



## Analysis of Infiltration Rate in Relation to Soil Physical Properties in Flood-Prone Areas Using the Horton and Kostiakov Methods in Damai Sub-district, Balikpapan City

Putri Puspita Nirmalasari<sup>1</sup> ✉, Dr. Emil Azmanajaya<sup>2</sup>, Candra Irawan<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Civil Engineering Department, State Polytechnic of Balikpapan

✉ Putripuspitaa01@gmail.com (Penulis Korespondensi)

Received 04-08-2023; Revised 21-08-2024, Accepted 22-08-2024

### Abstract

*This study aims to determine the infiltration rate value concerning the physical properties of the soil in Damai Sub-district, Balikpapan, East Kalimantan. The research was conducted for 3 days at 3 locations, and at each location, there was one testing point, from which 1 soil sample was collected after the three tests. The analysis of the infiltration rate was carried out using the actual infiltration rate method, the Horton method, and the Kostiakov method. The physical properties of the soil that will be discussed are soil classification using the USCS method, water content, and soil porosity. The research results show that the average actual infiltration rate at the three locations, in sequence, is 2.4 cm/hour (moderate), 4.40 cm/hour (moderate), and 4.80 cm/hour (moderate). Furthermore, the average calculated infiltration rate using the Horton method at the three locations, in sequence, is 2.26 cm/hour (moderate), 4.14 cm/hour (moderate), and 4.52 cm/hour (moderate). Then, the average calculated infiltration rate using the Kostiakov method at the three locations, in sequence, is 4.44 cm/hour (moderate), 3.84 cm/hour (moderate), and 4.05 cm/hour (moderate). The soil type in all three locations is GP (Poorly-graded Gravel), which consists of poorly-graded gravel and a mixture of sand and gravel, with little or no fine particles.*

**Keywords:** Water Content, Soil Classification (USCS Method), Porosity.

## Analisis Laju Infiltrasi Terhadap Sifat Fisik Tanah Pada Daerah Rawan Banjir Dengan Metode Horton Dan Kostiakov Di Kelurahan Damai Kota Balikpapan

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai laju infiltrasi terhadap sifat fisik tanah pada Kelurahan Damai, Balikpapan, Kalimantan Timur. Penelitian ini dilakukan selama 3 hari pada 3 lokasi, dan disetiap lokasi ada 1 titik pengujian yang dari ketiga kali pengujian tersebut akan diambil 1 sampel tanah. Analisis laju infiltrasi menggunakan metode laju infiltrasi aktual, metode Horton, dan metode Kostikov. Sifat fisik tanah yang akan dibahas yaitu klasifikasi tanah menggunakan metode USCS, kadar air, dan porositas tanah. Hasil penelitian menunjukkan nilai rata-rata laju infiltrasi aktual di ketiga lokasi secara berurutan adalah 2.4 cm/jam (sedang), 4.40 cm/jam (sedang), dan 4.80 cm/jam (sedang). Selanjutnya Nilai rata-rata perhitungan laju infiltrasi dengan metode Horton di ketiga lokasi secara berurutan adalah 2.26 cm/jam (sedang), 4.14 cm/jam (sedang) dan 4.52 cm/jam (sedang). Kemudian nilai rata-rata perhitungan laju infiltrasi menggunakan metode Kostikov di ketiga lokasi secara berurutan adalah 4.44 cm/jam (sedang), 3.84 cm/jam (sedang), dan 4.05 cm/jam (sedang). Dimana jenis tanah di ketiga lokasi adalah berupa GP (Poorly-graded Gravel) yang merupakan kerikil gradasi buruk dan campuran pasir-kerikil, sedikit atau tidak mengandung butiran halus.

**Kata Kunci:** Kadar Air, Klasifikasi Tanah Metode USCS, Porositas.

## 1. Pendahuluan

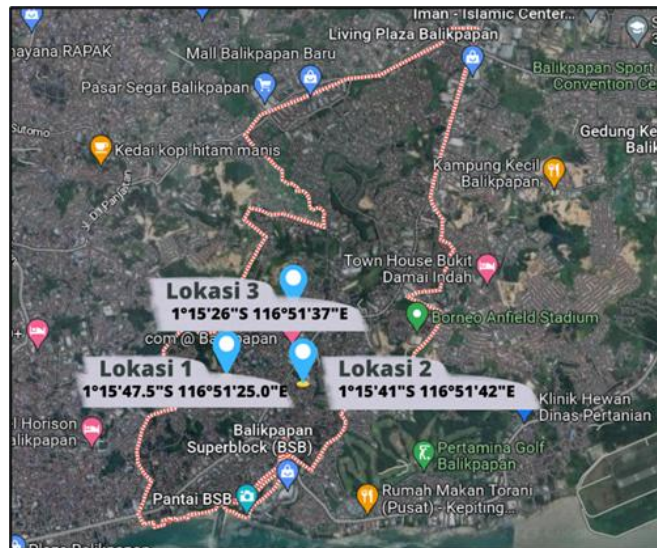
---

Beberapa titik lokasi dikota Balikpapan, merupakan lokasi rawan terhadap banjir. Salah satu lokasi tersebut adalah Kelurahan Damai, yang merupakan salah satu daerah rawan banjir. Hal yang menyebabkan banjir ialah curah hujan yang tinggi dengan infiltrasi tanah sedang sampai rendah (Sulistyo & Fauzi, 2023). Faktor lainnya adalah elevasi, lereng, penggunaan lahan, geology, dan jarak dari median sungai (Sulistyo & Respati, 2023). Curah hujan yang cukup tinggi akan sangat berpengaruh terhadap daya serap aliran air untuk turun ke dasar tanah, Maka dari itu perlu adanya sumber resapan di beberapa daerah yang berguna untuk menandakan bahwa air yang masuk ke dalam zona jenuh air akan mengalir ke daerah yang lebih rendah atau dengan kata lain semain tinggi kadar air tanah maka laju infiltrasi tanah makin rendah (Kiptiah et al., 2020). Curah hujan yang cukup tinggi akan mengakibatkan beberapa daerah menjadi rawan banjir karena drainase yang ada harus menampung debit aliran yang berlebih. Menurut Sosrodarsono (Rakhim, 2020) proses masuknya air hujan ke dalam tanah dan turun ke permukaan air tanah ini disebut infiltrasi. Dalam penelitian yang ditulis oleh (Priyanto et al., 2022) dengan judul “Studi Perbandingan Model Horton dan Model Kostiakov Terhadap Laju Infiltrasi” dapat disimpulkan bahwa Model Horton yang paling mendekati laju infiltrasi hasil pengukuran yang ditunjukkan oleh 4 uji kalibrasi model (Uji Efisiensi *Nash-Sutcliffe*, *Root Mean Square Error*, *Mean Absolute Error*, *Kesalahan Relatif*) memiliki hasil yang lebih baik dibandingkan dengan Model Kostiakov di semua titik Berdasarkan pembahasan di atas penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai laju infiltrasi menggunakan metode laju infiltrasi aktual, metode Horton, dan metode Kostikov terhadap sifat fisik tanah pada Kelurahan Damai, Balikpapan, Kalimantan Timur. Penelitian ini dilakukan selama 3 hari pada 3 lokasi, dan disetiap lokasi ada 1 titik pengujian yang dari ketiga kali pengujian tersebut akan diambil 1 sampel tanah. Sifat fisik tanah yang akan dibahas yaitu klasifikasi tanah menggunakan metode USCS, kadar air, dan porositas tanah.

## 2. Metode

---

Penelitian dilaksanakan dengan metode survei dan juga metode eksperimen. Metode survey yang dilakukan berbentuk pengamatan pada lokasi rawan banjir di Kelurahan Damai. Metode eksperimen berupa pengujian sifat fisik tanah. Menurut Subroto (Nurhartanto et al., 2021) Sifat fisik tanah merupakan karakteristik yang berkaitan dengan komposisi, struktur, tekstur, dan kemampuan tanah dalam mengalami perubahan fisik dalam penelitian ini adalah pengujian klasifikasi jenis tanah, kadar air, dan porositas tanah pada sampel yang telah kita ambil di lokasi penelitian. Penelitian dilakukan pada 3 lokasi di Kelurahan Damai, dapat dilihat pada Gambar 2.1 dibawah ini.



Gambar 2. 1 Peta Lokasi Penelitian di Kelurahan Damai



Gambar 2. 2 Lokasi 1 (Jl. Penggalang RT 33)

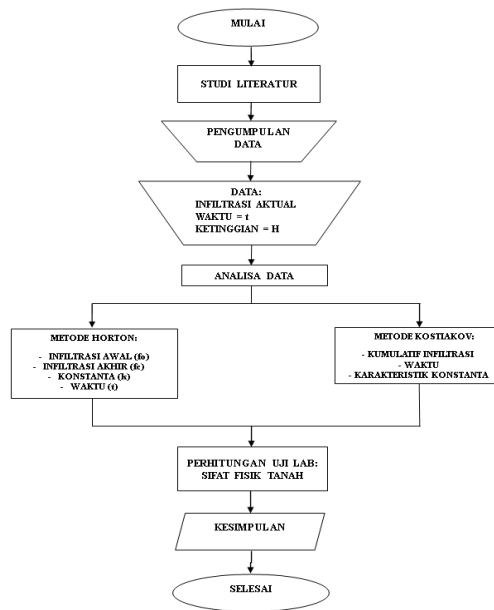


Gambar 2. 3 Lokasi 2 (Jl. Flamboyan)



Gambar 2. 4 Lokasi 3 (Jl. Al-Makmur II RT 14)

Waktu penelitian dilakukan pada saat kondisi cerah dan disarankan dilakukan setidaknya 3 hari setelah hujan terjadi dilokasi yang akan diteliti. Metode penelitian dapat dilihat secara lengkap pada Gambar 2.5 Bagan Alir Penelitian.



Gambar 2. 5 Bagan Alir Penelitian

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### 3.1. Pengukuran Data Laju Infiltrasi

Pengukuran laju infiltrasi dilakukan sebanyak tiga kali pada tiap variasi tutupan lahan dengan jarak titik pengujian kurang lebih 1m. Setelah didapati data lapangan berupa penurunan muka air per 5 menit, dilanjutkan perhitungan laju infiltrasi. Perhitungan kali ini dilakukan tiga metode yaitu:

- A. Perhitungan Laju Infiltrasi Aktual
- B. Perhitungan Laju Infiltrasi Metode Horton
- C. Perhitungan Laju Infiltrasi Metode Kostikov

#### 3.2. Pengukuran Laju Infiltrasi Secara Aktual

Dibawah ini merupakan salah satu contoh perhitungan pengukuran laju infiltrasi secara aktual ( $f$ ) pada salah satu daerah rawan banjir di Jl. Penggalang RT 33, Kelurahan Damai.

Rumus :  $f = \frac{\Delta h}{t} \times 60(\text{cm/jam})$

Pengukuran : TK-1

Diketahui :  $\Delta h = 0.2 \text{ cm}$  dan  $t = 5 \text{ menit}$

Penyelesaian :  $f = \frac{0,2}{5} \times 60(\text{cm/jam}) = 2.4\text{cm/jam}$

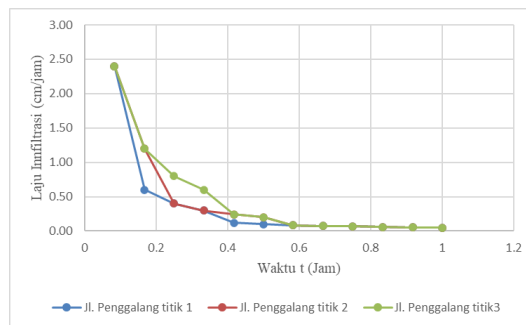
Tabel 3.1 merupakan hasil perhitungan laju infiltrasi aktual pada Jl. Penggalang RT 33 yang sesuai dengan rumus diatas.

Tabel 3. 1 Hasil Laju Infiltrasi Aktual

Waktu (Jam)	Jl. Penggalang RT 33		
	Titik 1	Titik 2	Titik 3
0.083	2.40	2.40	2.40
0.167	0.60	1.20	1.20
0.25	0.40	0.40	0.80

Waktu (Jam)	Jl. Penggalang RT 33		
	Titik 1	Titik 2	Titik 3
0.333	0.30	0.30	0.60
0.417	0.12	0.24	0.24
0.5	0.10	0.20	0.20
0.583	0.09	0.09	0.09
0.667	0.08	0.08	0.08
0.75	0.07	0.07	0.07
0.833	0.06	0.06	0.06
0.917	0.05	0.05	0.05
1.000	0.05	0.05	0.05

Pengukuran laju infiltrasi kurang lebih 1 jam dengan selisih waktu 5 menit dalam setiap pencatatan penurunan, kemudian data tersebut dapat diolah ke dalam bentuk grafik dari pengukuran laju infiltrasi aktual pada daerah rawan banjir di Jl. Penggalang RT 33 dapat dilihat pada Gambar 3.1



Gambar 3. 1 Laju Infiltrasi Aktual

### 3.3. Pengukuran Laju Infiltrasi Metode Horton

Tabel 3. 2 Nilai Penurunan Laju Infiltrasi

No	t (menit)	t ( jam)	H (cm)		
			1	2	3
1	5	0.083	0.2	0.2	0.2
2	10	0.167	0.1	0.2	0.2
3	15	0.25	0.1	0.1	0.2
4	20	0.333	0.1	0.1	0.2
5	25	0.417	0.05	0.1	0.1
6	30	0.5	0.05	0.1	0.1
7	35	0.583	0.05	0.05	0.05
8	40	0.667	0.05	0.05	0.05
9	45	0.75	0.05	0.05	0.05
10	50	0.833	0.05	0.05	0.05
11	55	0.917	0.05	0.05	0.05
12	60	1	0.05	0.05	0.05

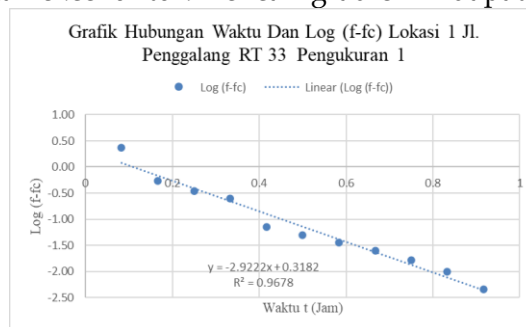
Tabel 3.2 diatas merupakan nilai penuruan yang didapatkan secara langsung saat penelitian dilakukan.

Penyelesaian :  
 Pengukuran = Jl. Penggalang RT 33 titik 1  
 Waktu (t) = 5 menit  
 =  $\frac{5}{60} = 0.083$  jam  
 Laju Infiltrasi =  $\frac{0.2}{0.083} = 2.41$  cm/jam  
 Laju Infiltrasi Konstan (fc) = 0.05 cm/jam  
 f-fc = 2.41-0.05=2.36 cm/jam  
 log (f-fc) = log(2.36) = 0.37

Tabel 3. 3 Hasil Perhitungan Metode Horton

Waktu (Jam)	Laju Infiltrasi Jl. Penggalang RT 33 titik 1	f (cm/jam)	f-fc (cm/jam)	log (f-fc)
0.083	2.40	0.05	2.36	0.37
0.167	0.60	0.05	0.55	-0.26
0.25	0.40	0.05	0.35	-0.46
0.333	0.30	0.05	0.25	-0.60
0.417	0.12	0.05	0.07	-1.16
0.5	0.10	0.05	0.05	-1.30
0.583	0.09	0.05	0.04	-1.45
0.667	0.08	0.05	0.02	-1.60
0.75	0.07	0.05	0.02	-1.78
0.833	0.06	0.05	0.01	-2.00
0.917	0.05	0.05	0.00	-2.34
1.000	0.05	0.05	0.00	0.00

Data hasil perhitungan dalam Tabel 4.4 kemudian dibuat ke dalam grafik hubungan antara t dan Log(f-fc) menggunakan excel untuk mencari gradien m dapat dilihat pada Gambar 4.2.



Gambar 3. 2 Hubungan Waktu dan Log (f-fc)

Setelah mendapatkan nilai m dapat dilanjutkan melakukan perhitungan k , untuk mendapatkan nilai laju infiltrasi menggunakan metode Horton, maka:

$$k = -\frac{1}{m \log 2.718}$$

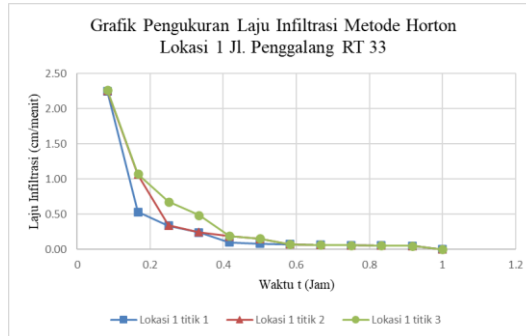
$$k = -\frac{1}{-2.922 \log 2.718} = 0.788$$

$$f = fc + (f_0 - fc)e^{-kt}$$

$$f = 0.05 + (2.41 - 0.05)2.718^{-0.788 \times 0.083}$$

$$f = 0.05 + (2.36)2.718^{-0.065} = 2.25 \text{ cm/jam}$$

Berikut ini adalah grafik hasil dari yang menggunakan metode Horton dapat dilihat pada Gambar 3.3 .



Gambar 3. 3 Hasil Laju Infiltrasi Metode Horton

### 3.4. Pengukuran Laju Infiltrasi Metode Kostiakov

Laju infiltrasi dihitung menggunakan rumus persamaan Kostiakov  $f_p = at^n$ . Pada penelitian ini laju infiltrasi dihitung menggunakan metode *least square* dengan cara linearisasi kurva tidak linear kemudian mentransformasi data kumulatif infiltrasi dan waktu pengamatan menjadi fungsi log-log sehingga persamaan  $f_p = at^n$  menjadi  $\log f_p = \log at^n$ .

Tabel 3. 4 Pengukuran Laju Infiltrasi Berdasarkan Ketinggian

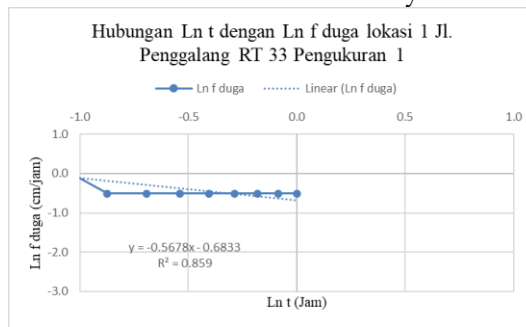
No	t (menit)	t (jam)	H (cm)
1	5	0.083	10.3
2	10	0.167	10.2
3	15	0.25	10.1
4	20	0.333	10
5	25	0.417	9.95
6	30	0.5	9.9
7	35	0.583	9.85
8	40	0.667	9.8
9	45	0.75	9.75
10	50	0.833	9.7
11	55	0.917	9.65
12	60	1.000	9.6

Tabel 3. 5 Hasil Perhitungan Komputasi

No	t (menit)	t (jam)	H (cm)	Selisih t (menit)	Selisih H (cm)	f duga	Ln t	Ln f duga
1	5	0.083	10.3	0.083	0.2	2.409639	-2.489	0.879
2	10	0.167	10.2	0.083	0.1	1.204819	-1.790	0.186
3	15	0.25	10.1	0.083	0.1	1.204819	-1.386	0.186
4	20	0.333	10	0.083	0.1	1.204819	-1.100	0.186
5	25	0.417	9.95	0.083	0.05	0.60241	-0.875	-0.507

No	t (menit)	t (jam)	H (cm)	Selisih t (menit)	Selisih H (cm)	f duga	Ln t	Ln f duga
6	30	0.5	9.9	0.083	0.05	0.60241	-0.693	-0.507
7	35	0.583	9.85	0.083	0.05	0.60241	-0.540	-0.507
8	40	0.667	9.8	0.083	0.05	0.60241	-0.405	-0.507
9	45	0.75	9.75	0.083	0.05	0.60241	-0.288	-0.507
10	50	0.833	9.7	0.083	0.05	0.60241	-0.183	-0.507
11	55	0.917	9.65	0.083	0.05	0.60241	-0.087	-0.507
12	60	1	9.6	0.083	0.05	0.60241	0.000	-0.507

Dengan mendapatkan hasil dari Ln seperti dalam tabel 3.5 kemudian dapat dibaca grafik yang dimana sumbu x grafik ini adalah Ln t dan sumbu y adalah Ln f duga.



Gambar 3. 4 Hasil Perhitungan Komputasi

Berdasarkan Gambar 4.5 diatas untuk nilai k = 0.859 dan n = -0.568, setelah mendapatkan kedua nilai ini dapat dilanjutkan menghitung persamaan laju infiltrasi metode Kostiakov sebagai berikut.

$$f = kt^n$$

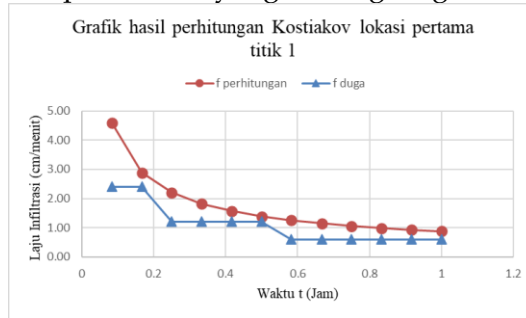
$$f = 0.859 \times 0.083^{-0.568} = 3.52 \text{ cm/menit}$$

Tabel 3. 6 Hasil Akhir Nilai Infiltrasi

No	t (jam)	f duga	f Hitung
1	0.083	2.409639	3.52
2	0.167	1.204819	2.37
3	0.25	1.204819	1.89
4	0.333	1.204819	1.60
5	0.417	0.60241	1.41
6	0.5	0.60241	1.27
7	0.583	0.60241	1.17
8	0.667	0.60241	1.08
9	0.75	0.60241	1.01
10	0.833	0.60241	0.95
11	0.917	0.60241	0.90
12	1	0.60241	0.86

Setelah memperhatikan Gambar 4.6 dibawah ini garis berwarna merah merupakan f perhitungan dan garis berwarna biru merupakan f duga yang dimana bisa disimpulkan

bahwa perbedaan nilai yang dihasilkan cukup jauh akan tetapi dapat kita lihat bahwa f perhitungan ini memiliki nilai penurunan yang berlangsung secara bertahap.



Gambar 3. 5 Hasil F Duga dan F Perhitungan

### 3.5. Pengujian Sifat Fisik Tanah

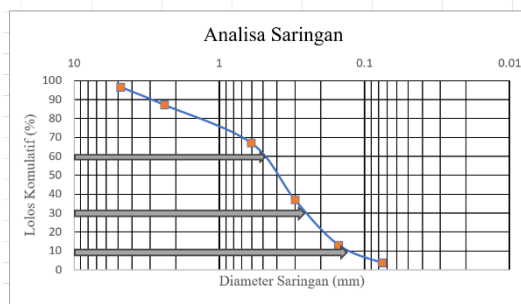
#### A. Klasifikasi Tanah Menggunakan Metode USCS

Klasifikasi tanah menurut sistem *Unified Soil Classification System (USCS)* didasari atas analisa saringan. Jika tanah lolos pada saringan nomor 200 kurang dari 50% dari berat total tanah, maka tanah diklasifikasikan sebagai tanah berbutir (kerikil dan pasir), namun apabila tanah yang lolos pada saringan nomor 200 lebih dari 50% dari berat total tanah diklasifikasikan sebagai tanah berbutir halus (lanau/lempung).

Tabel 3. 7 Analisa Saringan Tanah Jl. Penggalang RT 33

No Saringan	Diameter Saringan	Berat Tertinggal		Berat Kumulatif	Lolos Kumulatif	
	mm	gr	%	%	gr	%
4	4.75	70.3	3.52	3.52	1928.6	96.48
8	2.38	203.9	10.20	13.72	1724.7	86.28
30	0.60	412.6	20.64	34.36	1312.1	65.64
50	0.30	623.7	31.20	65.56	688.4	34.44
100	0.15	478.2	23.92	89.48	210.2	10.52
200	0.08	148.8	7.44	96.93	61.4	3.07
Pan		61.4	3.07	100.00	0.0	0.00
Total		1998.9	100	403.57		

$$\text{Modulus Halus Butiran} = 403.57/100 = 4.03$$



Gambar 3. 6 Analisa Distribusi Butiran Jl Penggalang RT 33

Berikut merupakan perhitungan Cu dan Cc pada Jl Penggalang RT 33

$$Cu = \frac{D_{60}}{D_{10}} > 4$$

$$Cu = \frac{0.49}{0.14} > 4$$

$$Cu = 3.5 > 4$$

Kemudian,

$$Cc = \frac{(D30)^2}{D10 \times D60} \text{ antara 1 dan 3}$$

$$Cc = \frac{(0.26)^2}{0.14 \times 0.49}$$

$$Cc = 0.98$$

Pada Jl Penggalang RT 33 memiliki nilai  $Cu = 3.5 < 4$ , maka termasuk ke dalam kategori pasir bergradasi buruk (GP)

### B. Pengujian Kadar Air

Pada pengujian sifat fisik tanah yang dilakukan kali ini, dilakukan pengujian kadar air tanah untuk mengetahui kadar air pada tiap lokasi di Kelurahan Damai. Pengambilan sampel pada pemeriksaan kadar air ini diambil pada kedalaman  $\pm 10$ cm dari permukaan tanah. Berikut ini adalah contoh perhitungan kadar air pada sampel Jl. Penggalang RT 33.

Diketahui :

$$\text{Berat cawan kosong (W3)} = 9.3$$

$$\text{Berat cawan + tanah basah (W1)} = 34.3$$

$$\text{Berat Cawan + tanah kering (W2)} = 28.1$$

Penyelesaian :

$$\text{Kadar air (w)} = \frac{W1-W2}{W2-W3} \times 100\%$$

$$= \frac{34.3-28.2}{28.2-9.3} \times 100\% = 32.27\%$$

### C. Pengujian Porositas Tanah

Contoh perhitungan dari BI, BJ, dan Porositas untk sampel Jl.Penggalang RT 33 dapat dilihat dibawah ini.

Perhitungan Berat Isi :

Diketahui :

$$\text{Diameter ring (d)} = 154.00 \text{ gr}$$

$$\text{Tinggi ring (t)} = 270.6 \text{ gr}$$

$$\text{Berat cawan (W1)} = 3.4 \text{ cm}$$

$$\text{Berat cawan + tanah (W2)} = 6.9 \text{ cm}$$

Penyelesaian :

$$\text{Berat tanah basah (Wt)} = W2 - W1$$

$$= 270.6 - 154.0 = 116.6 \text{ gr}$$

$$\text{Volume tanah (Vt)} = \frac{1}{4} \times \pi \times d^2 \times t$$

$$= \frac{1}{4} \times 3.14 \times 3.4^2 \times 6.9 = 62.61 \text{ cm}^3$$

$$\text{Berat isi tanah (}\gamma\text{)} = \frac{Wt}{Vt}$$

$$= \frac{116.6}{62.61} = 1.862 \text{ g/cm}^3$$

Perhitungan Berat Jenis :

Diketehui :

$$\text{Berat piknometer (W1)} = 29.21 \text{ gr}$$

$$\text{Berat piknometer + tanah (W2)} = 39.33 \text{ gr}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Berat piknometer + tanah + air (W3)} &= 85.23 \text{ gr} \\
 \text{Berat piknometer + air (W4)} &= 79.13 \text{ gr} \\
 \text{Suhu} &= 29.3^\circ \\
 \text{Penyelesaian} &: \\
 \text{Berat tanah (Wt)} &= W2 - W1 \\
 &= 39.33 - 29.21 = 10.12 \text{ gr} \\
 \text{Berat tanah + (piknometer + air) (W5)} &= Wt + W4 \\
 &= 10.12 + 79.13 = 89.25 \text{ gr} \\
 \text{Isi tanah} &= W5 - W3 \\
 &= 89.25 - 85.23 = 4.02 \text{ gr} \\
 \text{Berat jenis} &= \frac{Wt}{\frac{W5 - W3}{4.02}} = 2.517 \\
 \text{Berat jenis tanah} &= \text{Berat jenis} \times \text{faktor koreksi} \\
 &= 2.517 \times 0.997 = 2.512 \\
 \text{Porositas} &= 1 - \frac{BI}{BJ} \times 100\% \\
 &= 1 - \frac{1.862}{2.512} \times 100\% = 25.86\%
 \end{aligned}$$

### 3.6. Perbandingan Nilai Laju Infiltrasi Terhadap Sifat Fisik Tanah

Setelah dilakukan perhitungan laju infiltrasi, klasifikasi tanah menggunakan metode USCS, kadar air, dan porositas tanah pada lokasi penelitian dapat dibandingkan ke dalam Tabel 3.8 sebagai berikut:

Tabel 3. 8 Hubungan Laju Infiltrasi Terhadap Sifat Fisik Tanah

Lokasi	Pengujian	f aktual	f Horton	f Kostiakov	Sampel tanah	Kadar air	Porositas	USCS
		cm/jam	cm/jam	cm/jam		%	%	
Jl. Penggalang RT 33	1	2.40	2.25	3.52	1	32.28	25.86	GP
	2	2.40	2.26	4.60				
	3	2.40	2.27	5.19				
Jl. Flamboyan	1	4.80	4.51	3.93	1	47.32	31.32	GP
	2	4.80	4.52	4.54				
	3	3.60	3.38	3.06				
Jl. Al-Makmur II RT 14	1	6.00	5.65	4.82	1	44.51	33.91	GP
	2	4.80	4.52	4.70				
	3	3.60	3.38	2.62				

Berdasarkan Tabel 4.16 di atas pada Jl. Penggalang RT 33 Kelurahan Damai pengukuran pertama sampai pengukuran ketiga menunjukkan hasil sebesar 2.40 cm/jam (sedang) untuk perhitungan aktual, 2.25% (sedang) metode Horton, 3.52% (sedang) metode Kostikov dan untuk hasil pengujian sampel tanah berupa kadar air sebesar 32.275%, porositas 25.86%, dimana jenis tanah berupa GP (*Poorly-graded Gravel*) yang merupakan kerikil gradasi buruk dan campuran pasir-kerikil, sedikit atau tidak mengandung butiran halus. Selanjutnya pada Jl. Flamboyan Kelurahan Damai pengukuran pertama dan kedua menunjukkan hasil 4.80 cm/jam (sedang) untuk perhitungan aktual, 4.51% dan 4.52% (sedang) pengukuran pertama dan kedua metode Horton, 3.93% dan 4.54% (sedang) pengukuran pertama dan kedua metode Kostikov, pengukuran ketiga sebesar 3.60 cm/jam (sedang) untuk perhitungan aktual, 3.38% (sedang) metode Horton, 3.06% (sedang) metode Kostikov dengan hasil

pengujian sampel tanah berupa kadar air sebesar 47.32%, porositas 31.32%, dimana jenis tanah berupa GP (*Poorly-graded Gravel*) yang merupakan kerikil gradasi buruk dan campuran pasir-kerikil, sedikit atau tidak mengandung butiran halus. Kemudian pada Jl. Al-Makmur II RT 14 Kelurahan Damai pengukuran pertama menunjukkan hasil 6.00 cm/jam (sedang) untuk perhitungan aktual, 5.65% (sedang) metode Horton, 4.82% (sedang) metode Kostikov, pengukuran kedua menunjukkan hasil 4.80 cm/jam (sedang) untuk perhitungan aktual, 4.52% (sedang) metode Horton, 4.70% (sedang) metode Kostikov, pengukuran ketiga menunjukkan hasil 3.60 cm/jam (sedang) untuk perhitungan aktual, 3.38% (sedang) metode Horton, 2.62% (sedang) metode Kostikov dengan hasil pengujian sampel tanah berupa kadar air sebesar 44.51%, porositas 33.91%, dimana jenis tanah GP (*Poorly-graded Gravel*) yang merupakan kerikil gradasi buruk dan campuran pasir-kerikil, sedikit atau tidak mengandung butiran halus.

## 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan pada Kelurahan Damai, Kota Balikpapan dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

- A. Hasil penelitian menunjukkan nilai rata-rata aju infiltrasi aktual di ketiga lokasi secara berurutan adalah 2.4 cm/jam (sedang), 4.40 cm/jam (sedang), dan 4.80 cm/jam (sedang). Dimana jenis tanah di ketiga lokasi adalah berupa GP (*Poorly-graded Gravel*) yang merupakan kerikil gradasi buruk dan campuran pasir-kerikil, sedikit atau tidak mengandung butiran halus.
- B. Selanjutnya Nilai rata-rata perhitungan laju infiltrasi dengan metode Horton di ketiga lokasi secara berurutan adalah 2.26 cm/jam (sedang), 4.14 cm/jam (sedang) dan 4.52 cm/jam (sedang). Kemudian nilai rata-rata perhitungan laju infiltrasi menggunakan metode Kostikov di ketiga lokasi secara berurutan adalah 4.44 cm/jam (sedang), 3.84 cm/jam (sedang), dan 4.05 cm/jam (sedang).
- C. Kadar air mempengaruhi laju infiltrasi sehingga laju infiltrasi yang terjadi jauh lebih lambat ketika tanah tersebut memiliki kadar air yang tinggi, seperti ketiga lokasi penelitian ini mempunyai laju infiltrasi yang sedang akan tetapi kadar air di lokasi tersebut cukup tinggi, maka dapat disimpulkan bahwa laju infiltrasi akan menjadi semakin lambat, terkait dengan porositas jika hasinya rendah akan mempengaruhi laju infiltrasi yang akan menjadi lebih lambat seperti pada Jl. Penggalang RT 33 yang memiliki presentase cukup rendah maka laju infiltrasi yang terjadi lebih lambat juga dibanding lokasi lain.

## Daftar Pustaka

- Kiptiah, M., Azmanajaya, E., & Giarto, R. B. (2020). ANALISIS LAJU INFILTRASI DENGAN VARIASI PERMUKAAN TANAH DI KOTA BALIKPAPAN. *JURNAL SIPIL SAINS*, 10(2), 83–92. <https://doi.org/10.33387/SIPILSAINS.V10I2.2261>
- Nurhartanto, N., Zulkarnain, Z., & Wicaksono, A. A. (2021). Analisis Beberapa Sifat Fisik Tanah Sebagai Indikator Kerusakan Tanah Pada Lahan Kering. *Journal of Tropical AgriFood*, 4, 107–112. <https://doi.org/10.35941/jatl.4.2.2022.7001.107-112>
- Prijanto, N. A., Harisuseno, D., & Fidari, J. S. (2022). Studi Perbandingan Model Horton dan Model Kostikov Terhadap Laju Infiltrasi. *Jurnal Teknologi Dan Rekayasa Sumber Daya Air*, 2(2), 66.

- Rakhim, A. (2020). STUDI PERBANDINGAN INFILTRASI DENGAN ALIRAN PERMUKAAN PADA TANAH TIMBUNAN DENGAN TUTUPAN VEGETASI. *Library Unismuh*, (1), 1–10.
- Sulistyo, T., & Fauzi, R. (2023). Soil Infiltration Rate Prediction using Machine Learning Regression Model: A Case Study on Sepinggan River Basin, Balikpapan, Indonesia. *Indonesian Journal on Geoscience*, 10(3), 335–347.  
<https://doi.org/10.17014/IJOG.10.3.335-347>
- Sulistyo, T., & Respati, S. (2023). The estimation of flood area based on a few selected and weighted parameters: case study of the Nangka River basin, Balikpapan (Indonesia). *Journal of the Geographical Institute Jovan Cvijic SASA*, 73(2), 123–137.  
<https://doi.org/10.2298/IJGI2302123S>



This work is licensed under a Creative Commons Attribution Non-Commercial 4.0 International License

---