

## ANALISIS HUBUNGAN INTENSITAS HUJAN TERHADAP KAPASITAS INFILTRASI TANAH DI DAERAH PENGEMBANGAN PERMUKIMAN KOTA PADANG

Ferry Rahmat Tesa<sup>1</sup>, Totoh Andayono<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang

<sup>2</sup>Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang

Email: ferryrahmatessa@gmail.com

**Abstrak:** Kota Padang merupakan salah satu kota yang memiliki indeks risiko bencana yang tinggi. Salah satu bencana yang di sering terjadi di Kota Padang adalah bencana hidrometeorologi. Bencana hidrometeorologi adalah bencana yang terjadi karena kondisi meteorologi dan kondisi hidrologi seperti badai, tanah longsor, dan banjir. Salah satu penyebab terjadinya bencana hidrometeorologi adalah intensitas hujan yang tinggi dan kecilnya daerah resapan hujan. Oleh karena itu pemerintah Kota Padang mengeluarkan aturan yaitu meningkatkan pengembangan permukiman ke arah utara kota dan ke arah timur Kota Padang yang sebelumnya adalah daerah resapan hujan. perubahan fungsi lahan daerah resapan air hujan menjadi lahan permukiman akan mengganggu rantai siklus air. Salah satu akibat yang ditimbulkan oleh perubahan fungsi lahan adalah kecilnya penyerapan air hujan oleh tanah (infiltrasi) sehingga air yang tidak dapat diserap oleh tanah akan keluar sebagai limpasan dan menjadi banjir. Agar infiltrasi dapat diperbesar perlu di ketahui apa saja yang mempengaruhi nilai infiltrasi. Penelitian ini bertujuan untuk melihat bagaimana hubungan antara intensitas hujan terhadap infiltrasi yang terjadi di daerah pengembangan permukiman. Lokasi penelitian ini adalah Kelurahan Koto Panjang Iku Koto. Dimana pengujian yang dilakukan adalah pengujian intensitas dan infiltrasi menggunakan alat double ring infiltrometer. Untuk mengetahui hubungannya dilakukan pengujian korelasi pearson dengan bantuan aplikasi SPSS. Dan sebagai data tambahan dilakukan pengujian saringan untuk mengetahui jenis tanah yang diuji. Hasilnya menunjukkan bahwa kapasitas infiltrasi memiliki hubungan atau korelasi yang tinggi dengan intensitas. Dan jenis tanah yang diuji memiliki tekstur tanah berpasir.

**Kata Kunci :** Infiltrasi, Intensitas, Tanah.

*Abstract* Padang City is one of the cities that has a high disaster risk index. One of the disasters that often occurs in the city of Padang is a hydrometeorological disaster. Hydrometeorological disasters are disasters that occur due to meteorological conditions and hydrological conditions such as storms, landslides, and floods. One of the causes of hydrometeorological disasters is the high intensity of rain and the small rain catchment area. Therefore, the Padang City government issued a regulation, namely increasing the development of settlements to the north of the city and to the east of Padang City which was previously a rain catchment area. Changes in the function of land from rainwater catchment areas into residential areas will disrupt the water cycle chain. One of the consequences caused by changes in land function is the small absorption of rainwater by the soil (infiltration) so that water that cannot be absorbed by the soil will come out as runoff and become flooded. In order for the infiltration to be enlarged, it is necessary to know what affects the infiltration value. This study aims to see how the relationship between rainfall intensity and infiltration that occurs in residential development areas. The location of this research is Koto Panjang Iku Koto Village. Where the tests carried out are intensity and infiltration testing using a double ring infiltrometer. To find out the relationship, Pearson correlation test was carried out with the help of the SPSS application. And as additional data, a sieve test was carried out to determine the type of soil being tested. The results show that infiltration capacity has a high relationship or correlation with intensity. And the type of soil tested has a sandy soil texture..

**Keyword :** Infiltration, Intensity, Soil,

## PENDAHULUAN

Indonesia adalah salah satu negara yang memiliki risiko bencana yang tinggi. Hal ini dikarenakan letak negara Indonesia itu sendiri, baik dari sisi geologis maupun geografis. Kondisi geologis Indonesia membuat wilayah Indonesia rawan terhadap bencana alam seperti gempa bumi, letusan gunung api, dan tsunami. Sedangkan efek yang diberikan oleh faktor kondisi geografis Indonesia adalah wilayah Indonesia menjadi rawan terhadap bencana banjir, tanah longsor, banjir bandang, cuaca ekstrim, gelombang ekstrim, abrasi, dan kekeringan (BNPB, 2019). Oleh karena itu Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) mengeluarkan buku Indeks Risiko Bencana Indonesia. Dimana buku ini berisi gambaran dan penjelasan mengenai kondisi risiko bencana di seluruh wilayah di Indonesia.

Berdasarkan peta rawan bencana Kota Padang merupakan *high risk zone*, yaitu daerah yang mempunyai potensi tinggi terhadap tsunami apabila terjadi gempa dengan skala tertentu (Karlan & Andayono, 2022). Tsunami merupakan bencana alam yang sangat berbahaya terhadap kerusakan lingkungan (Andreas et al., 2021). Menurut buku Indeks Risiko Bencana Indonesia, Kota Padang merupakan salah satu kota yang memiliki indeks risiko bencana yang tinggi (BNPB, 2019). Dimana Kota Padang menduduki peringkat 107 dari 514 kabupaten dan kota dengan risiko bencana tertinggi di seluruh Indonesia. Salah satu bencana yang di sering terjadi di Kota Padang adalah bencana hidrometeorologi.

Bencana hidrometeorologi adalah bencana yang terjadi karena kondisi meteorologi dan kondisi hidrologi seperti badai, tanah longsor, dan banjir (Adi, 2013). Salah satu penyebab terjadinya bencana hidrometeorologi adalah intensitas hujan yang tinggi dan kecilnya daerah resapan hujan (Kristianto et al., 2018). Berikut adalah data jumlah curah hujan dan hari hujan menurut bulan pada tahun 2018 di Kota Padang.

Dikarenakan Kota Padang merupakan daerah rawan bencana maka Pemerintah Kota Padang mengeluarkan Peraturan Daerah Nomor 4 Tahun (Peraturan Daerah Kota Padang Nomor 4 Tahun 2012 Tentang Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kota Padang Tahun 2010 – 2030, 2012) Tentang Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kota Padang Tahun 2010 – 2030 yaitu “membatasi pengembangan hunian di kawasan sepanjang pantai yang rawan terhadap bencana”.

RTRW Kota Padang juga mengeluarkan pemberitahuan untuk meningkatkan pengembangan permukiman ke arah Utara kota dan ke arah Timur kota secara optimal dengan intensitas yang disesuaikan dengan daya dukung lahan. Kawasan pengembangan permukiman yang diperuntukkan untuk daerah permukiman penduduk pada saat sekarang hingga masa mendatang.

Di kutip dari Almeida dkk, 2018; Walker dkk, 2002 dalam (Andayono & Mera, 2019), perubahan fungsi lahan daerah resapan air hujan menjadi lahan permukiman akan mengganggu rantai siklus air, hal ini disebabkan karena keadaan tanah yang mengalami perubahan pada porositas tanah, struktur tanah, kepadatan tanah dan lain-lain. Salah satu akibat yang ditimbulkan oleh perubahan fungsi lahan adalah kecilnya penyerapan air hujan oleh tanah (infiltrasi). Hal ini dikarenakan luas daerah resapan air hujan akan berkurang. Air yang tidak dapat diserap oleh tanah akan mengalir ke sungai melalui drainase atau gorong-gorong. Dalam waktu yang singkat kapasitas sungai akan penuh dan sungai tidak dapat menampung aliran air, sehingga terjadi bencana banjir.

Berdasarkan uraian diatas penelitian kali ini bertujuan untuk mengetahui “Hubungan Intensitas Hujan Terhadap Infiltrasi Tanah di Daerah Pengembangan Permukiman Di Kota Padang”.

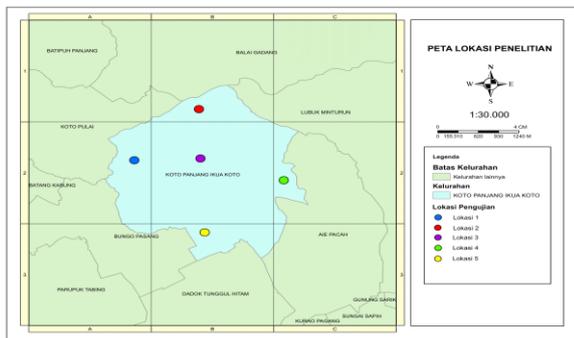
## METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian yang bersifat eksperimen. Metode eksperimen merupakan metode penelitian kuantitatif yang digunakan untuk mengetahui pengaruh variabel independen (treatment/perlakuan) terhadap variabel dependen (hasil) dalam kondisi yang terkendalikan. Penelitian ini dilakukan untuk mencari nilai laju infiltrasi dan intensitas yang terjadi di tanah pada daerah pengembangan permukiman. Penentuan parameter-parameternya yaitu menggunakan model alat double ring infiltrometer yang akan diukur langsung di lapangan kemudian dihitung intensitas dan nilai laju infiltrasi tersebut menggunakan Metode Horton.



**Gambar 1. Alat Double Ring Infiltrometer**

Pengujian infiltrasi dan intensitas dilakukan langsung di Kelurahan Koto Panjang Ikuwa Koto, Kecamatan Koto Tengah, Kota Padang.



**Gambar 2. Peta Lokasi Penelitian**

Analisis data yang digunakan pada penelitian ini adalah uji statistik yang bertujuan untuk melihat hubungan antar satu variabel dengan variabel yang lain. Sementara untuk jenis uji statistik yang digunakan pada penelitian adalah uji korelasi dengan menggunakan aplikasi SPSS.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

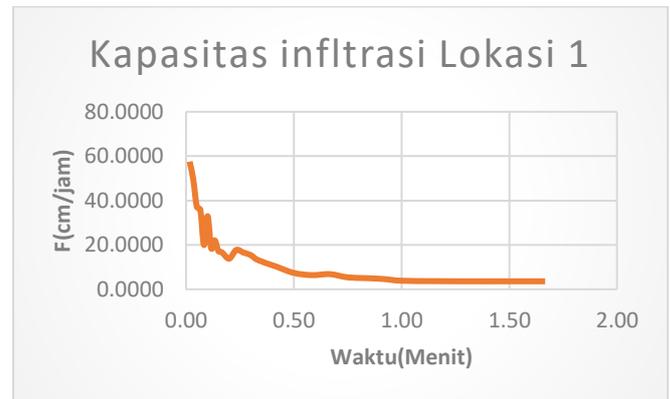
### 1. Infiltrasi

Pengujian infiltrasi dilakukan pada lima lokasi. Berikut adalah kurva laju infiltrasi dan kapasitas infiltrasi pada lokasi 1.



**Gambar 3. Kurva Laju Infiltrasi Lokasi 1**

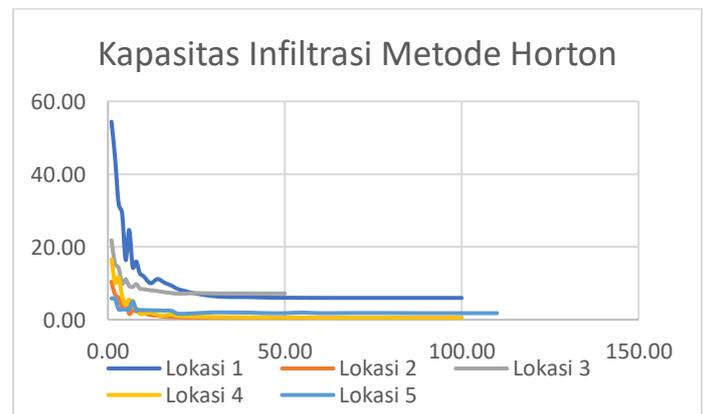
Berdasarkan gambar diatas, laju infiltrasi pada lokasi 1 memiliki laju infiltrasi awal di 60 cm/jam. Laju infiltrasinya mendekati nilai konstan setelah 1 jam 40 menit. Dan nilai laju infiltrasi konstan nya adalah 3,6 cm/jam.



**Gambar 4. Kurva Kapasitas Infiltrasi Lokasi 1**

Pada gambar diatas dapat dilihat bahwa kapasitas infiltrasi awal adalah 57,54 cm/jam. Setelah 30 menit sejak dimulai pengujian kapasitas infiltrasi mulai mendekati nilai konstantnya yaitu 7,38 cm/jam. pada menit ke-80, ke-90 dan ke-100 nilai kapasitas infiltrasi memiliki nilai yang sama yaitu 3,6 cm/jam.

Kurva dari analisis model Horton pada lima lokasi dapat dilihat pada Gambar 5.



**Gambar 5. Kurva Kapasitas Infiltrasi**

Pada gambar diatas dapat dilihat bahwa lokasi 1 memiliki kapasitas infiltrasi yang tinggi. Dan lokasi yang memiliki kapasitas infiltrasi yang paling rendah adalah lokasi 2.

Berikut ini merupakan klasifikasi kapasitas infiltrasi pada kawasan pengembangan permukiman di Kelurahan Koto Panjang Ikuwa Koto, Kota Padang. Berdasarkan tabel klasifikasi besarnya kapasitas infiltrasi yang terdapat pada tabel 1, sebagai berikut:

**Tabel 1. Klasifikasi Kapasitas Infiltrasi Pada Setiap Lokasi**

No	Lokasi	Kapasitas Infiltrasi (cm/jam)	Klasifikasi Infiltrasi
1	Lokasi 1	4,25	Sedang
2	Lokasi 2	0,80	Sedang-Lambat
3	Lokasi 3	3,51	Sedang
4	Lokasi 4	1,06	Sedang-Lambat
5	Lokasi 5	1,90	Sedang-Lambat

Sumber : (Hasil Pengolahan Data)

Kapasitas infiltrasi pada lima lokasi penelitian mendapatkan hasil yang bervariasi. Rata-rata kapasitas infiltrasi pada lima lokasi ini adalah sedang-lambat.

## 2. Intensitas

Intensitas adalah tinggi atau kedalaman air persatuan waktu. Berdasarkan hasil dari pengujian intensitas didapatkanlah nilai intensitas dari masing-masing lokasi. Berikut adalah nilai intensitas dari masing-masing lokasi:

**Tabel 2. Nilai Hasil Pengujian Intensitas**

No	Lokasi	Intensitas (cm/jam)
1	Lokasi 1	14,88
2	Lokasi 2	2,24
3	Lokasi 3	9,78
4	Lokasi 4	2,04
5	Lokasi 5	2,32

Dari Tabel 2. diatas diketahui bahwa lokasi yang memiliki intensitas paling besar adalah lokasi 1 yaitu sebesar 14,88 cm/jam. Sedangkan lokasi yang memiliki intensitas paling kecil adalah lokasi 4 yaitu sebesar 2,04 cm/jam.

## 3. Uji Korelasi

Metode statistik yang digunakan adalah pengujian korelasi pearson. Dimana pengujian korelasi pearson ini bertujuan untuk mengetahui tingkat keeratan hubungan antar variabel yang dinyatakan dengan koefisien korelasi. Berikut adalah hasil analisis statistik hubungan antara intensitas dengan kapasitas infiltrasi dengan menggunakan korelasi pearson. Berikut adalah hasil uji korelasi dengan menggunakan software SPSS.

		Intensitas	Kapasitas Infiltrasi
Intensitas	Pearson Correlation	1	,957*
	Sig. (2-tailed)		,011
	N	5	5
Kapasitas Infiltrasi	Pearson Correlation	,957*	1
	Sig. (2-tailed)	,011	
	N	5	5

\*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

**Tabel 3. Korelasi Pearson Intensitas dan Kapasitas Infiltrasi**

Pada tabel 3. dapat dilihat bahwa nilai signifikansi antara intensitas dengan kapasitas infiltrasi adalah 0,011. Dasar pengambilan keputusan berhubungan atau tidaknya antara dua variabel adalah nilai signifikansi nya adalah <0,05, sehingga hubungan antara intensitas dengan kapasitas infiltrasi adalah signifikan.

Dikarenakan terdapat hubungan antara intensitas dengan kapasitas infiltrasi maka  $H_a$  di terima dan  $H_0$  Ditolak. Dan dapat dilihat juga bahwa nilai koefisien korelasinya adalah 0,957, dimana berdasarkan tabel 3. nilai 0,957 berarti hubungan korelasinya tinggi. Dikarenakan nilai hubungannya bernilai positif maka jika intensitas bertambah maka kapasitas infiltrasi akan ikut bertambah, sebaliknya jika intensitas infiltrasi berkurang maka kapasitas infiltrasi akan berkurang.

## KESIMPULAN

Hasil dari pengujian hubungan intensitas terhadap kapasitas infiltrasi pada daerah Kelurahan Koto Panjang Ikua Koto, Kecamatan Kota Padang diperoleh hasil hubungan intensitas terhadap kapasitas infiltrasi memiliki hubungan yang signifikan karena nilai signifikansi nya <0,05 yaitu memiliki nilai 0,011. Nilai koefisien korelasinya adalah 0,957 sehingga memiliki hubungan korelasinya tinggi. Dikarenakan nilai hubungannya bernilai positif maka jika intensitas bertambah maka kapasitas infiltrasi akan ikut bertambah, sebaliknya jika intensitas infiltrasi berkurang maka kapasitas infiltrasi akan berkurang. Kapasitas infiltrasi daerah ini tergolong kepada kategori sedang-lambat.

## DAFTAR PUSTAKA

Adi, Andreas, L. O., Rifwan, F., Ashar, F., & Putri, M. A. (2021). Tentang Parameter Kebutuhan Jarak Dan Waktu Zona Rawan Tsunami Pada Proses Evakuasi ( Studi Kasus : Kec . Padang Utara , Kel . Air Tawar

Barat ., *Asce*, 2(3), 334–340.

Karlan, M. J., & Andayono, T. (2022). Peforma hidrolis infiltrasi tanah timbunan untuk permukiman di kota padang. *Asce*, 3(1), 1–6.

S. (2013). Karakterisasi Bencana Banjir Bandang Di Indonesia. *Jurnal Sains Dan Teknologi Indonesia*, 15(1), 1–10.

Andayono, T., & Mera, M. (2019). HUBUNGAN LAJU INFILTRASI TERHADAP KEPADATAN TANAH DI KAWASAN PEMUKIMAN. *6 Th ACE Conference*. 29 Oktober 2019, Padang, Sumatra Barat.

BNPB. (2019). *Indeks Risiko Bencana Indonesia*. Badan Nasional Penanggulangan Bencana.

Kristianto, A., Saragih, I. J. A., Ryan, M., Wandarana, W., Pratiwi, H. N., Gaol, A. L., Pratama, K., & Siadari, E. L. (2018). Pemanfaatan Data Pengamatan Cuaca Berbasis Data Penginderaan Jauh Dan Model Cuaca Numerik Untuk PrakiraanCuaca Dalam Mengurangi Risiko Bencana Hidrometeorologi. *Jurnal Geologi, Edukasi Dan Lingkungan (JGEL)*, 2(2), 87–96.

Peraturan Daerah Kota Padang Nomor 4 Tahun 2012 Tentang Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kota Padang Tahun 2010 – 2030, 1 (2012).