

Penerapan Metode Infiltrasi untuk Menilai Karakteristik Hidrogeologi Formasi Balikpapan dan Formasi Pulau Balang

Muh. Fikri Al Azhar^{1)*}, Panggea Ghiyats Sabrian¹⁾, Augusta Reyhan N.¹⁾, Muhammad Raya Leon¹⁾, Danar Ricy. A¹⁾,

¹⁾ Fakultas Teknik, Teknik Geologi, Universitas Mulawarman
E-mail: muhammadfikrialazhar@gmail.com

ABSTRAK

Ketersediaan dan keberlanjutan pada sumber daya air tanah merupakan salah satu isu yang sangat krusial di tengah meningkatnya kebutuhan air yang diakibatkan beberapa faktor seperti pertumbuhan populasi, aktivitas industri, serta pembangunan infrastruktur berskala besar, seperti yang sedang berlangsung di Kota Samarinda, Provinsi Kalimantan Timur yang juga sebagai salah satu kota penyangga dari Ibu Kota Nusantara (IKN), Kalimantan Timur. Penelitian ini bertujuan untuk mengukur laju infiltrasi pada berbagai lokasi sekitar di formasi Balikpapan dan formasi Pulau Balang. Melalui pengukuran laju infiltrasi, penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai tingkat permeabilitas serta potensi resapan airtanah di wilayah tersebut. Metode penelitian akan dilakukan melalui pendekatan lapangan dengan menerapkan metode infiltrasi menggunakan alat *double ring infiltrometer* yang berperan dalam mengukur laju infiltrasi di beberapa titik pengambilan data di Formasi Balikpapan dan Formasi Pulau Balang. Pengukuran dengan metode infiltrasi ini dilengkapi dengan pengambilan data singkapan di sekitar daerah penelitian. Data infiltrasi yang diperoleh kemudian akan dianalisis secara kuantitatif untuk menilai tingkat permeabilitas dan kapasitas resapan pada lokasi penelitian yang berada pada Formasi Balikpapan dan Formasi Pulau Balang. Hasil dari penelitian diharapkan menjadi suatu representatif dan menghasilkan informasi dalam mengenai laju infiltrasi, tingkat permeabilitas tanah, serta identifikasi zona dengan potensi resapan tinggi yang dapat dimanfaatkan untuk pengelolaan air tanah.

Kata Kunci: Infiltrasi, Hidrogeologi, Formasi Balikpapan, Formasi Pulau Balang, Double-ring Infiltrometer

ABSTRACT

The availability and sustainability of groundwater resources constitute a highly critical issue amid increasing water demand driven by several factors, such as population growth, industrial activities, and large-scale infrastructure development. This is particularly evident in Samarinda City, East Kalimantan Province, which also serves as one of the supporting cities for the Nusantara Capital City (IKN), East Kalimantan. This study aims to measure the infiltration rate at various locations within the Balikpapan Formation and the Pulau Balang Formation. Through the measurement of infiltration rates, this research is expected to provide information regarding the level of permeability and the groundwater recharge potential in the area. The research method will be conducted through a field-based approach by applying infiltration measurements using a double-ring infiltrometer, which functions to determine infiltration rates at several data collection points within the Balikpapan Formation and the Pulau Balang Formation. These infiltration measurements will be complemented by outcrop observations in the surrounding study area. The obtained infiltration data will then be analyzed quantitatively to evaluate the level of permeability and infiltration capacity at the research locations within the Balikpapan Formation and the Pulau Balang Formation. The results of this study are expected to be representative and provide comprehensive information regarding infiltration rates, soil permeability levels, as well as the identification of zones with high recharge potential that can be utilized for groundwater management.

Keyword: Infiltration, Hydrogeology, Balikpapan Formation, Pulau Balang Formation, Double-ring Infiltrometer

1. Pendahuluan

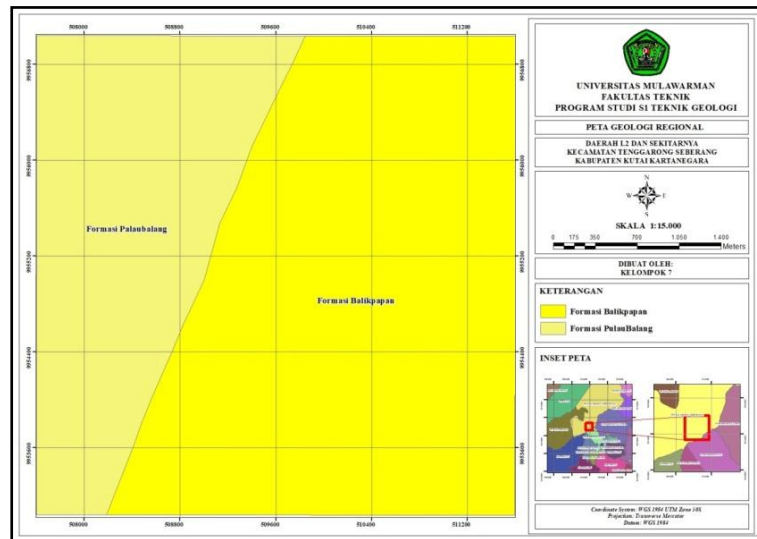
Pemahaman terhadap karakteristik hidrogeologi pada suatu formasi geologi merupakan komponen yang penting dalam pengelolaan sumber daya air tanah, terutama pada wilayah yang mengalami perkembangan pesat dan peningkatan kebutuhan air. Formasi Balikpapan dan Formasi Pulau Balang, yang didominasi oleh batuan sedimen klastik seperti batupasir, batulempung, dan batulanau, merupakan bagian penting pada sistem akuifer regional di Kalimantan Timur, khususnya di Kota Samarinda. Perbedaan beberapa litologi penyusun pada kedua formasi tersebut berpengaruh dalam kemampuan batuan mengalirkan serta menyimpan air, sehingga diperlukan metode yang tepat untuk mengkarakterisasi sifat hidrogeologi dari kedua formasi tersebut.

Salah satu pendekatan yang dapat digunakan untuk menilai karakteristik tersebut adalah metode infiltrasi. Infiltrasi merupakan proses ketika air hujan atau air di permukaan masuk ke dalam tanah dan mengalir menuju lapisan tanah yang lebih dalam. Proses ini menjadi unsur penting dalam siklus hidrologi karena berperan dalam mengisi persediaan air tanah (akuifer) dan mempertahankan kelembapan tanah (Lukman, 2025). Laju infiltrasi sebagai air yang masuk ke dalam tanah melalui permukaan tanah. Dalam laju infiltrasi ditetapkan dengan waktu mengetahui laju infiltrasi pada suatu tanah penting dilakukan sebagai dasar untuk menentukan laju infiltrasi Laju infiltrasi adalah laju resapan air ke dalam tanah tiap satuan waktu (Addina, 2021).

Penelitian penelitian terdahulu dilakukan pada lahan dengan 6 jenis penggunaan lahan dengan pengukuran menggunakan *double ring infiltrometer*, dengan menghasilkan pengaruh tata guna lahan dengan laju atau kapasitas infiltrasi (Sihombing, 2025). Pengukuran Laju infiltrasi dengan menggunakan alat *double ring infiltrometer* dan menghasilkan data laju infiltrasi metode aktual dan metode horton (Arbaningrum, 2022). Penelitian-penelitian terdahulu menunjukkan adanya kesamaan dalam metode dan hasil yang diperoleh. Namun demikian, penelitian ini memiliki perbedaan utama pada lokasi kajian, di mana hingga saat ini belum terdapat penelitian sebelumnya yang menerapkan metode serupa pada wilayah tersebut.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan infiltrasi tanah pada Formasi Balikpapan dan Pulau Balang guna memahami seberapa cepat air dapat meresap ke dalam tanah di kedua wilayah tersebut. Selain itu, penelitian ini juga mengidentifikasi sifat fisik dan hidrogeologi tanah maupun batuan, seperti permeabilitas, porositas, dan kondisi lapisan bawah permukaan, yang memengaruhi proses infiltrasi. Berdasarkan data infiltrasi yang diperoleh, penelitian ini menilai potensi pengisian ulang (*recharge*) air tanah pada masing-masing formasi untuk melihat sejauh mana wilayah tersebut mampu menerima dan menyimpan air sebagai cadangan air tanah. Selanjutnya, penelitian ini juga membandingkan karakteristik hidrogeologi antara Formasi Balikpapan dan Pulau Balang sehingga dapat diketahui perbedaan atau kesamaan pola infiltrasi dan kemampuan penyimpanan air pada kedua formasi tersebut.

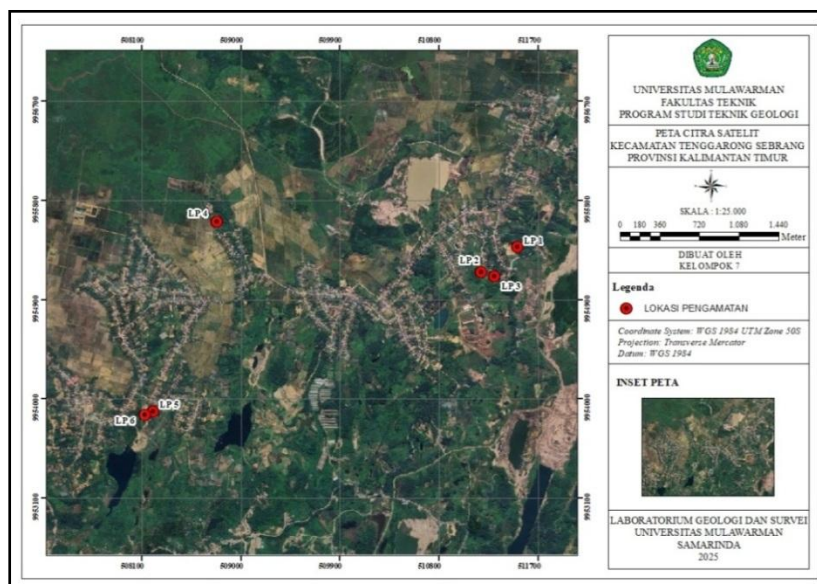
2. Metode Penelitian



Gambar 1. Peta Geologi Regional Wilayah Penelitian

Peta geologi regional pada skala 1:15.000 menunjukkan bahwa area penelitian di L2 dan sekitarnya umumnya tersusun atas dua satuan batuan utama, yaitu Formasi Balikpapan dan Formasi Pulaubalang, yang dibedakan melalui warna pada legenda. Kedua formasi tersebut dipisahkan oleh suatu batas berarah barat laut–tenggara yang melintas pada area peta tersebut.

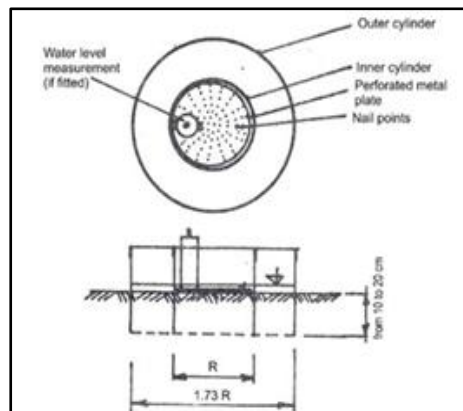
Penelitian ini dilakukan pada kawasan pemukiman wilayah L2, Kecamatan Tenggarong Seberang, Kabupaten Kutai Kartanegara. Sebaran titik pengukuran difokuskan pada kedua formasi tersebut, dengan pembagian sebagai berikut: Titik 1 hingga Titik 3 berada pada area yang tersusun oleh Formasi Balikpapan, sedangkan Titik 4 hingga Titik 6 terletak pada wilayah yang termasuk dalam Formasi Pulau Balang. Penelitian dilakukan dengan pendekatan-pendekatan kuantitatif dan observasional yang berfokus pada pengukuran langsung laju infiltrasi pada Formasi Balikpapan dan Formasi Pulau Balang.



Gambar 2. Titik-titik Lokasi Pengamatan

Kegiatan dimulai dengan pengumpulan dan studi literatur yang berkaitan dengan metode infiltrasi, karakteristik hidrogeologi, serta kajian geologi Formasi Balikpapan dan Pulau Balang. Selain itu, dilakukan juga analisis peta geologi regional untuk memilih lokasi awal penelitian. Pengukuran kecepatan infiltrasi dilakukan dengan menggunakan *double ring infiltrometer* pada lokasi-lokasi yang sudah ditetapkan.

Pengukuran laju infiltrasi mengacu pada standar SNI 7752:2012 yaitu dengan menggunakan *double ring infiltrometer* (Arbaningrum, 2022). Keunggulan *double ring infiltrometer* terletak pada adanya dua cincin, di mana cincin dalam berfungsi untuk menghasilkan laju infiltrasi yang stabil dan resapan yang terfokus secara vertikal sehingga hasilnya lebih akurat. Sementara cincin luar berperan mengatur laju infiltrasi awal dengan menahan resapan sehingga infiltrasi pada cincin dalam dapat tetap konstan dan terarah ke titik vertikal pengukuran guna memperoleh data yang valid (Sihombing, 2025).



. Gambar 3. Alat Pengukuran Laju Infiltrasi (*Double Ring Infiltrometer*)

A. Teknik Pengumpulan Data

Penelitian mengenai laju infiltrasi ini menggunakan data primer, yaitu data yang diperoleh secara langsung melalui pengukuran di lapangan. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan alat *double ring infiltrometer*, yang berfungsi untuk menentukan besarnya laju infiltrasi air ke dalam tanah secara empiris. Tahap atau proses Pengambilan data laju infiltrasi dengan menggunakan alat *double ring infiltrometer* dilakukan, sebagai berikut:

- 1) Dilakukan peletakan alat *double ring infiltrometer* pada permukaan tanah atau tempat pengukuran yang bersifat datar atau landai. Dilakukan juga penancapan alat *double ring infiltrometer* menggunakan palu karet, agar air yang berada di dalam alat *double ring infiltrometer* tidak mengalami rembesan.



Gambar 4. Proses Pemasangan Alat *Double Ring Infiltrometer*

- 2) Air kemudian diisi ke dalam kedua cincin alat *double ring infiltrometer*, yaitu pada cincin bagian dalam (*inner ring*) dan cincin bagian luar (*outer ring*) secara bersamaan. Proses pengisian ini bertujuan untuk memastikan bahwa aliran air yang meresap ke dalam tanah pada cincin bagian dalam berlangsung secara vertikal, sementara air pada cincin luar berfungsi untuk meminimalkan aliran lateral (*horizontal flow*) yang dapat memengaruhi hasil pengukuran laju infiltrasi.



Gambar 5. Proses Pengisian Air pada Alat *Double Ring Infiltrrometer*

- 3) Setelah air diisi ke dalam masing-masing cincin pada alat *double ring infiltrrometer*, selanjutnya dilakukan **pemasangan penggaris atau skala ukur** pada bagian dalam cincin. Alat ukur tersebut berfungsi untuk **mengamati dan mencatat perubahan tinggi muka air** secara teliti selama proses pengujian berlangsung, sehingga data penurunan muka air pada setiap interval waktu dapat diperoleh dengan akurasi yang tinggi.



Gambar 6. Proses Pemasangan Penggaris Pada Alat *Double Ring Infiltrrometer*

- 4) Selanjutnya dilakukan **pencatatan penurunan tinggi muka air** pada cincin bagian dalam secara berkala dengan **interval waktu setiap 5 menit selama durasi pengamatan 1 jam** di masing-masing lokasi pengamatan. Pencatatan ini bertujuan untuk memperoleh data perubahan tinggi muka air terhadap waktu sebagai dasar perhitungan laju infiltrasi.



Gambar 7. Proses Pencatatan Penurunan Tinggi Muka Air pada Cincin Bagian Dalam

B. Analisis Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer yang didapat dari pengukuran infiltrasi di lapangan. Pengumpulan data didapat dengan melakukan pengukuran laju infiltrasi dengan alat *double ring infiltrrometer*. Data hasil pengukuran infiltrasi yang diperoleh di lapangan terdiri atas dua parameter utama, yaitu:

- Waktu penurunan (t)**, yaitu waktu yang dicatat pada saat penurunan tinggi muka air tertentu, dinyatakan dalam satuan **menit**; dan
- Tinggi penurunan (h)**, yaitu selisih ketinggian muka air pada waktu pengamatan tertentu, dinyatakan dalam satuan **(cm)** (2).

Data-data primer yang terdiri atas 2 parameter diatas tersebut kemudian dilakukan perhitungan laju infiltrasi. Metode aktual infiltrasi dan metode Horton infiltrasi adalah dua teknik yang digunakan pada penelitian ini untuk mengukur dan memperkirakan laju infiltrasi air ke dalam tanah, yang sangat penting dalam studi hidrologi dan perencanaan manajemen sumber daya air. Meskipun keduanya bertujuan untuk mengevaluasi infiltrasi, keduanya memiliki pendekatan dan fokus yang berbeda, dan sering kali dipilih untuk penelitian yang lebih komprehensif karena saling melengkapi dalam memberikan gambaran yang lebih lengkap tentang proses infiltrasi (4).

Adapun tahapan-tahapan dalam menganalisis data yaitu:

a. Analisis Laju Infiltrasi metode Aktual

Metode aktual menghitung laju infiltrasi berdasarkan pengukuran langsung penurunan muka air di lapangan menggunakan alat seperti *double ring infiltrometer* sesuai standar **SNI 7753:2012**. Laju infiltrasi metode aktual menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$f = \frac{\Delta h}{t} \times 60$$

dimana:

f = laju infiltrasi (cm/jam);

Δh = selisih tinggi permukaan air (cm); dan

t = selisih waktu pengukuran (menit).

b. Analisis Laju Infiltrasi Metode Horton

Metode Horton memodelkan laju infiltrasi yang menurun secara eksponensial seiring waktu hingga mencapai nilai konstan (f_c), dipengaruhi faktor permukaan tanah seperti kerak atau vegetasi. Laju infiltrasi metode Horton menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$f = f_c + (f_o - f_c) e^{-kt}$$

dimana:

f = laju infiltrasi (cm/jam);

f_c = laju infiltrasi konstan (cm/jam);

f_o = kapasitas infiltrasi aktual awal;

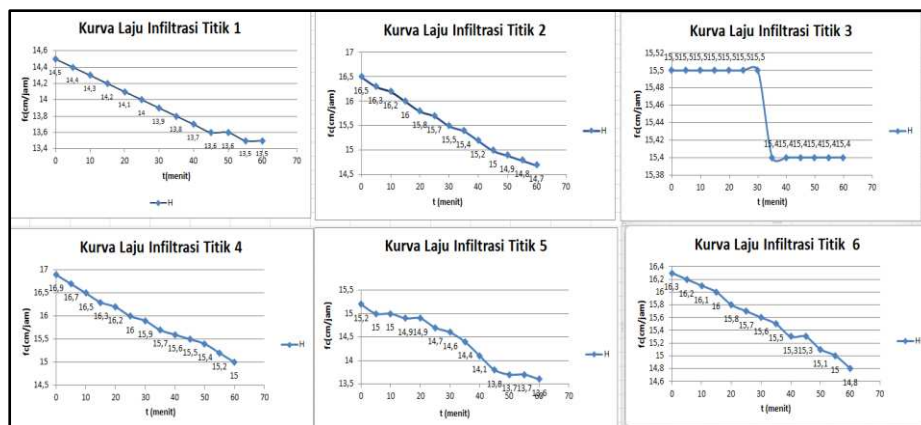
$k = -1/(m \log 2,718)$;

$e = 2,718$

3. Hasil dan Pembahasan

A. Kurva Laju Infiltrasi

Data hasil pengamatan laju infiltrasi di lapangan kemudian disajikan dalam setiap grafik laju infiltrasi pada setiap titik lokasi pengamatan, adapun grafik laju infiltrasi tersebut disajikan dalam gambar dibawah ini:



Gambar 8. Kurva Laju Infiltrasi di Setiap Titik Lokasi Pengamatan

Hasil analisis data di lapangan dapat ditunjukkan dalam bentuk kurva grafik dengan perbandingan penurunan (cm/jam) dan waktu (menit) di masing-masing 6 titik lokasi pengamatan yang terbagi 3 lokasi di formasi balikpapan dan 3 lokasi pengamatan di formasi pulau balang. Hasil analisis ini dapat menunjukkan seberapa besar penurunan air akibat infiltrasi dan dapat menunjukkan karakteristik lokasi yang menyebabkan penurunan di lokasi tersebut lambat atau cepat. Kurva laju infiltrasi yang ditampilkan pada enam titik berbeda secara umum memperlihatkan penurunan nilai laju infiltrasi seiring waktu pengamatan.

- **Lokasi Pengamatan 1**

Pada kurva laju infiltrasi menunjukkan penurunan laju air diukur pada alat *double ring infiltrometer* bermula pada air yang berada pada ketinggian 14,5 cm mengalami penurunan hingga 13,5 setelah 60 menit diamati. Dalam penurunan per 5 menit dapat dilihat pada **Gambar 8**.

- **Lokasi Pengamatan 2**

Penurunan laju infiltrasi pada lokasi pengamatan 2 mengalami penurunan sebanyak 1,8 cm, dimana pada pengukuran awal ketinggian air berada pada 16,5 cm dan setelah satu jam air berada pada 14,7 cm. Dalam penurunan per 5 menit dapat dilihat pada **Gambar 8**.

- **Lokasi Pengamatan 3**

Pada LP3 laju infiltrasi mengalami penurunan yang hanya sebesar 0,1 cm setelah satu jam pengukuran laju infiltrasi. Dalam penurunan per 5 menit dapat dilihat pada **Gambar 8**.

- **Lokasi Pengamatan 4**

Laju infiltrasi pada LP4 mengalami penurunan air atau air yang masuk menuju lapisan bawah tanah sebesar 1,9 cm setelah mengalami pengamatan selama 1 jam. Dalam penurunan per 5 menit dapat dilihat pada **Gambar 8**.

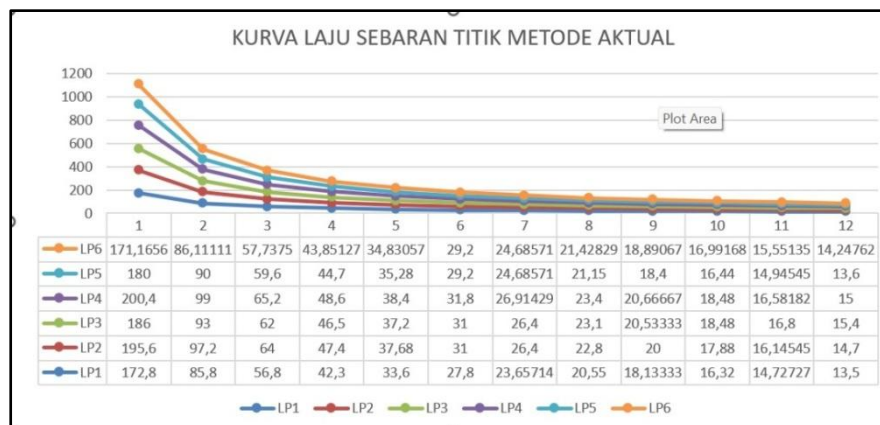
- **Lokasi Pengamatan 5**

Laju infiltrasi pada LP5 mengalami penurunan air atau air yang masuk menuju lapisan bawah tanah sebesar 1,6 cm setelah mengalami pengamatan selama 1 jam. Dalam penurunan per 5 menit dapat dilihat pada **Gambar 8**.

- **Lokasi Pengamatan 6**

Laju infiltrasi pada LP4 mengalami penurunan air atau air yang masuk menuju lapisan bawah tanah sebesar 1,5 cm setelah mengalami pengamatan selama 1 jam. Dalam penurunan per 5 menit dapat dilihat pada **Gambar 8**.

B. Laju Infiltrasi Metode Aktual



Gambar 9. Kurva Laju Infiltrasi Sebaran Metode Aktual

Kurva laju infiltrasi metode aktual pada gambar di atas menunjukkan pola penurunan tajam laju infiltrasi pada awal pengamatan (titik 1 hingga 3) sebelum mengalami pelandaian dan mendekati nilai konstan pada titik-titik waktu berikutnya. Pada kurva ini, LP1, LP2, dan LP3 merupakan lokasi di Formasi Balikpapan, sedangkan LP4, LP5, dan LP6 berada di Formasi Pulau Balang. Setiap kurva merepresentasikan respons tanah terhadap masuknya air, sangat dipengaruhi oleh karakteristik geologi dan tata guna lahan di masing-masing formasi.

Pada Formasi Balikpapan (LP1-LP3), laju infiltrasi awal yang tercatat berkisar dari 172 hingga 195 mm/jam, lalu menurun dengan cepat dan menjadi lebih stabil pada kisaran 13 hingga 18 mm/jam. Penurunan tajam ini menunjukkan porositas awal tanah yang rapat dan cepatnya pengisian kapiler pada awal pengujian, lalu cenderung stabil ketika tanah menjadi jenuh. Formasi Balikpapan tersusun atas batupasir, batulempung, dan sisipan batubara dengan komposisi sedimen yang cenderung heterogen, menyebabkan variasi kapasitas infiltrasi tergantung pada dominasi bahan penyusunnya. Keterdapatannya lempung dan batubara dapat menurunkan laju infiltrasi seiring waktu, terutama jika berada dekat permukaan atau pada interval pengamatan.

Kurva pada LP4, LP5, dan LP6 (Formasi Pulau Balang) menunjukkan laju infiltrasi awal yang umumnya lebih tinggi dibandingkan Formasi Balikpapan, terutama pada LP6 yang mencapai lebih dari 1000 mm/jam di awal pengukuran sebelum menurun drastis. Formasi Pulau Balang didominasi oleh batupasir dan batulanau dengan sisipan batulempung serta batubara; litologi yang berbutir lebih kasar dan seragam dibandingkan Formasi Balikpapan memungkinkan aliran air lebih cepat hingga tanah mulai jenuh. Tingginya laju infiltrasi awal menandakan porositas efektif dan konektivitas pori antar partikel yang lebih baik, sehingga Formasi Pulau Balang berpotensi menjadi akuifer dengan permeabilitas lebih tinggi dan kapasitas resapan air tanah lebih besar.

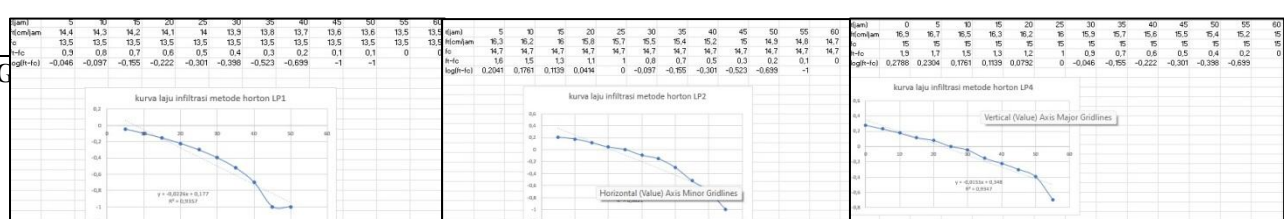
C. Laju Infiltrasi Metode Horton

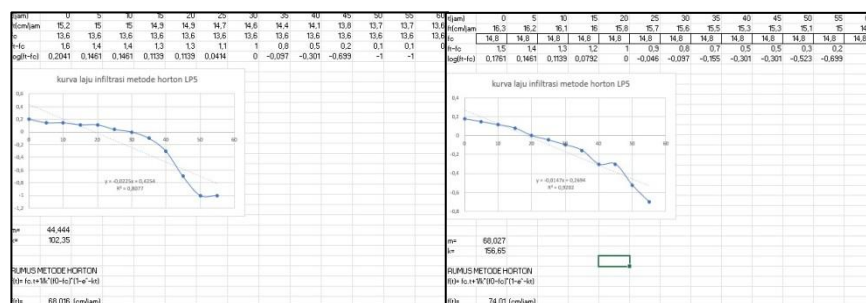
Metode Horton digunakan untuk memprediksi seberapa cepat air hujan meresap ke tanah dan mengestimasi perubahan laju infiltrasi terhadap waktu, dengan mempertimbangkan tiga parameter utama: kapasitas infiltrasi awal, kapasitas infiltrasi konstan, dan parameter penurunan $k(k)$. Metode ini sering diaplikasikan di lapangan menggunakan alat seperti *double ring infiltrometer*.

Berdasarkan perhitungan laju infiltrasi dengan metode horton dengan persamaan persamaan sebagai berikut:

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

Didapatkan nilai laju infiltrasi metode horton pada formasi balikpapan atau pada LP 1 hingga LP3 berturut-turut sebesar 67,5 cm/jam, 73 cm/jam, sedangkan pada nilai laju infiltrasi dengan metode horton pada LP4 sampai dengan LP6 berturut-turut sebesar 75 cm/jam, 68 cm/jam dan 74 cm/jam. Kurva laju infiltrasi laju metode horton ditampilkan pada **Gambar 10**. berikut:



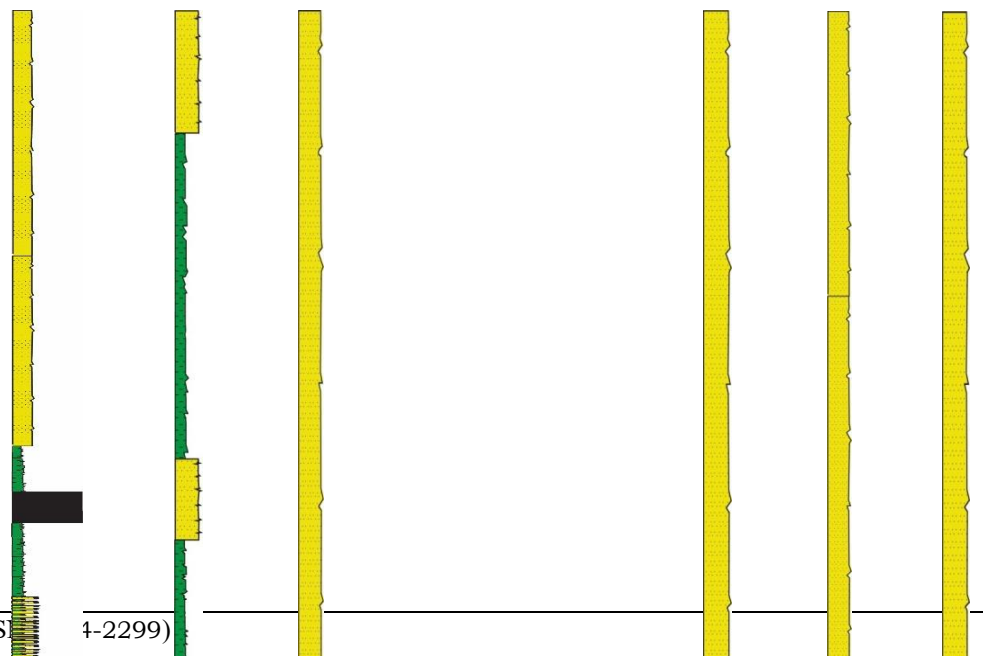


Gambar 10. Kurva Laju Infiltrasi Sebaran Metode Horton

D. Korelasi Laju Infiltrasi dengan Penampang Stratigrafi LP

Pada penampang stratigrafi Formasi Balikpapan (LP1-LP3) dapat dilihat bahwa lapisannya tersusun secara heterogen, ditandai dengan perulangan antara batupasir dengan batulempung. Pola ini menunjukkan adanya variasi kondisi lingkungan pengendapan, sehingga membentuk kombinasi lapisan yang bersifat permeabel dan impermeabel. Akibatnya, aliran air secara vertikal menjadi tidak seragam, dan proses infiltrasi lebih mudah terhambat pada bagian yang didominasi material lempung. Dengan karakter yang beragam tersebut, akuifer dalam Formasi Balikpapan umumnya tidak bersifat menerus dan memiliki kapasitas penyimpanan air yang lebih rendah dibandingkan formasi yang lebih seragam.

Sedangkan pada penampang stratigrafi Formasi Pulau Balang yang berada pada LP4-LP6 memperlihatkan keberadaan lapisan batupasir yang tebal, masif, dan seragam tanpa adanya selingan lempung. Keadaan ini mengindikasikan lingkungan pengendapan dengan energi tinggi. Dengan karakteristik tersebut, Formasi Pulau Balang merupakan akuifer yang sangat efektif karena seluruh lapisannya mampu menyerap air dengan cepat serta menampungnya dalam volume besar. Lapisan-lapisannya juga bersifat kontinu, sehingga formasi ini berfungsi sebagai salah satu penyimpan air tanah utama pada daerah tersebut.



(a)

(b)

Gambar 10. (a). Penampang Stratigrafi LP1, LP2, LP3 (Formasi balikpapan); (b). Penampang Stratigrafi LP4, LP5, LP6 (Formasi Pulau Balang)

4. Kesimpulan

Berdasarkan pengambilan data di lapangan serta analisis data laju infiltrasi dengan metode perhitungan laju infiltrasi metode aktual dan metode horton, didapatkan kesimpulan bahwa formasi balikpapan dan formasi pulau balang memiliki nilai karakteristik hidrogeologi yang relatif sama. Hasil nilai laju infiltrasi dengan metode aktual dan horton menjadi gambaran bahwa kedua formasi tersebut memiliki kesamaan pada karakteristik hidrogeologinya. Perbedaan kedua formasi pada daerah penelitian tersebut berada pada perbedaan lapisan formasi balikpapan yang lebih heterogen dengan diisi lapisan batupasir dengan sisipan lempung dan batubara sedangkan formasi balikpapan yang hanya diisi batupasir yang masif.

Tabel 1. Klasifikasi Laju Infiltrasi (Harimi, 2018).

Kelas	Klasifikasi	Laju Infiltrasi (cm/jam)
0	Sangat lambat	<1
1	Lambat	5-10
2	Agak Lambat	10-20
3	Sedang	20-40
4	Agak Cepat	40-50
5	Cepat	50-65
6	Sangat Cepat	>65

Pada formasi balikpapan yang berada pada LP1 hingga LP3 didapatkan rentang nilai laju infiltrasinya sebesar 67,5 cm/jam hingga 73 cm/jam, jika diklasifikasikan nilai laju infiltrasinya Berdasarkan **Klasifikasi Nilai Laju Infiltrasi (Harimi, 2018)**, formasi balikpapan tersebut memiliki nilai laju infiltrasi yang berada pada rentang kelas 6 dengan klasifikasi “Sangat Cepat” dan pada daerah tersebut jika dikorelasikan dengan penampang stratigrafi pada LP1-LP3 diatas menunjukkan bahwa lapisan batupasir memiliki peran yang sangat penting dalam tanah dalam mengisi kembali (*recharge*) airtanah secara lebih cepat dan mendukung terbentuknya akuifer dengan kapasitas besar.

Sedangkan berdasarkan perhitungan laju infiltrasi metode horton pada formasi pulau balang, nilai laju infiltrasi LP4-LP6 berada pada rentang nilai laju infiltrasi sebesar 68 cm/jam hingga 75 cm/jam dan jika ditarik kesimpulan berdasarkan **Klasifikasi Nilai Laju Infiltrasi (Harimi, 2018)**, nilai laju infiltrasi pada formasi pulau balang tersebut berada pada rentang yang sama dengan formasi balikpapan yang berada pada kelas “6” dengan klasifikasi nilai laju infiltrasi “Sangat Cepat” serta kesimpulan pada formasi pulau balang tersebut memiliki kemampuan dalam menyerap atau menerima dan meloloskan air menuju bawah permukaan tanah secara cepat.

5. Daftar Pustaka

- Addina, Q., Assegaf, A. (2021). “Analisis Laju Infiltrasi Terhadap Kadar Air Dalam Tanah Daerah Leuwilinggung, Depok, Jawa Barat”. *Jurnal Esakta Kebumihan*. Universitas Trisakti Jakarta.
- Annisa, B. (2018). Penerapan model Horton untuk kuantifikasi laju infiltrasi. *Jurnal Saintis*, 18(1).
- Arbaningrum, R., Subagyo, G.W., & Resdiansyah. (2022). “Analisis Laju Infiltrasi Pada Ruang Terbuka Hijau Yang Terbatas Di Pemukiman Perkotaan”. *Jurnal Teknik Sipil : Rancang Bangun*. Universitas Muhammadiyah Sorong. 8(1), 104-108.
- Badan Standardisasi Nasional. (2012). SNI 7752-2012. Tata Cara Pengukuran Laju Infiltrasi Tanah Dengan Cicin Ganda di lapangan menggunakan infiltrometer cincin ganda.
- Dipa, H., Fauzi, M., & Handayani, Y. L. (2021). *Analisis tingkat laju infiltrasi pada DAS Sail*. Jurnal Teknik, 15(1).
- E. Y. Ardiansyah, T. Tibri, A. Fitrah, S. Azan, and J. A. Sembiring. (2019). Analisa Pengaruh Sifat Fisik Tanah Terhadap Laju Infiltrasi Air, 86–90

- Edwardo, D. (2020). *Analisis laju infiltrasi di kawasan Temanggung Tilung Kota Palangka Raya*. Jurnal Teknik, 3(2).
- Hidayat, D. P. A., Darsono, S. L. W., & Farid, M. (2023). Evaluation of infiltration modeling in the Cisadane watershed. *Water*, 15(23), 4149.
- Kalam, M. A., & Ramesh, M. (2016). Determination of infiltration rate and soil indices using double ring infiltrometer and GIS. *Indian Journal of Science and Technology*, 9(30), 1–7.
- Kencanawati, M., et al. (2025). Infiltration capacity derivatives and soil moisture equation validation. *Journal of Marine-Earth Science and Technology*.
- Lukman, Melly. (2025). Hidrologi Terapan "Metode dan Teknologi untuk Pengelolaan Air Berkelanjutan". CV. Tohar Media. Makassar.
- Mesele, H., et al. (2024). Evaluation and comparison of infiltration models for estimating infiltration capacity. *Environmental Systems Research*, 13(26).
- Muntohar, A. S., Ikhsan, J., Setiati, R., & Uzuoka, R. (2025). Evaluation of infiltration models with double ring infiltrometer test on residual soil in Kulonprogo, Indonesia. *Civil Engineering Dimension*, 27(2), 193–204.
- Reswari, A. A., & Prijono, S. (2021). Laju Infiltrasi Pada Berbagai Naungan Di Kebun Kopi Rakyat Sumbermanjing Wetan. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*, 8(1).
- Setiawan, I. W., Harisuseno, D., & Wahyuni, S. (2022). Studi laju infiltrasi dengan menggunakan model Horton dan Kostiaikov pada beberapa tata guna lahan. *Jurnal Teknologi dan Rekayasa Sumber Daya Air*, 2(1).
- Sihombing, T.M., Graham, B.B., Naibaho, E.E., & Afifa, N.L. (2025). "Analisis Laju Infiltrasi Pada Beberapa Penggunaan Lahan Di Institut Teknologi Sumatera". *Jurnal Teknik Gradien*, 17(1), 69-75.
- Siregar, M.E.S., Ali, M. (2022). "Rancang Bangun Double Ring Infiltrrometer Untuk Pengukuran Penambahan Ketinggian Sabut Kelapa". *Jurnal Perancangan, Manufaktur, Material, Dan Energi (Jurnal Permadi)*. 4(2), 184-193. ISSN 1570009926.)
- Susanawati, L. D., Rahadi, B., & Tauhid, Y. (2019). Penentuan Laju Infiltrasi Menggunakan Pengukuran Double Ring Infiltrrometer dan Perhitungan Model Horton pada Kebun Jeruk Keprok 55 (Citrus Reticulata) Di Desa Selorejo, Kabupaten Malang. *Jurnal Sumberdaya Alam dan Lingkungan*, 5(2), 28-34.
- Syarifuddin, K. Badaruddin. (2021). Buku Ajar Hidrologi Hutan. CV. Batang. Banjarmasin.
- Utin, U. E., Oguike, P. C., & Udo-Inyang, U. C. (2024). Modelling of infiltration rates in soils derived from contrasting parent materials using Horton's model. *Agro-Science*, 23(3), 19–26.