

**PENGISIAN AIR TANAH (*GROUNDWATER RECHARGE*) DENGAN
MENGUNAKAN ALAT INFILTRASI BUATAN DI DAERAH
PENGEMBANGAN PERMUKIMAN KOTA PADANG**

TUGAS AKHIR

*Tugas Akhir Ini Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Pada Program Studi Teknik Sipil Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Negeri Padang*



OLEH:

RIFKI RAMADHANDI

NIM: 18323069/2018

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

2022

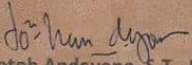
Persetujuan Tugas Akhir

Pengisian Air Tanah (*Groundwater Recharge*) Dengan Menggunakan Alat Infiltrasi
Buatan Di Daerah Pengembangan Permukiman Kota Padang

Nama : Rifki Ramadhani
NIM : 18323069
Prodi : Teknik Sipil
Departemen : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik

Padang, Januari 2023

Disetujui Oleh
Dosen Pembimbing


Totoh Andayono, S.T., M.T.
NIP. 19730727 200501 1 003

Mengetahui
Ketua Departemen Teknik Sipil
Fakultas Teknik UNP


Falfal Anwar, ST., MT., Ph.D
NIP. 19750103 200312 1 001

PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Pengisian Air Tanah (*Groundwater Recharge*) Dengan Menggunakan Alat Infiltrasi
Buatan Di Daerah Pengembangan Permukiman Kota Padang

Nama : Rifki Ramadhandi
NIM : 18323069
Prodi : 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 Teknik Sipil, Departemen Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang.

Padang, Januari 2023

Tim Penguji

| Nama | | |
|-----------|---|----|
| 1 Ketua | : Totoh Andayono, S.T.,M.T. | 1. |
| 2 Anggota | : Drs. Rusli HAR, M.T. | 2. |
| 3 Anggota | : Laras Oktavia Andreas, S.Pd.,M.Pd.T. | 3. |

Tanda Tangan



HALAMAN PERSEMBAHAN

“Tugas Akhir ini saya persembahkan kepada orang tua dan orang-orang tercinta.”

Puji syukur penulis ucapkan kepada Allah Subhanahu Wa Ta’ala, yang telah memberikan Kesehatan , rahmat dan hidayah, sehingga penulis masih diberikan kesempatan untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini, sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik. Walaupun jauh dari kata sempurna, namun Penulis bangga telah sampai pada titik ini, dan menyelesaikan Tugas Akhir ini tepat pada waktunya. Dengan ini, akan dipersembahkan karya sederhana ini kepada:

1. **Kedua orangtua tercinta**, yang selalu memberikan dukungan kepada penulis, baik secara moril maupun materil, yang selalu mendoakan disetiap saat, memberikan kasih sayang, hingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. **Dosen pembimbing**, Bapak Totoh Andayono, S.T., M.T. Penulis mengucapkan terimakasih kepada Bapak yang selama ini telah meluangkan waktu, memberikan ilmu, serta tulus membimbing dan membantu penulis hingga tugas akhir ini dapat terselesaikan dengan baik. Terimakasih banyak Bapak, semoga Bapak selalu dalam keadaan sehat dan didalam lindungan Allah SWT.
3. **Kepada keluarga**, Terimakasih atas segala dukungan, dan Motivasi kepada penulis selama ini dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. **Teman-teman seperjuangan**, semua teman Program Studi Teknik Sipil Angkatan 2018. Terima kasih atas segala canda tawa, kebahagiaan, kesedihan dan kebersamaan selama di bangku perkuliahan. Penulis berharap semua hal baik selalu mengelilingi kalian.

MOTTO

“Maka sesungguhnya Bersama kesulitan itua da kemudahan” (Q.S. Al-Insyirah: 5)

“Only you can change your life. Nobody else can do it for you”

Orang lain tidak akan bisa mengerti *struggle* dan masa sulit kita. Mereka hanya tau bagian *success stories*. Berjuanglah untuk diri sendiri walaupun tidak ada yang tepuk tangan. Kelak diri kita di masa depan akan sangat bangga dengan apa yang kita perjuangkan hari ini.

(anonym)

BIODATA

A. Data Diri

Nama Lengkap : Rifki Ramadhani
Tempat/Tanggal Lahir : Sumber Agung, 24 Desember 1999
Agama : Islam
Jenis Kelamin : Laki-laki
Golongan darah : B
Anak Ke : 1 (Satu)
Jumlah Saudara : 1 (Satu)
Nama ayah : Agus Saptono
Nama Ibu : Enni Purwanti
Alamat : Kampung 2, RT.3 Mahakarya, Kel/Desa. Koto Baru, Kec.
Luhak Nan duo, Kab. Pasaman Barat, Sumatera Barat.
E-mail : rifkyramadhani@gmail.com



B. Data Pendidikan

SD : SD Negeri 23 Kinali
SMP/MTs : MTsN 3 Pasaman Barat
SMA/SMK sederajat : SMA Al-Istiqamah Simpang Empat
Perguruan Tinggi : Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Negeri
Padang

C. Skripsi

Judul : Pengisian Air Tanah (*Groundwater Recharge*) Dengan Menggunakan Alat Infiltrasi Buatan Di Daerah Pengembangan Permukiman Kota Padang.
Tanggal Sidang : 10 November 2022



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

DEPARTEMEN 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

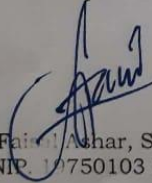
Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : RIFKI RAMADHANDI
NIM/TM : 10323069 / 2018
Program Studi : S1 TEKNIK SIPIL
Departemen : Teknik Sipil
Fakultas : FT UNP

Dengan ini menyatakan, bahwa Skripsi/Tugas Akhir/Proyek Akhir saya dengan judul..... PENGISIAN AIR TANAH (GROUNDWATER RECHARGE) DENGAN MENGGUNAKAN ALAT INFILTRASI BUATAN DI DAERAH PEMBANGUNAN PERKUMHAWAN KOTA PADANG.....

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 Departemen Teknik Sipil


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

Saya yang menyatakan,



RIFKI RAMADHANDI

ABSTRAK

Rifki Ramadhani. 2022. “Pengisian Air Tanah (Groundwater Recharge) dengan Menggunakan Alat Infiltrasi Buatan di Daerah Pengembangan Permukiman Kota Padang”

Bertambahnya jumlah penduduk di permukiman suatu Kota menyebabkan kebutuhan akan tempat tinggal semakin bertambah pula dan mengakibatkan pembangunan perumahan dan infrastruktur lainnya terus dilakukan guna mengimbangi jumlah penduduk yang terus bertambah. Peralihan fungsi suatu kawasan mengakibatkan berkurangnya kemampuan tanah dalam meresapkan air hujan yang berdampak pada banyaknya air limpasan dan berkurangnya suplai isian air tanah. Oleh sebab itu maka diperlukan suatu cara untuk memperbesar jumlah isian air tanah, yaitu dengan menggunakan alat infiltrasi buatan.

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui seberapa besar volume air hujan yang mampu diresapkan ke dalam tanah di daerah pengembangan permukiman Kota Padang. Pengujian dilakukan dengan menggunakan alat infiltrasi buatan pada saat terjadi hujan sebanyak 5 kali di 10 lokasi dengan menganalisis data dari curah hujan dan luas atap.

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, hasil volume resapan yang mampu diresapkan oleh alat infiltrasi buatan dengan 5 kali pengujian saat hujan di 10 lokasi, volume resapan rata-rata pada lokasi 1 sebesar 250.760 cm³, lokasi 2 sebesar 430.643 cm³, lokasi 3 sebesar 51.084 cm³, lokasi 4 sebesar 1.154.400 cm³, lokasi 5 sebesar 540.782 cm³, lokasi 6 sebesar 227.260 cm³, lokasi 7 sebesar 258.480 cm³, lokasi 8 sebesar 191.400 cm³, lokasi 9 sebesar 598.404 cm³, dan lokasi 10 sebesar 246.560 cm³, dan untuk rata-rata dari 10 lokasi tersebut adalah sebesar 395.877 cm³.

Kata Kunci : Infiltrasi, alat infiltrasi buatan, volume resapan

ABSTRACT

Rifki Ramadhandi. 2022. "Groundwater Recharge Using Artificial Infiltration Equipment in the Settlement Development Area of Padang City"

The increasing number of residents in the settlements of a city causes the need for housing to increase as well and results in the construction of housing and other infrastructure to keep pace with the growing population. The change in the function of an area results in a reduced ability of the soil to absorb rainwater which has an impact on the amount of runoff water and reduced supply of ground water. Therefore, we need a way to increase the amount of groundwater filling, namely by using an artificial infiltration device.

This study was conducted to determine how much volume of rainwater can be absorbed into the soil in the residential development area of Padang City. The test was carried out using an artificial infiltration device when it rained 5 times in 10 locations by analyzing data from rainfall and roof area.

Based on the analysis that has been done, the results of the infiltration volume that can be absorbed by the artificial infiltration device with 5 tests when it rains in 10 locations, the average infiltration volume at location 1 is 259.760 cm³, location 2 is 430.643 cm³, location 3 is 51.084 cm³, location 4 is 1.154.400 cm³, location 5 is 540.782 cm³, location 6 is 227.260 cm³, location 7 is 258.240 cm³, location 8 is 191.400 cm³, location 9 is 598.404 cm³, and location 10 is 259,500 cm³. and for the average of the 10 locations is 246.560 cm³, and for the average of the ten location is 395.877 cm³.

Keywords: *Infiltration, artificial infiltration device, infiltration volume*

KATA PENGANTAR

Puji syukur Alhamdulillah penulis ucapkan kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul **“Pengisian Air Tanah (*Groundwater Recharge*) Dengan Menggunakan Alat Infiltrasi Buatan Di Daerah Pengembangan Permukiman Kota Padang”**. Selanjutnya, shalawat dan salam tak lupa pula penulis kirimkan kepada Nabi besar kita yakni Nabi Muhammad SAW yang telah merubah akhlak manusia dari alam kebodohan menjadi alam yang berilmu pengetahuan seperti yang dirasakan saat sekarang ini. Penulis juga mengucapkan rasa syukur atas selesainya tugas akhir ini.

Sebagaimana diketahui bersama, Tugas Akhir ini tidak mungkin terselesaikan dengan baik tanpa adanya dukungan, bantuan, bimbingan dan nasehat dari berbagai pihak selama penyusunan Tugas Akhir ini. Dengan ketulusan hati, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Bapak Totoh Andayono, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu serta tulus membimbing dan membantu penulis hingga tugas akhir ini terselesaikan dengan baik.
2. Bapak Drs. Rusli HAR, M.T. dan Ibu Laras Oktavia Andreas, S.Pd.,M.Pd.T. selaku Dosen Penguji yang telah banyak memberikan saran dan masukan kepada penulis untuk kelancaran proses penyusunan tugas akhir ini.
3. Bapak Dr. Fahmi Rizal, M.T., M.Pd selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
4. Bapak Faisal Ashar Ph.D selaku ketua Program Studi S1 Teknik Sipil Jurusan Teknik Sipil FT UNP.
5. Ibu Dr.Eng. Eka Juliafad, S.T., M.Eng. selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah banyak membantu dan membimbing penulis sepanjang proses perkuliahan sampai penyusunan tugas akhir ini.

6. Seluruh Dosen dan Staff Jurusan Teknik Sipil Universitas Negeri Padang yang telah banyak memberikan pengetahuan, bimbingan, dan arahan selama mengikuti pendidikan.

Padang, 24 Januari 2022

Penulis

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|--------------------------------------|---------|
| HALAMAN PERSEMBAHAN | iii |
| MOTTO | iv |
| BIODATA | v |
| ABSTRAK | vii |
| DAFTAR ISI | xi |
| DAFTAR GAMBAR | xiii |
| DAFTAR TABEL | xv |
| DAFTAR LAMPIRAN | xvii |
| A. Latar Belakang | 1 |
| B. Tujuan dan Manfaat | 4 |
| C. Batasan Masalah | 4 |
| D. Spesifikasi Teknis | 5 |
| BAB II KAJIAN TEORI | 6 |
| A. Pertumbuhan Penduduk | 6 |
| B. Pengembangan Kota | 6 |
| C. Permukiman Kota | 7 |
| D. Siklus Hidrologi | 9 |
| E. Permeabilitas Tanah | 13 |
| F. Infiltrasi | 17 |
| G. Intensitas Hujan | 20 |
| H. Air Tanah | 22 |
| I. Penelitian Relevan | 24 |

| | |
|---|-----------|
| BAB III METODOLOGI PENELITIAN | 29 |
| A. Rencana Rancangan Tugas Akhir | 29 |
| B. Waktu Perancangan | 31 |
| C. Sifat Perancangan | 31 |
| D. Data Perancangan | 31 |
| E. Teknik Pengumpulan Data | 33 |
| F. Analisis Data | 43 |
| BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN | 45 |
| A. Pengumpulan Data | 45 |
| B. Analisis Data | 49 |
| C. Pembahasan | 80 |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN | 83 |
| A. Kesimpulan | 83 |
| B. Saran | 84 |
| DAFTAR PUSTAKA | 85 |
| LAMPIRAN | 88 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar 1. Siklus Hidrologi | 10 |
| Gambar 2. Pengaruh Tata Guna Lahan terhadap Siklus Hidrologi..... | 12 |
| Gambar 3. Kurva Kapasitas Infiltrasi | 19 |
| Gambar 4. skema Lapisan Air Tanah..... | 23 |
| Gambar 5. Ilustrasi Proses isian air tanah..... | 24 |
| Gambar 6. Peta Lokasi Penelitian | 32 |
| Gambar 7. Turf-tec Doble Ring Infiltrrometer..... | 36 |
| Gambar 8. Pemasangan Turf-tec | 36 |
| Gambar 9. Pengujian Infiltrasi dengan Menggunakan Turf-tec..... | 37 |
| Gambar 10. Alat infiltrasi buatan..... | 39 |
| Gambar 11. Alat infiltrasi buatan..... | 39 |
| Gambar 12. Lubang Galian 50 cm x 50 cm x 100 cm | 40 |
| Gambar 13. Dinding Lubang Dilapisi Geotekstile..... | 41 |
| Gambar 14. Lubang Galian Diisi dengan Batu Pecah | 41 |
| Gambar 15. Pemodelan Alat Infiltrasi Buata dan Pemasangan Alat Infiltrasi Buatan Pada Rumah | 42 |
| Gambar 16. Pengambilan Sampel Permeabilitas Tanah | 46 |
| Gambar 17. Pengambilan Data Infiltrasi dengan Double Ring Infiltrrometer..... | 46 |
| Gambar 18. Pengambilan Data Kedalaman Hujan dan Air Limpasan..... | 48 |
| Gambar 19. Kurva Laju Infiltrasi dengan Menggunakan DRI titik ke-1 Lokasi 1 | 55 |
| Gambar 20. Kurva Laju Infiltrasi dengan Menggunakan alat turf-tec (Double Ring Infiltrrometer) pada Lokasi 1..... | 57 |
| Gambar 21. Kurva Laju Infiltrasi dengan Alat turf-tec (Double Ring Infiltrrometer) di 10 Lokasi Pengujian | 59 |
| Gambar 22. Grafik persamaan log (f0-fc) Titik 1 Lokasi 1 Menggunakan turf tec (doble ring infiltrrometer) | 62 |
| Gambar 23. Kurva Kapasitas Infiltrasi Titik ke-1 Lokasi 1 | 62 |

| | |
|---|----|
| Gambar 24. Kurva Kapasitas Infiltrasi dengan Menggunakan alat turf-tec (Double Ring Infiltrrometer) pada Lokasi 1 | 65 |
| Gambar 25. Kurva Kapasitas Infiltrasi dengan Alat turf-tec (Double Ring Infiltrrometer) di 10 Lokasi Pengujian | 68 |

DAFTAR TABEL

| | |
|--|----|
| Tabel 1. Nilai Tingkat Kerembasan (k)..... | 14 |
| Tabel 2. Klasifikasi laju infiltrasi | 19 |
| Tabel 3. Lokasi Penelitian | 32 |
| Tabel 4. Formulir Data Turf-Tec Doble Ring Infiltrometer | 37 |
| Tabel 5. Formulir Data Alat Infiltrasi Buatan..... | 43 |
| Tabel 6. Tabel Pengumpulan Data Hujan ke-1 Lokasi 1 | 46 |
| Tabel 7. Tabel Pengumpulan Data Hujan ke-1 Lokasi 1 | 48 |
| Tabel 8. Nilai Permeabilitas Titik 1 | 50 |
| Tabel 9. Nilai Permeabilitas Permukiman di Kota Padang | 50 |
| Tabel 10. Rekap Intensitas Hujan..... | 52 |
| Tabel 11. Data pengujian Infiltrasi di Titik ke-1 pada Lokasi Perumahan air dingin, kec. Koto tangah (Lokasi 1) | 53 |
| Tabel 12. Data Rekapitulasi Pengujian Infiltrasi dengan Alat turf-tec (Double Ring Infiltrometer) pada Lokasi 1..... | 56 |
| Tabel 13. Rekapitulasi Laju Infiltrasi dengan Alat turf-tec (Double Ring Infiltrometer) di 10 Lokasi..... | 57 |
| Tabel 14. Rekap Laju Infiltrasi pada 10 Lokasi Pengujian | 60 |
| Tabel 15. Kapasitas Infiltrasi Titik ke-1 Lokasi 1..... | 61 |
| Tabel 16. Data Rekapitulasi Kapasitas Infiltrasi dengan Alat turf-tec (Double Ring Infiltrometer) pada Lokasi 1..... | 63 |
| Tabel 17. Rekapitulasi Kapasitas Infiltrasi dengan Alat turf-tec (Double Ring Infiltrometer) di 10 Lokasi..... | 66 |
| Tabel 18. Rekap Kapasitas Infiltrasi di 10 Lokasi Pengujian | 68 |
| Tabel 19. Volume Resapan Hujan pada Lokasi 1 Hujan ke 1 | 69 |
| Tabel 20. Rekap Volume Hujan pada Lokasi 1 | 70 |
| Tabel 21. Volume Resapan Hujan pada Lokasi 2 Hujan ke 1 | 70 |
| Tabel 22. Rekap Volume Hujan pada Lokasi 2 | 71 |

| | |
|--|----|
| Tabel 23. Volume Resapan Hujan pada Lokasi 3 Hujan ke 1 | 72 |
| Tabel 24. Rekap Volume Hujan pada Lokasi 3 | 72 |
| Tabel 25. Volume Resapan Hujan pada Lokasi 4 Hujan ke 1 | 73 |
| Tabel 26. Rekap Volume Hujan pada Lokasi 4 | 73 |
| Tabel 27. Volume Resapan Hujan pada Lokasi 5 Hujan ke 1 | 74 |
| Tabel 28. Rekap Volume Hujan pada Lokasi 5 | 74 |
| Tabel 29. Volume Resapan Hujan pada Lokasi 6 Hujan ke 1 | 75 |
| Tabel 30. Rekap Volume Hujan pada Lokasi 6 | 75 |
| Tabel 31. Volume Resapan Hujan pada Lokasi 7 Hujan ke 1 | 76 |
| Tabel 32. Rekap Volume Hujan pada Lokasi 7 | 77 |
| Tabel 33. Volume Resapan Hujan pada Lokasi 8 Hujan ke 1 | 77 |
| Tabel 34. Rekap Volume Hujan pada Lokasi 8 | 78 |
| Tabel 35. Volume Resapan Hujan pada Lokasi 9 Hujan ke 1 | 78 |
| Tabel 36. Rekap Volume Hujan pada Lokasi 9 | 79 |
| Tabel 37. Volume Resapan Hujan pada Lokasi 10 Hujan ke 1 | 79 |
| Tabel 38. Rekap Volume Hujan pada Lokasi 10 | 79 |
| Tabel 39. Rekap Volume Resapan Rata-rata Pada 10 Lokasi Penelitian | 80 |
| Tabel 40. Rekapitulasi Volume Resapan 5 Hujan pada 10 Lokasi Pengujian | 81 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | |
|--|-----|
| Lampiran 1. Peta Kota Padang | 89 |
| Lampiran 2. Hasil Pengujian Permeabilitas Tanah | 91 |
| Lampiran 3. Hasil Pengukuran, Data Laju Infiltrasi dan Data Kapasitas Infiltrasi Alat Turf-Tec (Double Ring Infiltrometer)..... | 95 |
| Lampiran 4. Kurva Laju Infiltrasi Alat Turf-Tec (Double Ring Infiltrometer) | 122 |
| Lampiran 5. Kurva Kapasitas Infiltrasi Alat Turf-Tec (Double Ring Infiltrometer) | 125 |
| Lampiran 6. Hasil Perhitungan Volume Resapan | 128 |
| Lampiran 7. Dokumentasi Penelitian | 162 |

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Bertambahnya jumlah penduduk di permukiman suatu Kota menyebabkan kebutuhan akan tempat tinggal semakin bertambah pula. Hal ini menyebabkan pembangunan perumahan dan infrastruktur lainnya terus dilakukan guna mengimbangi jumlah penduduk yang terus bertambah. Dengan peningkatan pembangunan fisik berupa permukiman dan infrastruktur lainnya tersebut akan berdampak pada berkurangnya daerah resapan air sebagai akibat dari perubahan tata guna lahan yang sebelumnya sebagai lahan terbuka atau area resapan air hujan, seperti hutan yang berubah menjadi area kedap air yang berakibat pada meningkatnya aliran permukaan (*surface run off*), berkurangnya air untuk meresap ke dalam tanah, terganggunya siklus hidrologi berdampak pada ketidakseimbangan neraca air (*water balance*).

Peralihan fungsi suatu kawasan mengakibatkan berkurangnya kemampuan tanah dalam meresap air hujan, dikarenakan pengalihan lahan, penggunaan lahan yang salah dan pemadatan tanah oleh alat-alat berat yang mengakibatkan terganggunya laju infiltrasi pada tanah (Ardiansyah et al., 2019). Tanah yang tidak dapat menyerap air dengan baik akan berdampak pada banyaknya debit aliran permukaan ataupun terjadinya genangan air. Padatnya bangunan menyebabkan semakin luasnya penutupan tanah sehingga berakibat pada ketidakseimbangan lingkungan, misalnya proses-proses yang melibatkan pergerakan air seperti limpasan permukaan, erosi dan resapan air ke dalam tanah. Limpasan permukaan yang terjadi pada saat hujan meningkat karena berkurangnya peresapan akibat bertambahnya luas bangunan yang menutupi permukaan tanah (Kurniawan, 2018).

Perubahan tata guna lahan di daerah resapan tersebut diperkirakan telah mengganggu rantai siklus air yang disebabkan kondisi tanah mengalami

beberapaperubahan seperti kepadatan tanah, porositas tanah, densitas tanah dan lain-lain (Andayono & Yustisia, 2017). Pada umumnya genangan air sering terjadi pada wilayah Rawa Belakang yang sudah banyak ditimbun dan dijadikan areal permukiman oleh penduduk serta daerah bukit pasir yang hampir tidak punya lahan resapan lagi. sehingga genangan air pun dapat terjadi pada wilayah tersebut. Lahan kipas aluvial yang seharusnya dijadikan areal resapanpun sudah banyak berubah fungsi sebagai lahan bangunan akibat dari makin bertambahnya jumlah penduduk (Edial, 2017). Alih fungsi lahan di permukiman suatu Kota lebih cenderung ke arah penutupan tanah (resapan air) dengan menggunakan bahan semen yang menyebabkan air tidak bisa menembus masuk ke dalam tanah (*impervious*) (Kurniawan, 2018). Hal tersebut akan mempengaruhi proses infiltrasi yang merupakan bagian dari siklus hidrologi.

Infiltrasi merupakan peristiwa atau proses masuknya air ke dalam tanah, umumnya (tetapi tidak mesti) melalui permukaan tanah dan secara vertical (Dariah & Rachman, 2015). Besarnya infiltrasi dipengaruhi oleh intensitas hujan, kemiringan permukaan tanah, kondisi penutupan permukaan tanah (vegetasi), kelembaban tanah dan permeabilitas tanah. Sementara ada beberapa faktor yang dapat mempengaruhi permeabilitas tanah, dan faktor yang paling dominan adalah pemadatan tanah (Andayono & Mera, 2019). Setiap jenis tanah memiliki karakter yang berbeda. Diantaranya adalah kemampuan setiap jenis tanah untuk menampung infiltrasi air permukaan baik itu air meteorik maupun air limpasan. Sebagai contoh, tanah pasiran memiliki kemampuan menampung air 30-46% dari volume total tanah, sedangkan tanah lempungan memiliki kemampuan menampung air 66-75% dari volume total tanah. Disamping itu, kemampuan tanah untuk meloloskan air permukaan juga memiliki kecepatan yang berbeda. Tanah dengan ukuran butir pasir halus sampai dengan pasir kasar memiliki kecepatan meloloskan air sebesar 10^{-2} -10 mm/s, sedangkan tanah dengan ukuran

butir lanau sampai dengan lempung memiliki kecepatan meloloskan air sebesar 10^{-5} - 10^{-8} mm/s (Kristanto & Helmi, 2019).

Seiring dengan pertumbuhan jumlah penduduk maka kebutuhan permukiman meningkat yang dapat mengakibatkan alih fungsi lahan dari daerah resapan menjadi daerah permukiman, supply air tanah yang berasal dari air hujan berkurang akibat dari daerah resapan air yang berubah menjadi daerah permukiman. Dengan perubahan fungsi lahan ini menyebabkan terhambatnya air hujan masuk atau meresap kedalam tanah sehingga hal ini akan berdampak pada meningkatnya aliran permukaan dan juga berdampak pada infiltrasi tanah. Meningkatnya aliran permukaan akan menyebabkan suplai untuk isian air tanah menjadi berkurang dan memicu terjadinya banjir pada saat musim hujan dan kekeringan pada musim kemarau akibat dari kurangnya isian air tanah.

Dari permasalahan tersebut, diperlukan teknik untuk menyelesaikan aliran permukaan akibat dari alih fungsi lahan menjadi area permukiman yang menyebabkan berkurangnya daerah resapan air hujan dengan cara meresapkan kembali air tersebut kedalam tanah. Perlu dilakukannya usaha-usaha untuk meningkatkan pemasukan (*recharge*) air tanah. Salah satu teknik yang dapat dilakukan adalah dengan penerapan alat infiltrasi buatan. Pada penelitian ini, penerapan alat infiltrasi buatan dikawasan permukiman merujuk pada permodelan alat infiltrasi buatan yang sebelumnya telah dilakukan di laboratoruim Mekanika Tanah Teknik Sipil UNP oleh Bapak Totoh Andayono, S.T., M.T. dan Maya Juliana Karlan (Karlan & Andayono, 2022). Dengan penerapan model alat infiltrasi buatan ini dikawasan permukiman, perlu dikaji secara mendalam mengenai seberapa besar alat infiltrasi buatan tersebut dapat meningkatkan volume isian air tanah di kawasan permukiman. Maka dari itu penulis mengangkat topik penelitian dengan judul **“Pengisian Air Tanah (*Groundwater Recharge*) Dengan Menggunakan Alat Infiltrasi Buatan Di Daerah Pengembangan Permukiman Kota Padang”**.

B. Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui seberapa besar pengisian air tanah (*groundwater recharge*) dengan menggunakan alat infiltrasi buatan di daerah pengembangan permukiman Kota Padang.

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Bagi peneliti, untuk memperoleh gelar sarjana teknik dan sebagai calon sarjana yang nantinya akan terjun ke dunia konstruksi. penelitian ini bermanfaat dan memberikan informasi tentang ilmu yang berkaitan dengan Teknik Sipil.
2. Bagi Mahasiswa Teknik Sipil Universitas Negeri Padang, untuk menambah ilmu pengetahuan, dan informasi mengenai pengisian air tanah (*groundwater recharge*) dengan menggunakan alat infiltrasi buatan di daerah permukiman.
3. Bagi masyarakat, untuk memberikan informasi tentang infiltrasi tanah dengan menggunakan alat infiltrasi buatan dalam mengurangi aliran permukaan ataupun genangan pada saat musim hujan.
4. Bagi peneliti selanjutnya, sebagai referensi dan pedoman dalam melakukan penelitian yang berkaitan dengan topik yang dibahas.

C. Batasan Masalah

Pada penelitian tugas akhir ini hanya membahas tentang pengisian air tanah dengan menggunakan alat infiltrasi buatan dalam mengatasi kecilnya resapan air tanah, tidak mempertimbangkan faktor penguapan, tidak mempertimbangkan besarnya curah hujan pada suatu kawasan, tidak mempertimbangkan faktor iklim dan faktor hisapan tanah.

D. Spesifikasi Teknis

Berdasarkan uraian di atas, maka peneliti akan membuat sebuah alat infiltrasi buatan yang digunakan untuk meningkatkan isian air tanah di daerah pengembangan permukiman kota Padang. Alat infiltrasi buatan sendiri merupakan sebuah lubang dengan ukuran 50 cm x 50 cm dengan kedalaman 100 cm yang mana dinding lubang dilapisi dengan *geotextile non woven*, kemudian diisi dengan pipa 4 inci yang telah dilubangi dan diisi dengan batu pecah. Pipa tersebut disambungkan ke talang air pada atap rumah (volume masuk dari curah hujan) dan sambungan lainnya dialirkan ke parit atau selokan sebagai tampungan untuk air limpasan (volume air keluar dari lubang galian). Referensi alat infiltrasi buatan ini adalah dari pemodelan sumur resapan sebagai penanganan aliran permukaan. Tujuannya adalah untuk mengetahui seberapa besar peningkatan isian air tanah yang terjadi dengan menggunakan alat infiltrasi buatan.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Setelah dilakukan analisis berdasarkan data yang didapatkan dari pengujian di laboratorium dan di lapangan dengan menggunakan alat infiltrasi buatan dan *turf-tec (double ring infiltrometer)* yang dilakukan pada 10 lokasi di daerah pengembangan permukiman Kota Padang, maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Nilai permeabilitas tanah pada 10 lokasi penelitian berbeda-beda, untuk lokasi 1 didapatkan nilai permeabilitas rata-rata sebesar $3,58 \times 10^{-3}$ cm/det, lokasi sebesar $2,97 \times 10^{-4}$ cm/det, lokasi 3 sebesar $2,47 \times 10^{-5}$ cm/det, lokasi 4 sebesar $2,05 \times 10^{-5}$ cm/det, lokasi 5 sebesar $3,93 \times 10^{-5}$ cm/det, lokasi 6 sebesar $2,25 \times 10^{-5}$ cm/det, lokasi 7 sebesar $6,07 \times 10^{-4}$ cm/det, lokasi 8 sebesar $6,63 \times 10^{-3}$ cm/det, lokasi 9 sebesar $3,14 \times 10^{-4}$ cm/det, lokasi 10 sebesar $1,43 \times 10^{-3}$ cm/det.
2. Nilai rata-rata kapasitas infiltrasi yang didapatkan dari 10 lokasi penelitian adalah sebagai berikut, lokasi 1 sebesar 1,40 cm/jam, lokasi 2 sebesar 1,00 cm/jam, lokasi 3 sebesar 1,40 cm/jam, lokasi 4 sebesar 2,00 cm/jam, lokasi 5 sebesar 0,80 cm/jam, lokasi 6 sebesar 2,00 cm/jam, lokasi 7 sebesar 1,40 cm/jam, lokasi 8 sebesar 1,60 cm/jam, lokasi 9 sebesar 1,20 cm/jam dan lokasi 10 sebesar 1,20 cm/jam.
3. Untuk perhitungan volume resapan air hujan dari alat infiltrasi buatan dengan 5 kali pengujian saat hujan di 10 lokasi, volume resapan rata-rata pada lokasi 1 sebesar 259.760 cm^3 , lokasi 2 sebesar 430.643 cm^3 , lokasi 3 sebesar 51.084 cm^3 , lokasi 4 sebesar $1.154.400 \text{ cm}^3$, lokasi 5 sebesar 540.782 cm^3 , lokasi 6 sebesar 227.260 cm^3 , lokasi 7 sebesar 258.480 cm^3 , lokasi 8 sebesar 191.400 cm^3 , lokasi 9 sebesar 598.404 cm^3 , dan lokasi 10 sebesar 246.560 cm^3 . dan untuk rata-rata dari 10 lokasi tersebut adalah sebesar 395.877 cm^3 .

B. Saran

1. Pengujian permeabilitas tanah sebaiknya dilakukan langsung di lapangan, dengan pengujian konduktivitas hidrolis agar tanah benar-benar dalam kondisi tidak terganggu, jika pengujian dilakukan di labor, kemungkinan tanah menjadi terganggu akan lebih besar.
2. Pada saat pengambilan data kedalaman hujan dan volume air limpasan dengan alat infiltrasi buatan, sebaiknya dilakukan oleh dua orang agar memudahkan dalam pengambilan data.
3. Alat infiltrasi buatan ini dapat meningkatkan volume resapan rata-rata sebesar 395.877 cm^3 , sehingga alat ini dapat di terapkan di daerah permukiman.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdulgani, H. (2015). Efektifitas Model Sistem Resapan Horizontal dengan Parit Infiltrasi dalam Mengurangi Air Limpasan Permukaan. *Rekayasa Infrastruktur*, 1, 36–43.
- Adinda, S., Barid, B., & Ikhsan, J. (2015). Pengaruh Pemodelan Kotak Resapan Buatan di Saluran Drainase terhadap Debit Limpasan. *Semesta Teknika*, 17(1), 61–67. <https://doi.org/10.18196/st.v17i1.411>
- Alviansyah, A., & Rusli, H. A. R. (2021). Efektifitas Pemanfaatan Sumur Resapan dan Biopori sebagai Artificial Recharge untuk Meresapkan Air Hujan ke dalam Lapisan Akuifer Dangkal pada DAS Batang Kuranji Kota Padang. *Jurnal Bina Tambang*, 6(2), 135–144. <http://ejournal.unp.ac.id/index.php/mining/article/view/111708>
- Andayono, T., & Mera, M. (2019). Hubungan Laju Infiltrasi Terhadap Kepadatan Tanah di Kawasan Pemukiman. *Jurnal Teknik*, 0, 593–602.
- Andayono, T., & Yustisia, H. (2017). *Laporan%20Penelitian%202017.Final. 071*.
- Ardiansyah, E. Y., Tibri, T., Fitrah, A., Azan, S., & Sembiring, J. A. (2019). Analisa Pengaruh Sifat Fisik Tanah Terhadap Laju Infiltrasi Air. *Seminar Nasional Teknik 2019, April*, 86–90.
- Dariah, A., & Rachman, A. (2015). Pengukuran Infiltrasi. *Sifat Fisik Tanah*, 239–250. http://balittanah.litbang.pertanian.go.id/ind/dokumentasi/buku/buku_sifat_fisik_tanah/
- David, M., Fauzi, M., & Sandhyavitri, A. (2016). Di Daerah Aliran Sungai (Das) Siak. *Jom FTEKNIK*, 3(2), 1–12.
- Edial, H. (2017). Pengisian Airtanah Buatan (Artificial Recharge) Dalam Rangka Mengatasi Bencana Banjir Longsor Dan Ketersediaan Air Tanah Di Kota Padang. *Jurnal Spasial*, 2(2). <https://doi.org/10.22202/js.v2i2.1588>
- Handayani, P. (2020). *Al Ulum Seri Sainstek , Volume VIII Nomor 1 , Tahun 2020 ISSN 2338-5391 (Media Cetak) | ISSN 2655-9862 (Media Online) Al Ulum Seri Sainstek , Volume VIII Nomor 1 , Tahun 2020 ISSN 2338-5391 (Media Cetak) | ISSN 2655-9862 (Media Online) . VIII, 1–11.*
- Harahap, F. R. (2013). Dampak Urbanisasi Bagi Perkembangan Kota Di Indonesia. *Society*, 1(1), 35–45. <https://doi.org/10.33019/society.v1i1.40>
- Hardiyatmo, H. C. (2002). Mekanika Tanah I. In *Gajah Mada University Press*. Gadjah Mada University Press.
- Islam, U., & Sunan, N. (2008). Studi Pengaruh Penggunaan Lahan Terhadap Peningkatan Limpasan Air Permukaan. *Misbakul Munir* 5.