

**ANALISIS HUBUNGAN INTENSITAS HUJAN TERHADAP
KAPASITAS INFILTRASI TANAH DI DAERAH PENGEMBANGAN
PERMUKIMAN KOTA PADANG
(STUDI KASUS: KELURAHAN KOTO PANJANG IKUA KOTO KECAMATAN
KOTO TANGAH)**

TUGAS AKHIR

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Pada Program Studi Teknik Sipil*



Oleh
FERRY RAHMAT TESA
NIM. 18323032

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK SIPIL
DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2022**

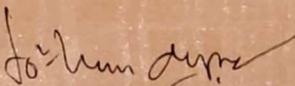
PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

ANALISIS HUBUNGAN INTENSITAS HUJAN TERHADAP
KAPASITAS INFILTRASI TANAH DI DAERAH PENGEMBANGAN PERMUKIMAN
KOTA PADANG
(STUDI KASUS DI KELURAHAN KOTO PANJANG IKUA KOTO)

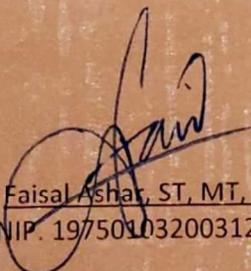
Nama : Ferry Rahmat Tesa
Nim/BP : 18323032/2018
Program studi : S1 Teknik Sipil
Departemen : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik

Padang, 6 Juni 2022

Disetujui oleh
Dosen pembimbing


Totoh Andayono, ST., MT.
NIP. 197307272005011003

Mengetahui
Ketua Departemen Teknik Sipil


Faisal Ashar, ST, MT, Ph.D
NIP. 197501032003121001

PENGESAHAN TUGAS AKHIR

**ANALISIS HUBUNGAN INTENSITAS HUJAN TERHADAP
KAPASITAS INFILTRASI TANAH DI DAERAH PENGEMBANGAN PERMUKIMAN
KOTA PADANG
(STUDI KASUS DI KELURAHAN KOTO PANJANG IKUA KOTO)**

Nama : Ferry Rahmat Tesa
Nim/BP : 18323032/2018
Program studi : S1 Teknik Sipil
Departemen : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik

Telah berhasil dipertahankan dihadapan Tim Penguji dan dinyatakan Lulus sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Prodi S1 Teknik Sipil, Departemen Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang.

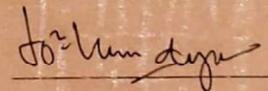
Padang, 6 Juni 2022

Tim Penguji

Nama

Tanda Tangan

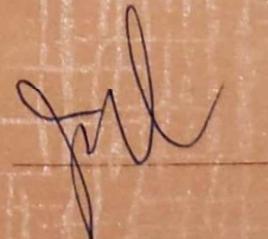
1. Ketua : Totoh Andayono, ST., MT.



2. Anggota : Oktaviani, ST., MT.



3. Anggota : Dr. Jonni Mardizal, MM.



LEMBAR PERSEMBAHAN

Puji Syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, yang telah memberikan kesehatan, rahmat dan hidayah, sehingga penulis masih diberikan kesempatan untuk menyelesaikan tugas akhir ini, sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar kesarjanaan. Walaupun jauh dari kata sempurna, namun penulis bangga telah mencapai pada titik ini, yang akhirnya tugas akhir ini bisa selesai diwaktu yang tepat.

- Ayah dan Almarhumah umi tercinta yang sudah memberikan bantuan dan dukungan baik secara moril maupun materil demi menyelesaikan tugas akhir ini.
- Keluarga yang telah membeikan support dan motivasinya selama ini.
- Teruntuk Dosen Pembimbing, terima kasih banyak Bapak sudah membimbing, sudah diajari berbagai ilmu baru, dan mengarahkan sampai ferry menyelesaikan tugas akhir ini dengan sebaik-baiknya dan mendapat nilai yang sangat memuaskan dari Bapak.
- Seluruh rekan-rekan Teknik Sipil angkatan 18, Semoga kita sama-sama sukses dan semangat bagi yang sedang menyusun tugas akhir.

"Jangan pergi mengikuti kemana jalan akan berujung. Buat jalanmu sendiri dan tinggalkanlah jejak"



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL

Jl. Prof. Dr. Hamka Kampus UNP Air Tawar Padang 25171
Telp. (0751) 7059996, FT: (0751) 7055644, 445118 Fax: 7055644
E-mail: info@ft.unp.ac.id

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

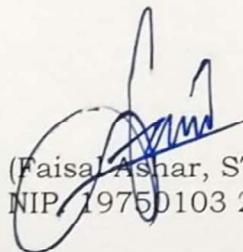
Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ferry Rahmat Teja
NIM/TM : 18323032/2018
Program Studi : Teknik Sipil
Jurusan : Teknik Sipil
Fakultas : FT UNP

Dengan ini menyatakan, bahwa Skripsi/Tugas Akhir/Proyek Akhir saya dengan judul Analisis Hubungan Intensitas Hujan Terhadap Kapasitas Infiltrasi di Daerah Pengembangan Permukiman di Kota Padang (Studi Kasus Kelurahan Kota Panjang (kua kota)

Adalah benar merupakan hasil karya saya dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain. Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di institusi UNP maupun di masyarakat dan negara. Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Diketahui oleh,
Ketua Jurusan Teknik Sipil


(Faisal Ashar, ST., MT., Ph.D)
NIP. 19750103 200312 1 001

Saya yang menyatakan,




Ferry Rahmat Teja

BIODATA

A. Data Diri

Nama Lengkap : Ferry Rahmat Tesa
Tempat/Tanggal Lahir : Padang, 13 Februari 2000
Jenis Kelamin : Laki-Laki
Agama : Islam
Anak Ke : 1
Jumlah Saudara : 0
Alamat : RT 01 RW 03 Kelurahan KPIK Kecamatan Koto
Tengah, Kota Padang
E-mail : ferrymattesa@gmail.com



B. Data Pendidikan

SD : SDIT Khaira Ummah Padang
SLTP : SMP Negeri 7 Padang
SLTA : SMA Negeri 2 Padang
Perguruan Tinggi : Departemen Teknik Sipil, Fakultas Teknik,
Universitas Negeri Padang.

C. Skripsi

Judul : Analisis Hubungan Intensitas Hujan Terhadap
Kapasitas Infiltrasi Tanah Di Daerah
Pengembangan Permukiman Kota Padang
Tempat Penelitian : Kelurahan Koto Panjang Iku Koto, Kecamatan
Koto Tengah, Kota Padang.

ABSTRAK

Tesa, Ferry Rahmat. 2022. ANALISIS HUBUNGAN INTENSITAS HUJAN TERHADAP KAPASITAS INFILTRASI TANAH DI DAERAH PENGEMBANGAN PERMUKIMAN KOTA PADANG

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh perubahan fungsi lahan dari yang awalnya daerah resapan air hujan menjadi lahan permukiman. Perubahan fungsi lahan dari 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.

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode eksperimen. Pengujian yang dilakukan merupakan pengujian intensitas dan infiltrasi menggunakan alat *double ring infiltrometer*. Pengujian intensitas dan infiltrasi dilakukan pada lima lokasi di Kelurahan Koto Panjang Iku Koto. Untuk mengetahui hubungan antara intensitas dan infiltrasi dilakukan pengujian korelasi pearson dengan bantuan aplikasi SPSS *Statistic 25*.

Berdasarkan hasil pengujian korelasi pearson dengan bantuan aplikasi SPSS *Statistic 25* didapatkan hasil nilai signifikansi antara intensitas hujan terhadap infiltrasi yang terjadi di daerah Kelurahan Koto Panjang Iku Koto adalah 0,001. Angka ini menunjukkan bahwa intensitas hujan dan infiltrasi memiliki hubungan yang signifikan.

Kata Kunci : Infiltrasi Tanah, Intensitas Hujan.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah puji syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul Analisis Hubungan Intensitas Hujan Terhadap Kapasitas Infiltrasi Tanah di Daerah Pengembangan Permukiman Kota Padang. Shalawat dan salam tak lupa pula penulis sampaikan kepada Nabi besar Muhammad SAW yang telah membawa umat manusia dari alam kebodohan menjadi alam yang berilmu pengetahuan seperti saat sekarang ini.

Penulis menyadari banyak pihak yang memberikan dukungan dan bantuan selama menyelesaikan studi dan tugas akhir ini. Oleh karena itu, sudah sepantasnya penulis dengan penuh hormat mengucapkan terimakasih dan mendoakan semoga Allah memberikan balasan terbaik kepada:

1. Bapak Totoh Andayono, S.T., M.T selaku dosen pembimbing Tugas Akhir.
2. Ibu Oktaviani, S.T., M.T selaku dosen penguji 1.
3. Bapak Dr. Jonni Mardizal, M.M Selaku dosen penguji 2.
4. Bapak Faisal Ashar, Ph.D selaku Ketua Departemen Teknik Sipil Jurusan Teknik Sipil Universitas Negeri Padang.
5. Ibu Dr.Eng. Prima Yane Putri, S.T., M.T selaku dosen Pembimbing Akademik serta Sekretaris Departemen Teknik Sipil Universitas Negeri Padang.
6. Bapak/Ibu dosen beserta staf pengajar dan teknisi Departemen Teknik Sipil FT UNP.

Dalam penyusunan tugas akhir ini tentunya masih banyak terdapat kekurangan, kesalahan dan kekhilafan karena keterbatasan kemampuan penulis, untuk itu sebelumnya penulis mohon maaf yang sebesar-besarnya. Penulis juga mengharapkan kritik dan saran dari semua pihak demi perbaikan yang bersifat membangun atas tugas akhir ini.

Padang, 6 Juni 2022

Penulis

DAFTAR ISI

| | |
|-------------------------------------|-----|
| ABSTRAK..... | i |
| KATA PENGANTAR..... | ii |
| DAFTAR ISI..... | iii |
| DAFTAR TABEL..... | v |
| DAFTAR GAMBAR..... | vi |
| DAFTAR LAMPIRAN..... | vii |
| BAB I PENDAHULUAN..... | 1 |
| A. Latar Belakang..... | 1 |
| B. Identifikasi Masalah..... | 4 |
| C. Batasan Masalah..... | 4 |
| D. Rumusan Masalah..... | 5 |
| E. Tujuan Penelitian..... | 5 |
| F. Manfaat Penelitian..... | 5 |
| BAB II LANDASAN TEORI..... | 6 |
| A. Pertumbuhan Penduduk..... | 6 |
| B. Siklus Hidrologi..... | 7 |
| C. Hujan..... | 8 |
| D. Infiltrasi..... | 9 |
| E. Statistik..... | 14 |
| F. Kerangka Konseptual..... | 15 |
| G. Hipotesis..... | 16 |
| BAB III METODOLOGI PENELITIAN..... | 17 |
| A. Metode Penelitian..... | 17 |
| B. Waktu dan Tempat Penelitian..... | 17 |
| C. Tahapan Penelitian..... | 18 |
| D. Diagram Alir Penelitian..... | 22 |
| BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN..... | 23 |
| A. Data..... | 23 |

| | |
|---------------------------------|----|
| B. Analisis Data | 24 |
| C. Statistik..... | 31 |
| D. Rekap Hasil Penelitian | 31 |
| E. Pembahasan..... | 32 |
| BAB V Penutup | 34 |
| A. Kesimpulan..... | 34 |
| B. Saran..... | 34 |
| Daftar Pustaka..... | 35 |
| Lampiran | 37 |

DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| Tabel 1. Data Curah Hujan Dan Hari Hujan Menurut Bulan Pada Tahun 2018 Di Kota Padang | 2 |
| Tabel 2. Klasifikasi Infiltrasi | 11 |
| Tabel 3. Interpretasi Terhadap Koefisien Korelasi | 15 |
| Tabel 4. Lokasi Penelitian | 18 |
| Tabel 5. Data Pengujian Intensitas Hujan | 23 |
| Tabel 6. Data Pengujian Infiltrasi | 24 |
| Tabel 7. Nilai Hasil Pengujian Intensitas | 25 |
| Tabel 8. Nilai Infiltrasi Lokasi 1..... | 27 |
| Tabel 9. Nilai Log (F-Fc) | 29 |
| Tabel 10. Klasifikasi Kapasitas Infiltrasi Pada Setiap Lokasi | 30 |
| Tabel 11. Korelasi Pearson Intensitas Dan Kapasitas Infiltrasi | 31 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar 1. Siklus Hidrologi | 7 |
| Gambar 2. Kurva Kapasitas Infiltrasi | 11 |
| Gambar 3. Alat Double Ring Infiltrrometer | 12 |
| Gambar 4. Kerangka Konseptual..... | 15 |
| Gambar 5. Peta Kelurahan Koto Panjang Iku Koto | 17 |
| Gambar 6. Alat Double Ring Infiltrrometer | 19 |
| Gambar 7. Diagram Alir Penelitian..... | 22 |
| Gambar 8. Kurva Laju Infiltrasi Lokasi 1 | 28 |
| Gambar 9. Kurva Log (F - Fc) Lokasi 1 | 29 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | |
|--|----|
| Lampiran 1. Hasil Pengukuran Infiltrasi Dengan Double Ring Infiltrimeter | 37 |
| Lampiran 2. Kurva Nilai Infiltrasi Seluruh Lokasi..... | 47 |
| Lampiran 3. Kapasitas Infiltrasi | 50 |
| Lampiran 4. Dokumentasi Penelitian | 51 |
| Lampiran 5. Surat Tugas Pembimbing | 52 |
| Lampiran 6. Lembar Konsultasi Dengan Pembimbing | 53 |

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Indonesia adalah salah satu negara yang memiliki risiko bencana yang tinggi. Kondisi geologis Indonesia terletak pada pertemuan empat lempeng utama yaitu Lempeng Eurasia, Lempeng Indo Australia, Lempeng Filipina, dan Lempeng Pasifik. Hal ini membuat wilayah Indonesia rawan terhadap bencana alam seperti gempa bumi, letusan gunung api, dan tsunami. Sedangkan efek yang diberikan oleh faktor kondisi geografis Indonesia yang terletak di daerah tropis dan pertemuan dua samudera dua benua 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.

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). Tabel 1. adalah data jumlah curah hujan dan hari hujan menurut bulan pada tahun 2018 di Kota Padang.

Tabel 1. Data Curah Hujan Tahun 2018 di Kota Padang

| Bulan | Curah Hujan (mm ³) | Hari Hujan |
|-----------|--------------------------------|------------|
| Januari | 165 | 10 |
| Februari | 385 | 11 |
| Maret | 365 | 20 |
| April | 261 | 16 |
| Mei | 400 | 17 |
| Juni | 215 | 12 |
| Juli | 177 | 15 |
| Agustus | 189 | 11 |
| September | 343 | 20 |
| Oktober | 562 | 27 |
| November | 521 | 21 |
| Desember | 300 | 17 |

Sumber: Badan Pusat Statistik Kota Padang, 2019

Dalam Tabel 1 dapat dilihat bahwa curah hujan tertinggi terjadi pada bulan Oktober yaitu 562 mm³, sedangkan curah hujan terendah terjadi pada bulan Januari yaitu 165 mm³. Jumlah hari hujan terbanyak terjadi pada bulan Oktober yaitu 27 hari dan jumlah hujan terendah terjadi pada bulan Januari yaitu 10 hari.

Upaya yang dilakukan Pemerintah Kota Padang untuk mengantisipasi bencana yang terjadi adalah mengeluarkan Peraturan Daerah Nomor 4 Tahun (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.

Kecamatan Koto Tangah merupakan salah satu daerah pengembangan pemukiman di Kota Padang. Jumlah penduduk di Kecamatan Koto Tangah mengalami peningkatan setiap tahunnya. Pada tahun 2021 jumlah penduduk mencapai 197.797 jiwa (Badan Pusat Statistik Kota Padang, 2021). Semakin

bertambahnya jumlah penduduk mengakibatkan kebutuhan akan lahan permukiman semakin meningkat, sehingga lahan akan mengalami perubahan fungsi. Lahan yang sebelumnya adalah daerah resapan air hujan akan berubah menjadi lahan permukiman. Selain itu tanah di permukiman akan mengalami proses pemadatan, sehingga menyebabkan kepadatan tanah akan terganggu dan akan menyebabkan air sulit untuk meresap ke dalam tanah.

Salah satu kelurahan yang mengalami peningkatan jumlah permukiman di Kecamatan Koto Tangah adalah Kelurahan Kelurahan Koto Panjang Ikua Koto. Jumlah permukiman di Kelurahan Koto Panjang Ikua Koto pada tahun 2021 adalah 3538 permukiman (Badan Pusat Statistik Kota Padang, 2021). Dimana pada tahun 2016 jumlah permukiman pada kelurahan ini adalah 3084 pemukiman (Badan Pusat Statistik Kota Padang, 2016). Sehingga telah terjadi peningkatan jumlah permukiman sebesar 454 permukiman atau sebesar 14 % dalam waktu 5 tahun.

Menurut 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.

Peneliti menemukan beberapa jurnal relevan yang mengkaji topik tentang infiltrasi ini, salah satunya adalah jurnal dengan topik yaitu "Pengaruh Intensitas Hujan Terhadap Tingkat Infiltrasi Pada *Eco-Concrete Paving Block*" (Rangkang et al., 2019). Hasilnya menunjukkan bahwa

kapasitas infiltrasi dari perkerasan sangat dipengaruhi oleh intensitas curah hujan dan bentuk paving. Dalam jurnal lain yang berjudul “Pengaruh Intensitas Curah Hujan Terhadap kapasitas Infiltrasi tanah kampus FT-UH GOWA”, peneliti menemukan bahwa semakin besar intensitas hujan yang terjadi maka kapasitas infiltrasi maksimum atau f_a lebih cepat mencapai kondisi jenuh dan laju infiltrasi yang terjadi berbanding terbalik dengan laju limpasan (Karangan, 2019).

Berbeda dengan penelitian di atas, pada penelitian kali ini peneliti langsung melakukan pengukuran intensitas dan infiltrasi pada permukaan tanah di daerah pengembangan permukiman. Sehingga berdasarkan masalah yang telah diuraikan, penulis tertarik untuk melakukan penelitian terhadap masalah dengan tema “Hubungan **Intensitas Hujan Terhadap Infiltrasi Tanah** di Daerah Pengembangan Permukiman Di Kota Padang (Studi Kasus Di Kelurahan Koto Panjang Ikua Koto)”.

B. Identifikasi Masalah

Masalah yang dapat diidentifikasi dari latar belakang yang sudah diuraikan di atas sebagai berikut:

1. Tingginya intensitas hujan yang terjadi di Kota Padang, sehingga membuat Kota Padang mengalami bencana hidrometeorologi.
2. Perubahan fungsi lahan dari daerah resapan air hujan menjadi lahan permukiman mengganggu resapan air kedalam tanah (infiltrasi), sehingga limpasan mejadi besar dan menyebabkan banjir.

C. Batasan Masalah

Batasan masalah bertujuan untuk membatasi permasalahan yang ada di identifikasi masalah. Batasan masalah pada penelitian ini adalah penelitian yang dilakukan hanya melihat laju infiltrasi yang terjadi akibat perubahan alih fungsi lahan dari daerah resapan air hujan menjadi daerah pengembangan permukiman.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, identifikasi masalah dan batasan masalah di atas, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Berapakah kapasitas infiltrasi dari daerah pengembangan permukiman di Kelurahan Koto Panjang Iku Koto?
2. Bagaimana hubungan intensitas hujan terhadap infiltrasi di daerah pengembangan permukiman di Kelurahan Koto Panjang Iku Koto?

E. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui nilai kapasitas infiltrasi dari daerah pengembangan permukiman di Kelurahan Koto Panjang Iku Koto.
2. Untuk mengetahui hubungan intensitas hujan terhadap infiltrasi di daerah pengembangan permukiman di Kelurahan Koto Panjang Iku Koto.

F. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah sebagai referensi nilai laju infiltrasi dan kapasitas infiltrasi pada daerah Kelurahan Koto Panjang Iku Koto untuk penelitian yang relevan.