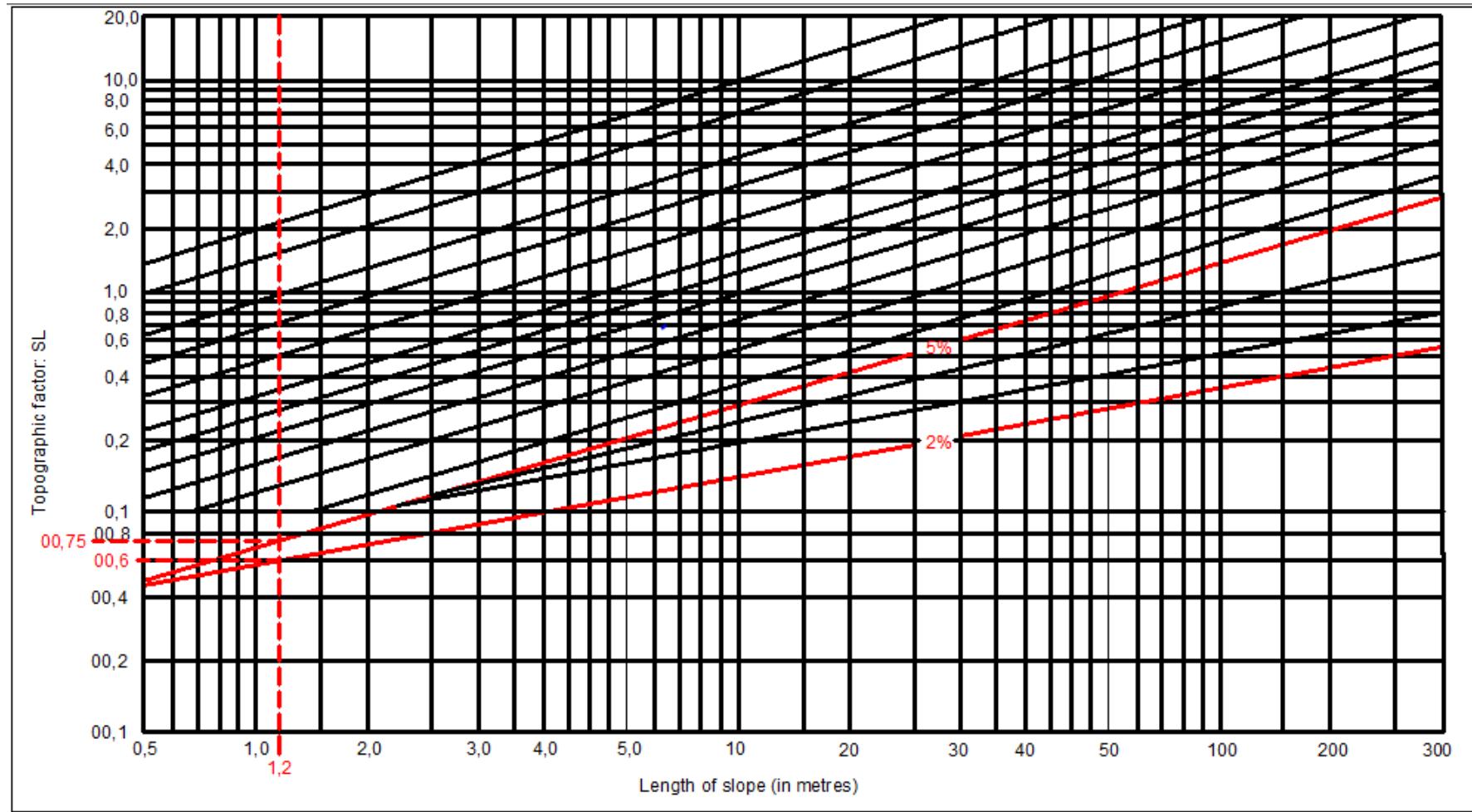
Untuk perhitungan nilai Ls menggunakan nomograph Ls Wischmeier, dimana data-data yang dibutuhkan adalah kemiringan lereng dalam persen (%) dan faktor panjang lereng dalam meter.

Dengan data dari penelitian sebagai berikut:

$$L = 1 \text{ meter}$$

$$\text{Beda Tinggi} = 2 \text{ cm atau } 0,02 \text{ meter}$$

$$\begin{aligned} S &= \text{Beda Tinggi} / \text{Panjang Lereng} . (100) \\ &= 0,02 / 1 . (100) \\ &= 2 \% \text{ atau } 0,02 \end{aligned}$$



Gambar 4.25 Nilai Ls
Sumber : Hasil Perhitungan

4.7 Perhitungan Erosi

Untuk perhitungan besarnya nilai erosi dari hasil *sediment yield* pada pembahasan sebelumnya di bagi dengan nilai SDR (*Sediment Delivery Ratio*). Untuk mendapatkan nilai SDR menggunakan persamaan dari Boyce pada persamaan (2-15). Besarnya erosi dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 4.18 Rekapitulasi hasil erosi *rainfall simulator*

Tanah	Percobaan	<i>Sediment Yield</i> (gram)	Erosi Total (gram/m ²)	Erosi (gr/m ² /menit)	Rerata Erosi (gram/m ² /menit)
Aluvial 2%	1	252.12	540.381	18.0127	14,882
	2	208.43	446.745	14.8915	
	3	161.87	346.934	11.5645	
Alluvial 5%	1	234.32	502.221	16.7407	16,865
	2	255.60	547.842	18.2614	
	3	218.27	467.821	15.5940	

Sumber : Hasil Perhitungan

Contoh Perhitungan pada sampel tanah aluvial percobaan pertama

$$A = 1,2 \text{ m}^2 \text{ (luas tangki percobaan)}$$

$$t = 30 \text{ menit}$$

$$\text{SDR} = 0,41 \times A^{-0,3}$$

$$= 0,41 \times 1,2^{-0,3}$$

$$= 0,388$$

$$\text{Erosi Total} = \text{Sediment Yield} / (\text{SDR} \cdot A)$$

$$= 252,12 / (0,388 \cdot 1,2)$$

$$= 540,381 \text{ gram/m}^2$$

$$\text{Erosi} = \text{Erosi Total} / t$$

$$= 540,381 / 30$$

$$= 18,021 \text{ gram/m}^2/\text{menit}$$

Perhitungan erosi menggunakan metode erosivitas Bols (1978) dengan data hujan pada lokasi studi, dengan data-data dibawah

Sehingga dapat dihitung besarnya erosi dengan persamaan USLE

Setelah mendapatkan nilai erodibilitas tanah menggunakan Nomograph Wischmeier pada pembahasan sebelumnya, berikut adalah perhitungan nilai erodibilitas menggunakan metode USLE dengan data erosi (A) dari alat *rainfall simulator*.

Intensitas *rainfall simulator* = 1 liter/menit

Lamanya waktu (t)	= 30 menit
Luas tangki (A)	= 1,2 m ²
Ls	= 0,06 (gambar 4.30)

Perhitungan Intensitas hujan *Rainfall Simulator*

$$\begin{aligned} Q &= I \cdot A \\ 1 &= I \cdot 1,2 \\ I &= 1/1,2 \\ &= 0,833 \text{ mm/menit} \end{aligned}$$

Sedangkan untuk menghitung ketebalan curah hujan (CH) yaitu

$$\begin{aligned} I &= 0,0833 \text{ mm/min} \\ &= 50 \text{ mm/jam} \\ I &= CH / t \\ 0,833 &= CH / 0,5 \\ CH &= 50 \cdot 0,5 \\ CH &= 25 \text{ mm} \end{aligned}$$

Tahapan selanjutnya adalah menghitung energi kinetik menggunakan persamaan Wischmeier pada persamaan (2-5).

$$\begin{aligned} Ek &= 11,87 + 8,73 \log I \\ &= 11,87 + 8,73 \log (50) \\ &= 26,702 \text{ J/m}^2/\text{mm} \end{aligned}$$

Total Ek atau indeks erosivitas (R) pada *rainfall simulator*

$$\begin{aligned} R &= Ek \cdot CH \\ &= 26,702 \text{ J/m}^2/\text{mm} \cdot 25 \text{ mm} \\ &= 667,55 \text{ J/m}^2 \end{aligned}$$

Untuk perhitungan nilai erodibilitas berdasarkan erosi dari alat *rainfall simulator* dapat dilihat pada tabel dibawah

$$\begin{aligned} A_{\text{aluvial } 2\%} &= R \cdot K \cdot LS \cdot CP \\ &= 667,55 \cdot 0,461 \cdot 0,06 \cdot 1 \\ &= 18,464 \\ A_{\text{aluvial } 5\%} &= R \cdot K \cdot LS \cdot CP \\ &= 667,55 \cdot 0,461 \cdot 0,075 \cdot 1 \\ &= 23,080 \end{aligned}$$

Tabel 4.19 Perbandingan erosi pada *rainfall simulator* dengan metode USLE

Tanah	Rainfall Simulator Rerata Erosi (gr/m ² /menit)	Erosi USLE (gr/m ² /menit)
Aluvial 2%	14,882	18,464
Alluvial 5%	16,865	23,080

Sumber : Hasil Perhitungan

Dari hasil diatas perbedaan antara metode *rainfall simulator* dengan USLE memiliki hasil yang cukup mendekati, pada sampel tanah aluvial dengan LS 2% memiliki selisih sebesar 3,582 gram (26,61%). Sedangkan pada percobaan sampel tanah alluvial dengan ls 5% memiliki perbedaan antara metode *rainfall simulator* dengan metode USLE sebesar 6,215 gram (41,91%). Ini disebabkan karena perbedaan parameter untuk menentukan besaran erosi dalam metode *rainfall simulator* maupun USLE, dimana pada metode USLE menggunakan parameter curah hujan untuk mendapatkan nilai erosivitas. Sedangkan pada metode *rainfall simulator* untuk mendapatkan besaran erosi menggunakan luas daerah, waktu konsentrasi dan nilai SDR (*Sediment Delivery Ratio*).

4.8 Perhitungan Nilai Erodibilitas *Rainfall Simulator*

Setelah mendapatkan nilai erodibilitas tanah menggunakan Nomograph Wischmeier pada pembahasan sebelumnya, berikut adalah perhitungan nilai erodibilitas menggunakan metode USLE dengan data erosi (A) dari alat *rainfall simulator*.

$$\begin{aligned} \text{Intensitas } \textit{rainfall simulator} &= 1 \text{ liter/menit} \\ \text{Lamanya waktu (t)} &= 30 \text{ menit} \\ \text{Luas tangki (A)} &= 1,2 \text{ m}^2 \\ \text{Ls} &= 0,15 \text{ (gambar 4.30)} \end{aligned}$$

Perhitungan Intensitas hujan *Rainfall Simulator*

$$\begin{aligned} Q &= I \cdot A \\ 1 &= I \cdot 1,2 \\ I &= 1/1,2 \\ &= 0,833 \text{ mm/menit} \end{aligned}$$

Sedangkan untuk menghitung ketebalan curah hujan (CH) yaitu

$$\begin{aligned} I &= CH / t \\ 0,833 &= CH / 30 \text{ menit} \end{aligned}$$

$$CH = 0,833 \cdot 30$$

$$CH = 25 \text{ mm}$$

Tahapan selanjutnya adalah menghitung energi kinetik menggunakan persamaan Wischmeier pada persamaan (2-5).

$$\begin{aligned} Ek &= 11,87 + 8,73 \log I \\ &= 11,87 + 8,73 \log (50) \\ &= 26,702 \text{ J/m}^2/\text{mm} \end{aligned}$$

Sedangkan angka koreksi energi kinetik antara *nozzle rainfall simulator* dengan hujan di lapangan menurut Pall, R et al, 1983 adalah 80%.

Sehingga,

$$\begin{aligned} Ek_{Rainfall Simulator} &= Ek \cdot 80\% \\ &= 26,702 \cdot 80\% \\ &= 21,3616 \text{ J/m}^2/\text{mm} \end{aligned}$$

Total Ek atau indeks erosivitas (R) pada *rainfall simulator*

$$\begin{aligned} R &= Ek \cdot CH \\ &= 21,3616 \text{ J/m}^2/\text{mm} \cdot 25 \text{ mm} \\ &= 534,04 \text{ J/m}^2 \end{aligned}$$

Untuk perhitungan nilai erodibilitas berdasarkan erosi dari alat *rainfall simulator* dapat dilihat pada tabel dibawah

Tabel 4.20 Hasil nilai Erodibilitas dari alat *rainfall simulator*

Tanah	Percobaan n	Erosi (gr/m ² /menit)	Erodibilitas	Rerata Erodibilitas
Aluvial 2%	1	18.013	0.562	0.463
	2	14.892	0.465	
	3	11.565	0.361	
Aluvial 5%	1	16.741	0.522	0.526
	2	18.261	0.570	
	3	15.594	0.487	

Sumber : Hasil Perhitungan

Contoh Perhitungan aluvial percobaan pertama

$$\begin{aligned} \text{Erodibilitas (K)} &= A/(R \cdot LS \cdot CP) \\ &= 18,013/(534,04 \cdot 0,06 \cdot 1) \\ &= 0,562 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Rerata K} &= \frac{K \text{ percobaan 1} + K \text{ percobaan 2} + K \text{ percobaan 3}}{n} \\ &= \frac{0,655 + 0,544 + 0,505}{3} \\ &= 0,463 \end{aligned}$$

Perbandingan hasil nilai erodibilitas Nomograph Wischmeier dengan nilai erodibilitas dari *rainfall simulator* dapat dilihat pada tabel dibawah.

Tabel 4.21 Perbandingan nilai erodibilitas penelitian dengan *rainfall simulator*

Tanah	Percobaan	Erodibilitas	Rerata	Erodibilitas Wischmeier
		<i>Rainfall Simulator</i>	<i>Rainfall Simulator</i>	
Aluvial 2%	1	0.562		
	2	0.465	0.463	0,461
	3	0.361		
Aluvial 5%	1	0.522		
	2	0.570	0.526	0,461
	3	0.487		

Sumber : Hasil Perhitungan

Contoh Perhitungan Aluvial Ls 2%

Diketahui:

$$\text{Nilai K Erodibilitas Wischmeir Ls 2\%} = 0,461$$

$$\text{Nilai K Erodibilitas Rainfall Simulator 2\%} = 0,463$$

$$\text{Persentase perbandingan} = \frac{0,463 - 0,461}{0,461} \times 100\% = 0.433\%$$

Dari hasil diatas perbedaan nilai erodibilitas antara metode *rainfall simulator* dengan Nomograph Wischmeier memiliki hasil yang cukup mendekati pada sampel alluvial dengan kemiringan 2% dibandingkan dengan nilai erodibilitas pada sampel aluvial dengan kemiringan 5%. Sedangkan selisih rerata nilai erodibilitas antara metode *rainfall simulator* dengan Nomograph Wischmeier pada sampel tanah aluvial 2% memiliki selisih sebesar 0,002 (0,433%). Dan untuk sampel tanah alluvial 5% memiliki perbedaan antara metode *rainfall simulator* dengan metode Wischmeier sebesar 0,065 (14,099%).

4.9 Proses Penelitian di Laboratorium

➤Laboratorium Air Tanah

1. Analisa Berat Jenis (*specific gravity*)

Tahapan-tahapan perhitungan untuk mencari Berat Jenis Tanah adalah sebagai berikut:

1. Menyiapkan Labu ukur (Piknometer) yang sudah dikalibrasi
2. Menyiapkan sample tanah kering yang lolos saringan 60
3. Masukkan sampel tanah kedalam labu ukur dan tambahkan air sampai setengah bagian dan didihkan

4. Setelah mendidih tambahkan air sampai penuh kemudian timbang
5. Ukur suhu labu tersebut dengan menggunakan *thermometer* suhu
6. Ulangi langkah 4 dan 5 sampai mendekati 30° C

Hasil yang didapat pada analisa Berat jenis yaitu sampel tanah Aluvial sebesar 2,422 gram/cm³ dan 2,461 gram/cm³ untuk sampel tanah grumosol. Berat jenis pada kedua tanah tersebut memiliki perbedaan yang kecil ini disebabkan karena kedua tanah ini termasuk kedalam butiran halus.

Berat jenis sampel tanah grumosol sedikit lebih besar dibandingkan dengan berat jenis sampel aluvial ini disebabkan oleh persentase pasir lebih banyak karena butiran pasir lebih besar daripada lanau dan liat. Semakin besar butiran maka kepadatan juga semakin akan tinggi. Ini berpengaruh pada hasil pengujian berat jenis.

2. Analisa Distribusi Butiran (*grain size* dan Hidrometer)

Tahapan-tahapan perhitungan untuk mencari Distribusi Butiran menggunakan metode hidrometer adalah sebagai berikut:

1. Sampel tanah ditumbuk, kemudian diayak hingga lolos saringan 60, sampel yang lolos saringan tersebut diambil sebanyak 50 gram kemudian dicampur dengan 200 ml larutan NaOH 20% kemudian didiamkan selama 24 jam.
2. Setelah direndam selama 24 jam, campuran dimixer
3. Kemudian larutan dicampur air sampai 1000 ml
4. Tutup rapat mulut gelas ukur dengan telapak tangan kemudian dikocok 20 kali
5. Setelah dikocok letakkan ditempat yang datar kemudian masukkan hidrometer
6. Ukur pembacaan hidrometer dan suhu dengan *thermometer* setiap ½, 1, 2, 15, 30 60, 120 dan 1440 menit

Dari analisa Distribusi Butiran didapatkan pengelompokan jenis tanah, dimana pada sampel tanah Aluvial masuk dalam jenis *silty loam* (gambar 4.11) sedangkan pada sampel tanah Grumosol masuk dalam *sandy loam* (gambar 4.12).

Untuk sampel tanah Aluvial prosentase Pasir sebesar 19,78 %, Lanau 61,1 % dan Lempung 19,13 %. Sampel tanah Aluvial sendiri memiliki karakteristik butiran halus lepas dan memiliki tingkat plastis sedang, ini dikarenakan konsentrasi Lanau pada sampel tanah aluvial lebih dominan.

Sedangkan sampel tanah Grumosol prosentase Pasir sebesar 64,97 %, Lanau 25,59 % dan Lempung 9,44 %. Pada sampel tanah grumosol memiliki karakteristik yang berbeda dengan sampel tanah aluvial dimana karakteristik tanahnya mudah lepas dan

pecah dan sedikit plastis, ini diarenakan konsentrasi butiran Pasir pada sampel grumosol lebih dominan.

3. Analisa Permeabilitas (*Constant Head*)

Tahapan-tahapan perhitungan untuk mencari permeabilitas menggunakan metode *constant head* adalah sebagai berikut:

1. Masukkan sampel tanah pada tabung *permeater* dan padatkan setiap 3 cm sampai ketinggian 10 cm
2. Tutup rapat tabung permeater dan tambahkan *plastisin* (malam) agar air tidak dapat keluar.
3. Tambahkan air pada head secara konstan kemudian tunggu selama 1 menit agar tanah jenuh
4. Buka kran air bagian bawah, tunggu aliran air sampai konstan
5. Ukur air yang keluar selama 30 detik dengan gelas ukur. Lakukan beberapa kali sampai hasil yang didapat memiliki selisih yang minim atau sama.

Hasil dari analisa Permeabilitas untuk sampel tanah Aluvial memiliki nilai permeabilitas sebesar 4,06 cm/jam sedangkan pada sampel tanah Grumosol sebesar 6,94 cm/jam. Nilai permeabilitas sampel tanah grumosol lebih besar dibandingkan dengan sampel tanah aluvial, ini disebabkan karena konsentrasi pada tanah grumosol lebih dominan butiran pasir, dimana butiran pasir sendiri memiliki karakteristik mudah meloloskan air

4. Analisa Nilai Erodibilitas

Tahapan-tahapan untuk menentukan nilai erodibilitas menggunakan nomograph weischmeier dengan data-data yang telah diperoleh sebelumnya, kemudian diplotkan pada nomograph weischmeier. Data-data yang diperlukan adalah :

1. Prosentase butiran Pasir
2. Prosentase butiran Lanau
3. Prosentase butiran Lempung
4. Nilai permeabilitas
5. Prosentase kandungan bahan organik.

Dari hasil analisa nilai erodibilitas menggunakan nomograph weishmeier didapatkan besaran erodibilitas pada sampel tanah Aluvial sebesar 0,461 Nilai erodibilitas adalah parameter kepekaan suatu jenis tanah terhadap erosi. Nilai erodibilitas pada sampel aluvial memiliki nilai yang lebih besar dikarenakan perbedaan yang cukup signifikan pada

persentase jenis butiran, dimana pada sampel aluvial lebih dominan butiran lanau yaitu sebesar 61,10 % pada butiran pasir (0,0075 mm – 0,25 mm) sehingga lebih mudah tererosi daripada butiran pasir.

➤ Laboratorium Hidrologi

1. Analisa *Sediment Yield*

Tahapan-tahapan dalam menentukan besaran *sediment yield* menggunakan metode *rainfall simulator* adalah sebagai berikut:

1. Lakukan perhitungan intensitas hujan 30 menit pada data curah hujan stasiun hujan Karangploso (pembahasan 4.1)
2. Menyiapkan alat dengan kemiringan 2% dan 5%
3. Masukkan sampel tanah sebesar $0,12 \text{ m}^3$ atau setinggi 10 cm, padatkan tanah sebanyak 3 kali dengan pematat seberat 2,9 kg setiap 3 cm sampai ketinggian 10 cm
4. Siapkan komputer dan hubungkan antara alat *rainfall simulator* dengan komputer
5. Masukkan air bersih pada tangki pencatat sampai air mendekati batas *weir*
6. Lakukan pengukuran berat tangki pencatat + air tersebut dengan aplikasi dari *rainfall simulator* (armsoft)
7. Masukkan data berat tangki pencatat + air dan nilai erodibilitas tanah pada tahap sebelumnya
8. Setelah semua siap tutup kembali tirai mika, nyalakan alat *rainfall simulator* dan atur besaran intensitas hujan sebesar 1 liter/menit
9. Setelah air melewati *weir* pada tangki pencatat, klik *zero* pada armsoft dan klik *go*
10. Setelah 30 menit hentikan aliran hujan dan klik *stop* pada armsoft lalu simpan data tersebut

Pada analisa *sediment yield*, sedimen yang dihasilkan setiap 30 detiknya mengalami perubahan secara fluktuatif dengan kecenderungan mengalami penurunan. Ini disebabkan karena debit yang dihasilkan juga memiliki perubahan secara fluktuatif dikarenakan oleh kestabilan lereng, angkutan sedimen dan kondisi permukaan yang berubah-ubah seiring terjadinya gerusan.

Sedangkan hubungan antara penambahan *sediment yield* (kumulatif) dengan lamanya waktu sangat dekat ini dibuktikan dengan hasil regresi linear rata-rata sebesar $R^2 = 0,9998$ pada setiap percobaan.

Hasil rerata yang didapat dari percobaan ini untuk sampel tanah Aluvial 2% sebesar 197,47 gram dan sampel tanah Aluvial 5% sebesar 236,06 gram. Perbedaan yang signifikan ini disebabkan karena perbedaan persentase kemiringan.

2. Analisa Besaran Erosi

Untuk perhitungan besarnya nilai erosi tahapan yang dilakukan adalah mengoperasikan hasil *sediment yield* dibagi dengan nilai SDR (*Sediment Delivery Ratio*). Untuk mendapatkan nilai SDR menggunakan persamaan Boyce.

Rerata hasil erosi pada sampel tanah aluvial 2% dan sampel tanah aluvial 5% adalah 14,882 gram/m²/menit untuk sampel tanah aluvial dan 16,865 gram/m²/menit untuk sampel tanah aluvial 5%.

Sengaja dikosongkan