

**LAPORAN
PENELITIAN DOSEN PEMULA**



**PENGARUH KEPADATAN TANAH TERHADAP LAJU
INFILTRASI DIKAWASAN PENGEMBANGAN KOTA PADANG**

Totoh Andayono, ST., MT. Ketua Peneliti NIDN 0027077305
Henny Yustisia, ST., MT. Anggota Peneliti NIDN 0019107301

Penelitian ini dibiayai oleh :
Dana PNBP Universitas Negeri Padang Tahun Anggaran 2017
Sesuai dengan Surat Keputusan Rektor UNP No. 071/UN35/KP/2017
Tanggal 3 Januari 2017

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
DESEMBER, 2017**

RINGKASAN

Penduduk Kota Padang sebagian besar mendiami wilayah dataran rendah yaitu sepanjang pesisir pantai sebagai daerah pemukiman, fasilitas umum dan pusat aktifitas ekonomi dengan segala fasilitas pendukungnya. Daerah tersebut merupakan kawasan yang rawan terhadap bencana gempa bumi, berpotensi terjadinya tsunami dan genangan banjir. Kondisi ini mendorong Pemerintah Daerah mengembangkan kawasan permukiman perkotaan kearah Utara, Timur dan Selatan (kecamatan Koto Tangah, Kurangi, Pauh, Lubuk Kilangan dan Bungus Teluk Kabung), dimana kawasan ini sebelumnya merupakan daerah resapan air hujan. Alih fungsi lahan ini membuat kepadatan tanah menjadi berubah dan kondisi ini dapat menyebabkan berubahnya resapan air hujan kedalam tanah (infiltrasi).

Penelitian dilakukan pada 15 titik lokasi di kawasan Dadok Tunggul Hitam kota Padang (9 titik lahan hasil pengembangan dan 6 titik lahan asli). Penelitian di lapangan menggunakan alat *Double Ring Infiltrometer* untuk pendugaan laju infiltrasinya dan *Sandcone* untuk mengukur kepadatan tanah, sedangkan data kadar air tanah dilakukan di laboratorium Mekanika Tanah. Laju infiltrasi dianalisis menggunakan Model Horton dengan mencari data laju infiltrasi (f), laju infiltrasi pada saat konstan (fc), dan laju infiltrasi awal (fo). Kemudian laju infiltrasi dilakukan analisis regresi menggunakan untuk mendapatkan seberapa besar pengaruh laju infiltrasi terhadap parameter kepadatan tanah.

Hasil penelitian menunjukan untuk kepadatan tanah tinggi (nilai $\gamma_d = 1,00 \text{ gr/cm}^3$ sampai $1,50 \text{ gr/cm}^3$) laju infiltasi tanah akhir rata-rata sebesar $0,1 \text{ mm/menit}$ sampai $0,9 \text{ mm/menit}$, hal ini menyebabkan kemampuan daya serap limpasan air hujan menjadi rendah. Sedangkan pada tanah dengan kepadatan rendah (nilai $\gamma_d = 0,30 \text{ gr/cm}^3$ sampai $1,00 \text{ gr/cm}^3$) nilai laju infiltrasinya relatif tinggi dengan laju infiltrasi akhir mencapai $0,22 \text{ mm/menit}$. Hasil analisis menunjukkan bahwa kepadatan tanah berpengaruh terhadap laju infiltrasi, yaitu 23,7 % kapasitas infiltrasi dilokasi pengembangan kota Padang dipengaruhi oleh parameter kepadatan (γ_d), sisanya dipengaruhi oleh parameter yang lain.

PRAKATA

Assalamu'alaikum Wr. Wb

Alhamdulillah puji syukur kepada Allah SWT, atas rahmat dan segala nikmat yang diberikanNya, sehingga kegiatan penelitian dosen pemula tahun 2017 telah dapat diselesaikan sekaligus menyelesaikan penulisan laporan penelitian dengan judul “Pengaruh Kepadatan Tanah Terhadap Laju Infiltrasi Dikawasan Pengembangan Kota Padang”.

Penelitian ini bertujuan mengatahui pengaruh kepadatan tanah pada lahan pengembangan untuk permukiman perkotaan terhadap laju infiltrasi tanah. Dengan demikian nantinya hasil penelitian ini dapat dijadikan bahan pertimbangan pengembang dan instansi terkait dalam perencanaan drainase permukiman yang sesuai sebagai upaya pemanfaatan lahan perkotaan yang berwawasan lingkungan.

Pelaksanaan penelitian ini melibatkan beberapa pihak yang telah memberikan bantuan dan fasilitas. Ucapan terima kasih Penulis sampaikan kepada Lembaga Penelitian UNP, rekan-rekan dosen atas diskusi-diskusinya, mahasiswa dan semua pihak yang telah memberikan data dan informasi

Terakhir ucapan terimakasih kepada semua yang memberikan kritik selama penelitian dan masih selalu memberikan peluang untuk kritik, diskusi-diskusi dan saran. Ini adalah usaha terbaik yang penulis berikan, semoga menjadi tambahan khazanah ilmu bagi pengembangan teknologi di Universitas Negeri Padang.

Padang, 16 Oktober 2017

Wassalamu'alaikum Wr. Wb

Totoh Andayono, ST., MT.
NIP. 19730727 200501 1 003

DAFTAR ISI

Halaman Pengesahan	i
Ringkasan	ii
Prakata	iii
Daftar isi	iv
Daftar tabel	vi
Daftar gambar	vii
Daftar Lampiran`	viii
BAB I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Perumusan Masalah	2
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	3
A. Infiltrasi	3
B. Kapasitas infiltrasi	4
C. Pengujian infiltrasi dengan infiltrometer cincin	5
D. Pengujian kepadatan tanah dengan sandcone	7
BAB III. TUJUAN LUARAN DAN KONTRIBUSI PENELITIAN	8
A. Tujuan Penelitian	8
B. Manfaat Penelitian	8
BAB IV. METODOLOGI PENELITIAN	9
A. Waktu dan tempat penelitian	9
B. Tahapan penelitian	10
1. Tahapan persiapan alat	10
2. Tahapan pelaksanaan pengujian	10
3. Tahapan analisis data	13
BAB V. HASIL DAN PEMBAHASAN	15
A. Hasil pengukuran kepadatan tanah	15
B. Hasil pengukuran laju infiltrasi	16
C. Pembahasan laju infiltrasi model Horton	20
D. Pembahasan pengaruh kepadatan tanah terhadap laju infiltrasi	22

BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan	24
B. Saran	24
Daftar Pustaka	25
Lampiran	26

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Koordinat lokasi penelitian	9
Tabel 2. Hasil uji kepadatan tanah tinggi	15
Tabel 3. Hasil uji kepadatan tanah rendah	16
Tabel 4. Hasil pengukuran laju infiltrasi dengan <i>double ring infiltrometer</i> untuk kepadatan tanah tinggi	17
Tabel 5. Hasil pengukuran laju infiltrasi dengan double ring infiltrometer untuk kepadatan tanah rendah	19
Tabel 6. Hasil analisis uji t	22

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Infiltrometer cincin tunggal	5
Gambar 2. Double Ring Infiltrometer	6
Gambar 3. Alat uji <i>sandcone</i>	7
Gambar 4. Pelaksanaan pengujian <i>sandcone</i>	7
Gambar 5. Titik-titik Lokasi Penelitian	9
Gambar 6. Pelaksanaan uji infiltrasi dengan <i>Double Ring Infiltrometer</i>	11
Gambar 7. Pelaksanaan uji sandcone dilapangan	13
Gambar 8. Bagan alir penelitian	14
Gambar 9. Grafik laju infiltrasi untuk tanah dengan kepadatan tinggi	18
Gambar 10. Grafik laju infiltrasi untuk tanah dengan kepadatan rendah	20
Gambar 11. Kurva model Horton rata-rata	21
Gambar 12. Kurva perbandingan kepadatan tanah dengan laju infiltrasi	22

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Pengukuran infiltrasi dengan Double Ring Infiltrometer	27
Lampiran 2. Pelaksanaan penelitian infiltrasi	42
Lampiran 3. Pelaksanaan uji kepadatan tanah	43

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kota Padang merupakan salah satu kota besar di Indonesia, berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) tahun 2016 jumlah penduduk kota Padang mencapai 902 ribu jiwa dengan pertumbuhan penduduk mencapai 80 ribu jiwa pertahun. Sebagian besar penduduk mendiami diwilayah dataran rendah (30% dari total wilayah secara geografis) yang dijadikan sebagai daerah permukiman, pusat aktifitas ekonomi, bangunan publik dan segala fasilitasnya. Daerah pusat perekonomian dan padat penduduk ini membentang sepanjang pesisir pantai, merupakan kawasan yang rawan terhadap bencana gempa bumi, potensi terjadinya tsunami dan genangan banjir.

Dalam menyikapi hal tersebut Badan Perencanaan Daerah kota Padang membuat rencana pengembangan kota tahun 2008-2018, pada point 3 “*Mendorong pengembangan kawasan permukiman perkotaan kearah Utara, Timur dan Selatan (kecamatan Koto Tangah, Kuranji, Pauh, Lubuk Kilangan dan Bungus Teluk Kabung)*”. Beberapa infrastruktur penunjang dan sarana telah mulai dibangun dikawasan tersebut, hal ini menyebabkan masyarakat mendirikan perumahan ke wilayah pengembangan kota dan daerah sekitarnya, salah satunya adalah daerah Dadok Tunggul Hitam.

Daerah Dadok Tunggul Hitam dulunya merupakan daerah parkir air dan resapan air hujan, dampak dari kegiatan pembangunan di kawasan pengembangan tersebut merubah alih fungsi lahan yang dahulunya sebagai daerah resapan berubah fungsi menjadi daerah sentra ekonomi dan wilayah pemukiman. Perubahan tata guna lahan di daerah resapan tersebut diperkirakan telah mengganggu rantai siklus hidrologi yang disebabkan kondisi tanah mengalami perubahan seperti kepadatan tanah, porositas tanah, densitas tanah dan lain-lain.

Dampak dari kondisi tersebut adalah saat air hujan yang jatuh dipermukaan tanah sebagian besar menjadi limpasan dan langsung menuju ke saluran drainase yang terbuang sungai, sehingga dalam waktu yang singkat kapasitas sungai tidak mampu menampung limpasan air ini maka terjadilah genangan banjir disisi kiri

dan kanan sungai. Disisi lain tanah juga membutuhkan resapan air hujan sebagai cadangan air tanah, apabila resapan air ini kecil maka volume air tanah akan menjadi berkurang. Air hujan yang meresap kedalam tanah ini disebut infiltrasi.

Infiltrasi adalah proses peresapan air dari permukaan tanah kedalam tanah (*soil*). Dalam banyak situasi dan kondisi, hampir sebagian besar curah hujan yang jatuh pada permukaan tanah akan meresap ke dalam tanah melalui proses infiltrasi. Besarnya infiltrasi dipengaruhi oleh intensitas hujan, kemiringan permukaan tanah, kondisi penutupan permukaan tanah (vegatasi), kelembaban tanah dan permeabilitas tanah, yaitu daya resap tanah. Permeabilitas tanah dipengaruhi oleh tekstur tanah, kepadatan tanah, struktur tanah, porositas dan sistem perakaran dari tanaman.

Laju air infiltrasi pada tanah dibatasi oleh besarnya diameter pori-pori tanah. Tanah dengan pori-pori yang rapat akan mempunyai kapasitas infiltrasi yang kecil dibanding dengan tanah yang memiliki pori-pori besar. Tanah dengan pori-pori yang kecil/rapat dimiliki pada yanah dalam keadaan padat. Daerah yang telah mengalami pengembangan terutama pada perutukan perumahan terntunya sudah mengalami pemanjangan sehingga perlu adanya pengkajian pengaruh kepadatan tanah terhadap besarnya laju infiltrasi

B. Perumusan Masalah

Menilik dari latar belakang yang telah diungkapkan, dapat dirumuskan masalah yang akan diteliti adalah bagaimana pengaruh kepadatan tanah di daerah pengembangan kota Padang terhadap laju infiltrasi?

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Infiltrasi

Air hujan yang jatuh dipermukaan bumi dalam siklus hidrologi terbagi menjadi dua bagian, pertama sebagai aliran limpasan (*overland flow*) dan kedua bagian air yang terinfiltasi. Jumlah bagian air yang mengalir sebagai aliran limpasan dan yang terinfiltasi tergantung dari banyak faktor. Makin besar bagian air hujan yang mengalir sebagai aliran limpasan, maka bagian air yang terinfiltasi akan menjadi makin kecil, demikian pula sebaliknya. Aliran limpasan selanjutnya akan mengisi tampungan-cekungan (*depression storage*). Apabila tampungan ini telah terpenuhi, selebihnya akan menjadi limpasan permukaan (*surface runoff*) dalam bentuk aliran sungai dan anak sungai yang bermuara di laut.

Air yang terinfiltasi, bila keadaan formasi geologi memungkinkan, sebagian dapat mengalir lateral pada lapisan tidak jenuh air (*unsaturated zone*) sebagai aliran antara (*sub surface flow/interflow*), sebagian yang lain mengalir pada arah vertikal sebagai perkolasii (*percolation*) yang akan mencapai lapisan jenuh air (*saturated zone/aquifer*). Air dalam *aquifer* ini akan mengalir sebagai aliran air tanah (*ground water flow/base flow*), aliran sungai atau ke tampungan dalam *deep storage*.

Infiltrasi adalah proses peresapan air dari permukaan tanah kedalam tanah (*soil*). Infiltrasi merupakan bagian yang sangat penting dalam siklus hidrologi. Dalam banyak situasi dan kondisi, hampir sebagian besar curah hujan yang jatuh pada permukaan tanah akan meresap ke dalam tanah melalui proses infiltrasi. Besarnya infiltrasi dipengaruhi oleh :

1. Permeabilitas tanah, yaitu daya resap tanah. Permeabilitas tanah dipengaruhi oleh tekstur tanah, struktur tanah, porositas dan sistem perakaran dari tanaman.
2. Kesempatan air untuk meresap ke dalam tanah, dipengaruhi oleh kemiringan permukaan tanah, kondisi penutupan permukaan tanah (oleh vegetasi dan bangunan-bangunan lainnya) dan konfigurasi permukaan tanah.

3. Kelembaban tanah

Dipengaruhi oleh hujan yang turun sebelumnya, ada atau tidaknya air yang meresap dari permukaan tanah.

B. Kapasitas Infiltrasi

Kapasitas infiltrasi adalah kemampuan tanah dalam merembeskan (menginfiltrasikan) air yang terdapat di (Kartasapoetra, 1989). Kapasitas infiltrasi terjadi ketika intensitas hujan melebihi kemampuan tanah dalam menyerap kelembaban tanah. Sebaliknya, apabila intensitas hujan lebih kecil dari pada kapasitas infiltrasi, maka laju infiltrasi sama dengan laju curah hujan.

Kapasitas infiltrasi dapat digambarkan dengan menggunakan kurva kapasitas infiltrasi dan menggunakan diagram intensitas curah hujan. Untuk menentukan bentuk kurva kapasitas infiltrasi harus diketahui :

1. Kapasitas infiltrasi pada permulaan hujan
2. Variasi kurva kapasitas infiltrasi selama periode hujan jika intensitas hujan lebih kecil dari kapasitas infiltrasi.
3. Besarnya perubahan dan kapasitas infiltrasi selama hujan berhenti.
4. Variasi musiman kapasitas infiltrasi.
5. Besarnya perkiraan yang diperlukan untuk detensi permukaan.

Menurut Horton infiltrasi sangat mempengaruhi perubahan dari bentuk hidrograf aliran dasar.

Model Horton adalah salah satu model infiltrasi yang terkenal dalam hidrologi. Menurut Horton kapasitas infiltrasi berkurang seiring dengan bertambahnya waktu hingga mendekati nilai konstan.

Persamaan kurva kapasitas infiltrasi menurut Horton sebagai berikut :

$$f = f_c + (f_0 - f_c)e^{-K \cdot t}$$

dimana :

f = kapasitas infiltrasi pada saat t (cm/jam)

f_0 = kapasitas infiltrasi permulaan

f_c = kapasitas infiltrasi setelah mencapai harga tetap

K = konstanta

t = waktu dihitung dari permulaan hujan

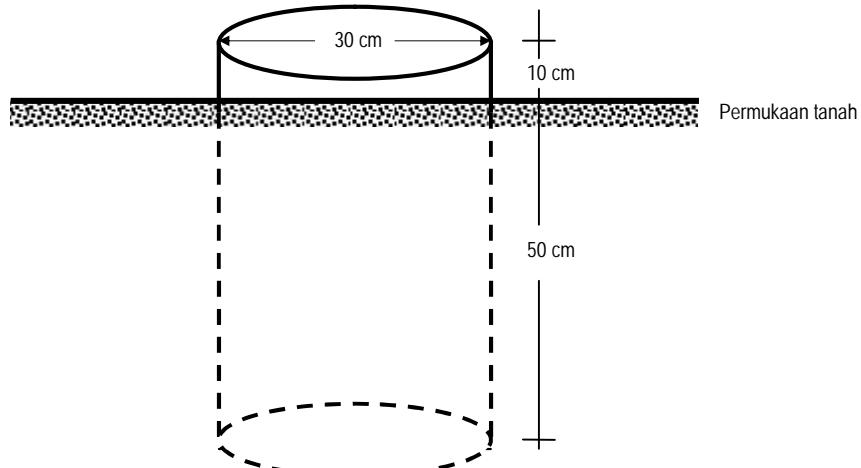
Penentuan besarnya infiltrasi dapat dilakukan dengan melalui tiga cara, yaitu:

- a. Menentukan perbedaan volume air hujan buatan dengan volume air larian pada percobaan labolatorium menggunakan simulasi hujan buatan (metode simulasi laboratorium).
- b. Menggunakan alat ring infiltrometer atau Turftech infiltrometer (metode pengukuran lapangan).
- c. Teknik pemisahan hidrograf aliran dari data aliran air hujan (metode separasi hidrograf).

C. Pengujian Infiltrasi Dengan Infiltrometer Cincin

Pengujian infiltrasi dilakukan untuk beberapa keperluan, seperti untuk mengetahui karakteristik dari infiltrasi dari suatu tipe tanah tertentu pada sebuah kawasan atau daerah yang ingin diketahui kondisi tanahnya.

Bentuk fisik dari alat ini terdiri dari sebuah pipa berdiameter $\phi 30$ cm dan panjang 60 cm, seperti pada gambar berikut ini:



Gambar 1. Infiltrometer cincin tunggal

Langkah eksperimen, alat dimasukkan ke dalam tanah sedalam 50 cm maka bagian alat yang tertinggal atau yang muncul dipermukaan tanah tinggal 10 cm yang disebut sebagai cincinnya. Pelaksanaan pengukuran dilakukan dengan cara, pertama memasukkan air ke dalam cincin sampai air mempunyai kedalaman 2,5 – 5 cm tergantung dari tipe vegatasinya dan tebal lapisan humus pada permukaan tanah. Dengan memasang alat pengukur ketinggian, maka kedalaman air dalam cincin dapat diketahui. Ketinggian air ini dijaga agar tetap

konstan, yaitu dengan cara menambahkan air yang diketahui volumenya ke dalam cincin pada waktu-waktu yang diketahui. Atau penambahan air dilakukan sampai dengan kondisi kering pada permukaan tanah yang ada dalam cincin, setiap penambahan air dihitung interval waktunya. Langkah-langkah tersebut dilakukan terus-menerus sampai dengan waktu yang ditentukan yaitu 2-3 jam atau sampai keadaan konstan yang ditandai dengan tidak terjadi penurunan muka air dalam cincin. Hal ini mengindikasikan bahwa besarnya nilai infiltrasi sudah tetap, tidak mengalami perubahan lagi. Dengan demikian besarnya nilai rata-rata infiltrasi untuk setiap interval waktu dapat diperoleh dan dihitung.

Untuk dapat memperoleh nilai-nilai perubahan infiltrasi pada waktu-waktu awal percobaan, maka penambahan air dilakukan sesering mungkin atau interval waktu penambahan air sekecil mungkin hal ini dimaksudkan karena pada tahap-tahap awal proses masuknya air kedalam tanah berlangsung cepat.

Infiltrometer ganda (*double ring infiltrometer*), yaitu satu infiltrometer silinder ditempatkan di dalam infiltrometer silinder lain yang lebih besar. Infiltrometer silinder yang lebih kecil mempunyai ukuran diameter sekitar 30 cm dan infiltrometer yang besar mempunyai diameter 46 hingga 50 cm, panjang infiltrometer sekitar 60 cm. Pengukuran hanya dilakukan pada silinder yang kecil. Silinder yang lebih besar hanya berfungsi sebagai penyangga yang bersifat menurunkan efek batas yang timbul oleh adanya silinder (Asdak,2002)



Gambar 2. *Double Ring Infiltrometer*

D. Pengujian Kepadatan Tanah Dengan SandCone

Pengujian kepadatan tanah dengan *sandcone* dimaksudkan untuk menentukan kepadatan ditempat/lapangan dari lapisan tanah atau perkerasan tanah yang telah dipadatkan dengan cara pengukuran volume lubang secara langsung.

Kepadatan tanah diukur dengan menentukan berat isi keringnya (γ_d), bukan dengan menentukan angka porinya. Lebih besar berat isi kering berarti lebih kecil angka porinya dan lebih tinggi derajat kepadatannya.



Gambar 3. Alat uji *sandcone*

Nilai berat isi tanah kering yang diperoleh dari percobaan ini biasanya digunakan untuk mengevaluasi hasil perkerjaan pemadatan di lapangan (*degree of compaction*) yaitu perbandingan antara d (kerucut pasir) dengan d_{max} hasil percobaan pemadatan di laboratorium. Uji kepadatan dengan alat sand cone hanya berlaku untuk material berukuran maksimum 50 mm (2"). Pasir pengujian yang digunakan adalah pasir yang lolos saringan no. 10 dan tertahan pada saringan no. 200, dalam kondisi bersih, kering, dapat mengalir bebas, dan tidak menggumpal, lazimnya menggunakan pasir *Ottawa*.



Gambar 4. Pelaksanaan pengujian *sandcone*

BAB III

TUJUAN LUARAN DAN KONTRIBUSI PENELITIAN

A. Tujuan Luaran Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengatahui pengaruh kepadatan tanah pada lahan pengembangan untuk permukiman perkotaan terhadap laju infiltrasi tanah. Urutan tujuan dari penelitian ini :

- a. Menentukan laju infiltrasi tanah
- b. Menentukan kepadatan tanah lapangan
- c. Menentukan pengaruh kepadatan tanah terhadap laju infiltrasi

B. Kontribusi Penelitian

Hasil penelitian ini berupa seberapa besar pengaruh kepadatan tanah terhadap laju infiltrasi di daerah pengembangan kota, maka berdasarkan tujuan penelitian di atas, penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat secara teoretis maupun praktis.

Secara teoretis, penelitian ini diharapkan dapat berkontribusi dalam pengembangan bahan ajar Hidrologi untuk pokok bahasan infiltrasi, perancangan debit banjir. Sedangkan pada mata kuliah Mekanika Tanah dan Teknik Pondasi untuk pokok bahasan kepadatan tanah (*soil compaction*).

Secara praktis, hasil penelitian ini dapat dijadikan bahan pertimbangan pengembang dan instansi terkait dalam perencanaan drainase permukiman yang sesuai sebagai upaya pemanfaatan lahan perkotaan yang berwawasan lingkungan.

.

BAB IV

METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan tanggal 21 Agustus – 4 September 2017 yang berlokasi di Dadok Tungkul Hitam sampai Aie Pacah kota Padang, sedangkan pelaksanaan pengujian dilaboratorium Mekanika Tanah tanggal 5 – 7 September 2017.



Gambar 5. Titik-titik lokasi penelitian

Tabel 1. Koordinat lokasi penelitian

No.	Lokasi	Koordinat	
1	Titik 1	0°52'36.67"S	100°22'1.35"T
2	Titik 2	0°52'35.32"S	100°22'5.08"T
3	Titik 3	0°52'33.36"S	100°22'9.14"T
4	Titik 4	0°52'33.11"S	100°22'17.17"T
5	Titik 5	0°52'27.57"S	100°22'25.68"T
6	Titik 6	0°52'23.13"S	100°22'33.50"T
7	Titik 7	0°52'18.37"S	100°22'42.48"T
8	Titik 8	0°52'8.23"S	100°22'45.12"T
9	Titik 9	0°52'13.61"S	100°22'41.60"T
10	Titik 10	0°52'16.76"S	100°22'37.70"T
11	Titik 11	0°52'29.25"S	100°22'18.38"T
12	Titik 12	0°52'29.62"S	100°21'58.86"T
13	Titik 13	0°52'27.23"S	100°22'9.01"T
14	Titik 14	0°52'21.21"S	100°22'4.60"T
15	Titik 15	0°52'14.86"S	100°22'16.12"T

B. Tahapan Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen fisik di lapangan dan di laboratorium Mekanika Tanah Jurusan Teknik Sipil FT-UNP, yang meliputi beberapa tahapan yaitu :

1. Tahap persiapan alat

Mempersiapkan alat-alat yang digunakan untuk pengujian laju infiltrasi dan kepadatan tanah.

- a. Pengujian infiltrasi : *Double Ring Infiltrometer*, stopwatch, pita ukur, unting-unting, penggaris, ember, jerigen, kamera dan peralatan tulis.
- b. Pengujian *Sand cone* : botol transparan kapasitas 4 liter, corong diameter 16,51 cm, plat dudukan corong ukuran 30,48 cm x 30,48 cm, mistar baja, meteran 2, palu, sendok, kuas, pahat, peralatan untuk menentukan kadar air, timbangan kapasitas minimum 10 kg dengan ketelitian sampai 1,0 gram, timbangan kapasitas minimum 500 gr dengan ketelitian sampai 0,1 gram.

2. Tahap pelaksanaan pengujian

Pelaksanaan pengujian dengan berpedoman kepada standar pengujian yang ada. Untuk uji infiltrasi dengan cincin berdasarkan kepada ASTM D 3385-88, sementara standar pengujian kepadatan dengan sand cone mengacu kepada ASTM D-1556. Adapun langkah pengujian sebagai berikut:

a. Uji Infiltrasi dengan *Ring Infiltrometer*

- 1) Penentuan tempat pengukuran, dilakukan dengan cara *purposive sampling*. Ukuran petak penelitian 20 m x 20 m.
- 2) Pemasangan alat dengan cara letakkan penampang cincin pada level datar dan pasang piringan tutup diatas cincin. Pukul tutup cincin sampai mencapai kedalaman tertentu kemudian letakkan selinder lainnya pada pusat cincin pertama.
- 3) Mempertahankan tinggi muka air, dengan memasang unting-unting. Pengukuran perubahan elevasi muka air dengan memasang penggaris pada dinding cincin kemudian tuangkan air kedalam cincin sampai muka air persisi di ujung penggaris.

- 4) Pengukuran Infiltrasi, perhitungan laju infiltrasi berdasarkan perubahan tinggi muka air dengan langkah-langkah:
- Catat posisi waktu saat mulai pengukuran
 - Ukur perubahan tinggi muka air tiap selang waktu
 - Tambahkan air setelah air di dalam cincin habis dan catat durasi waktunya.
 - Tambahkan terus air sampai diperoleh laju infiltrasinya konstan.



Gambar 6. Pelaksanaan uji infiltrasi dengan *Double Ring Infiltrometer*

b. Uji kepadatan tanah dengan sand cone

- 1) Penentuan volume/isi botol, digunakan air yang diketahui massa jenisnya adalah 1 g/cm^3 . Untuk mendapatkan volume botol:
- Timbang berat botol + corong (kosong) (W_1)
 - Timbang berat botol + corong + air (W_2)
 - Hitung volume/isi botol dengan rumus :

$$V_1 = \frac{W_w}{\gamma_w}$$

dimana : $W_w = W_2 - W_1$ dan $\gamma_w = b$ is a

- 2) Penentuan berat isi pasir, isi botol dengan pasir *ottawa*, lalu ditimbang beratnya (W_3) dan dihitung dengan rumus:

$$\gamma_s = \frac{W_3 - W_1}{V_1}$$

- 3) Penentuan berat pasir dalam corong

- isi pasir secukupnya pada botol
- tutup kran dan bersihkan sisa pasir di atas kran
- timbang botol + corong + pasir
- balikkan botol dan corong pada alas yang rata

- buka kran sampai pasir berhenti mengalir (memenuhi corong)
- tutup kran lalu timbang kembali botol+corong+sisa pasir (W4)
- hitung berat pasir dalam corong dengan rumus

$$W_c = W3 - W4$$

4) Pengambilan tanah yang diuji

- ratakan permukaan tanah yang diuji
- tempatkan plat untuk dudukan corong pasir ukuran 30,48 cm x 30,48 cm pada permukaan tanah
- gali lubang dengan kedalaman ± 10 cm pada lubang plat corong
- pastikan seluruh partikel lepas hasil penggalian tidak ada yang tertinggal dalam lubang
- masukkan semua tanah yang digali dalam wadah tertutup yang sudah diketahui beratnya, lalu ditimbang (W5)
- Ambil contoh tanah untuk dihitung kadar airnya

5) Pengukuran pada lubang galian

- tempatkan pada plat dudukan corong dengan lubang tepat pada corong menghadap ke bawah dan botol di atas.
- buka kran dan biarkan pasir mengalir mengisi lubang dan corong sampai penuh.
- setelah pasir berhenti mengalir, tutup kran dan timbang kembali botol + corong + sisa pasir (W6)

6) Perhitungan volume lubang

- Berat pasir dalam lubang dengan rumus

$$V_L = \frac{W7}{\gamma_s}$$

Dimana : $W7 = W3 - W6 - W_c$

7) Perhitungan berat isi kering (kepadatan lapangan) tanah dihitung dengan rumus:

$$\gamma_d = \frac{\gamma}{100 + \omega} \cdot 100\%$$

$$\text{Dimana: } \gamma = \frac{W5}{V_L}$$

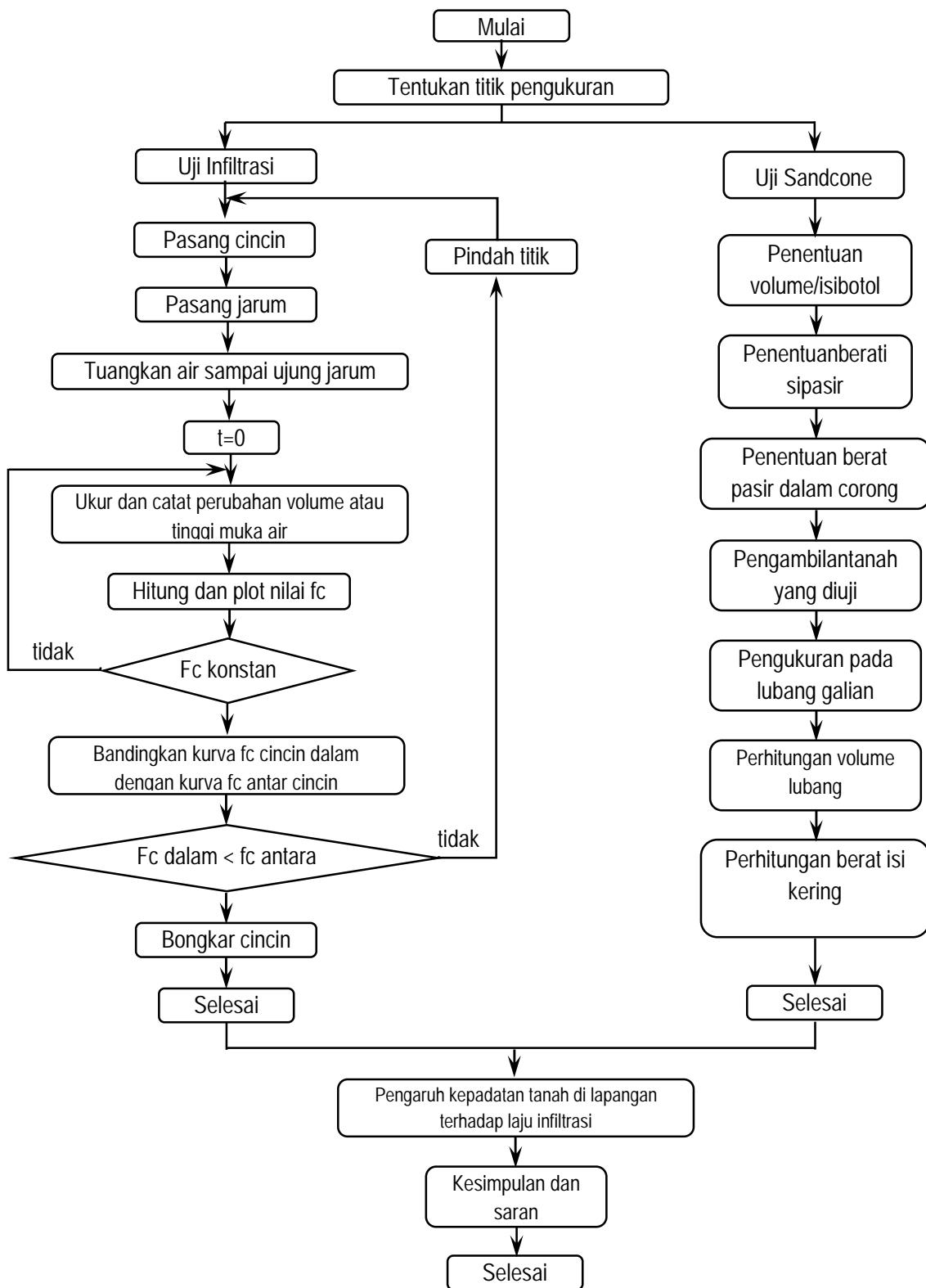


Gambar 7. Pelaksanaan uji sandcone dilapangan

3. Tahapan Analisis Data

Langkah selanjutnya adalah analisis data hasil eksperimen fisik di lapangan dan laboratorium dengan menggunakan program sederhana excel, yaitu analisis model Horton kepadatan tanah dan analisis laju infiltrasi model Horton dan analisis pengaruh kepadatan tanah terhadap laju infiltrasi.

Secara garis besar dalam bentuk alur gambar, berikut ini disajikan bagan alir dari langkah-langkah penelitian :



Gambar 8. Bagan alir penelitian

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Pengukuran Kepadatan Tanah

Berdasarkan hasil analisis dari data pengujian kepadatan tanah dengan menggunakan alat *sandcone* dari 15 titik lokasi diperoleh nilai kepadatan tanah dan kadar air tanah seperti tersaji pada tabel berikut:

Tabel 2. Hasil uji kepadatan tanah tinggi

SANDCONE TEST (PB – 0103 – 76) (ASTM D – 1556 – 64) (AASTHO T – 191 – 64)										
Kalibrasi										
No. Titik	Kode	Titik. 1	Titik. 2	Titik. 3	Titik. 5	Titik. 6	Titik. 8	Titik. 9	Titik. 10	Titik. 12
Berat botol + Corong (gr)	B1	723,00	723,00	723,00	723,00	723,00	723,00	723,00	723,00	723,00
Berat botol + air + Corong (gr)	B2	5477,10	5477,10	5477,10	5477,10	5477,10	5477,10	5477,10	5477,10	5477,10
Volume botol (cm^3)	V _b	4754,10	4754,10	4754,10	4754,10	4754,10	4754,10	4754,10	4754,10	4754,10
Berat botol + pasir + Corong (gr)	B3	7620,00	7620,00	7620,00	7620,00	7620,00	7620,00	7620,00	7620,00	7620,00
Berat pasir pada botol (gr)	B4	6897,00	6897,00	6897,00	6897,00	6897,00	6897,00	6897,00	6897,00	6897,00
Berat isi pasir	γ_P	1,45	1,45	1,45	1,45	1,45	1,45	1,45	1,45	1,45
Brt botol + sisa pasir + Corong (gr)	B5	6440,00	6440,00	6440,00	6440,00	6440,00	6440,00	6440,00	6440,00	6440,00
Berat pasir dalam corong (gr)	B6	1180,00	1180,00	1180,00	1180,00	1180,00	1180,00	1180,00	1180,00	1180,00
Kadar Air										
No. Titik	Kode	Titik. 1	Titik. 2	Titik. 3	Titik. 5	Titik. 6	Titik. 8	Titik. 9	Titik. 10	Titik. 12
berat tanah basah + cawan (gr)	W2	36,90	39,99	39,79	55,15	57,86	60,90	60,04	44,77	38,30
berat tanah kering + cawan (gr)	W3	35,10	35,75	35,01	47,68	49,15	54,04	45,13	39,60	34,15
berat cawan (gr)	W1	9,33	8,41	8,70	8,64	9,42	9,14	8,62	8,16	8,67
berat air (gr)	Ww	1,80	4,24	4,78	7,47	8,71	6,86	14,91	5,17	4,15
berat tanah kering (gr)	Ws	25,77	27,34	26,31	39,04	39,73	44,90	36,51	31,44	25,48
kadar air (%)	W	6,98	15,51	18,17	19,13	21,92	15,28	40,84	16,44	16,29
Sand Cone Test										
No. Titik	Kode	Titik. 1	Titik. 2	Titik. 3	Titik. 5	Titik. 6	Titik. 8	Titik. 9	Titik. 10	Titik. 12
Berat tanah hasil galian (gr)	B7	3264,00	3425,00	3945,00	4208,00	4198,00	3256,00	3728,00	3420,00	3511,00
Berat botol + pasir + corong (gr)	B8	7620,00	7620,00	7620,00	7620,00	7620,00	7620,00	7620,00	7620,00	7620,00
Brt botol + sisa pasir + corong (gr)	B9	2982,00	3030,00	3201,00	2558,00	2925,00	3062,00	2905,00	3140,00	3156,00
Berat pasir dalam lubang (gr)	B10	3458,00	3410,00	3239,00	3882,00	3515,00	3378,00	3535,00	3300,00	3284,00
Vol. pasir dalam lubang (cm^3)	V _L	2383,60	2350,51	2232,64	2675,86	2422,89	2328,45	2436,67	2274,69	2263,66
Berat isi tanah basah (gr/ cm^3)	γ	1,37	1,46	1,77	1,57	1,73	1,40	1,53	1,50	1,55
Kadar air	W	0,07	0,16	0,18	0,19	0,22	0,15	0,41	0,16	0,16
Berat isi tanah kering (gr/ cm^3)	γ_D	1,28	1,26	1,50	1,32	1,42	1,21	1,09	1,29	1,33

Tabel 3 . Hasil uji kepadatan tanah rendah

SANDCONE TEST (PB – 0103 – 76) (ASTM D – 1556 – 64) (AASTHO T – 191 – 64)							
Kalibrasi							
No. Titik	Kode	Titik. 4	Titik. 7	Titik. 11	Titik. 13	Titik. 14	Titik. 15
Berat botol + Corong (gr)	B1	723,00	723,00	723,00	723,00	723,00	723,00
Berat botol penuh air + Corong (gr)	B2	5477,10	5477,10	5477,10	5477,10	5477,10	5477,10
Volume botol (cm ³)	V _b	4754,10	4754,10	4754,10	4754,10	4754,10	4754,10
Berat botol penuh pasir + Corong (gr)	B3	7620,00	7620,00	7620,00	7620,00	7620,00	7620,00
Berat pasir pada botol (gr)	B4	6897,00	6897,00	6897,00	6897,00	6897,00	6897,00
Berat isi pasir	γ_P	1,45	1,45	1,45	1,45	1,45	1,45
Berat botol + sisa pasir + Corong (gr)	B5	6440,00	6440,00	6440,00	6440,00	6440,00	6440,00
Berat pasir dalam corong (gr)	B6	1180,00	1180,00	1180,00	1180,00	1180,00	1180,00
Kadar Air							
No. Titik	Kode	Titik. 4	Titik. 7	Titik. 11	Titik. 13	Titik. 14	Titik. 15
berat tanah basah + cawan (gr)	W2	56,24	41,13	42,49	44,68	34,89	36,50
berat tanah kering + cawan (gr)	W3	39,09	33,19	31,10	33,50	19,50	19,07
berat cawan (gr)	W1	9,15	8,78	9,12	9,34	8,56	7,85
berat air (gr)	Ww	17,15	7,94	11,39	11,18	15,39	17,43
berat tanah kering (gr)	Ws	29,94	24,41	21,98	24,16	10,94	11,22
kadar air (%)	W	57,28	32,53	51,82	46,27	140,68	155,35
Sand Cone Test							
No. Titik	Kode	Titik. 4	Titik. 7	Titik. 11	Titik. 13	Titik. 14	Titik. 15
Berat tanah hasil galian (gr)	B7	2907,00	2970,00	2747,00	3050,00	1936,00	1854,00
Berat botol + pasir + corong (gr)	B8	7620,00	7620,00	7620,00	7620,00	7620,00	7620,00
Berat botol + sisa pasir + corong (gr)	B9	3268,00	2959,00	3229,00	2942,00	3165,00	2856,00
Berat pasir dalam lubang (gr)	B10	3172,00	3481,00	3211,00	3498,00	3275,00	3584,00
Volume pasir dalam lubang (cm ³)	V _L	2186,46	2399,45	2213,34	2411,17	2257,46	2470,45
Berat isi tanah basah (gr/cm ³)	γ	1,33	1,24	1,24	1,26	0,86	0,75
Kadar air	W	0,57	0,33	0,52	0,46	1,41	1,55
Berat isi tanah kering (gr/cm ³)	γ_D	0,85	0,93	0,82	0,86	0,36	0,29

B. Hasil Pengukuran Laju Infiltrasi

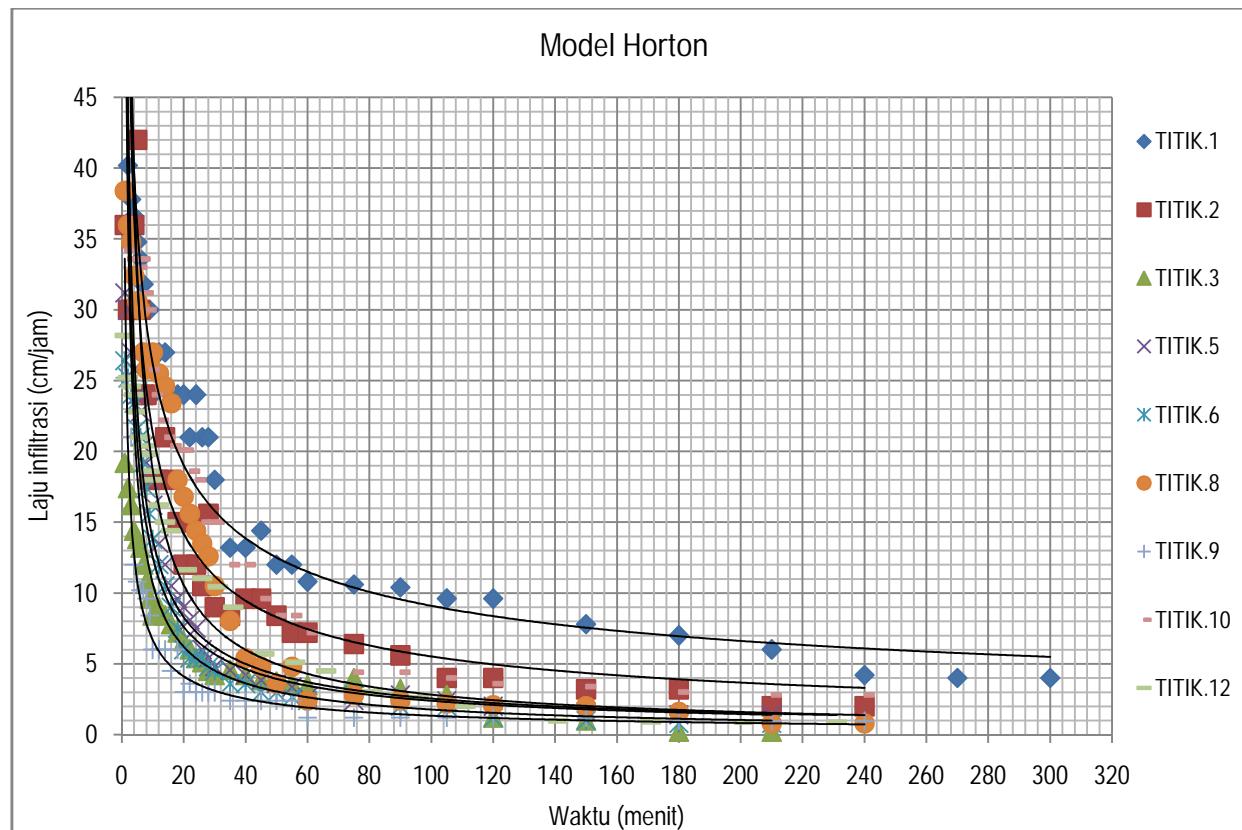
Hasil pengukuran laju infiltrasi pada 15 titik lokasi penelitian dibedakan menjadi 2 kelompok variasi kepadatan, yaitu berdasarkan kepadatan rendah dan tinggi. Dari 15 lokasi titik penelitian akan diperoleh nilai berat isi tanah kering (γ_d) untuk pembagian variasi kepadatan.

Titik lokasi yang termasuk kedalam kelompok kepadatan tinggi adalah lokasi dimana tanahnya adalah tanah timbunan yang telah dimanfaatkan untuk permukiman akan dengan nilai berat isi tanah kering (γ_d) tinggi. Analisis laju infiltrasi dengan menggunakan model Horton maka diperoleh kurva model Horton, seperti tersaji pada tabel kurva berikut:

Tabel 4. Hasil pengukuran laju infiltrasi dengan *double ring infiltrometer* untuk kepadatan tanah tinggi

Waktu (menit)	fc 2 (cm/jam)	Waktu (menit)	fc 3 (cm/jam)	Waktu (menit)	fc 5 (cm/jam)	Waktu (menit)	fc 6 (cm/jam)	Waktu (menit)	fc 8 (cm/jam)	Waktu (menit)	fc 9 (cm/jam)	Waktu (menit)	fc 10 (cm/jam)	Waktu (menit)	fc 12 (cm/jam)
1	36,00	1	19,20	1	31,20	1	26,40	1	38,40	1	25,20	1	34,20	1	28,20
2	30,00	2	17,40	2	30,00	2	25,20	2	36,00	2	24,60	2	33,60	2	25,20
3	30,00	3	16,20	3	27,00	3	24,00	3	34,80	3	21,00	3	34,20	3	24,60
4	36,00	4	14,40	4	25,80	4	23,40	4	32,40	4	12,00	4	33,60	4	24,00
5	42,00	5	13,80	5	24,00	5	21,60	5	30,60	5	10,80	5	33,00	5	22,80
6	30,00	6	13,20	6	22,80	6	21,00	6	30,00	6	10,20	6	33,60	6	21,00
7	24,00	7	12,00	7	20,40	7	19,20	7	27,00	7	10,20	7	31,20	7	20,40
8	24,00	8	10,80	8	19,20	8	17,40	8	25,80	8	9,60	8	30,00	8	19,80
9	18,00	9	9,60	9	18,00	9	15,60	9	26,40	9	8,40	9	25,80	9	18,60
10	18,00	10	8,40	10	16,20	10	13,80	10	27,00	10	6,00	10	24,00	10	18,00
12	18,00	12	9,00	12	13,50	12	12,00	12	25,50	12	6,00	12	22,20	12	16,20
14	21,00	14	8,40	14	12,00	14	10,50	14	24,60	14	6,00	14	21,00	14	15,00
16	18,00	16	7,80	16	10,50	16	9,00	16	23,40	16	4,50	16	20,40	16	14,40
18	15,00	18	7,20	18	9,60	18	7,50	18	18,00	18	6,00	18	20,10	21	11,64
20	12,00	20	6,60	20	9,00	20	6,00	20	16,80	20	3,00	20	20,10	26	11,04
22	15,00	22	6,00	22	8,10	22	5,40	22	15,60	22	3,60	22	18,60	31	10,44
24	12,00	24	5,40	24	7,50	24	5,40	24	14,40	24	3,00	24	18,00	36	9,00
26	10,50	26	5,10	26	6,00	26	5,40	26	13,50	26	3,00	26	15,00	46	5,70
28	15,60	28	4,50	28	5,40	28	4,80	28	12,60	28	3,00	28	15,00	56	5,10
30	9,00	30	4,20	30	4,80	30	4,50	30	10,50	30	3,00	30	15,00	66	4,50
35	8,40	35	4,56	35	4,56	35	3,60	35	8,04	35	2,40	35	12,00	81	3,00
40	9,60	40	4,20	40	4,20	40	3,60	40	5,40	40	2,40	40	12,00	96	2,60
45	9,60	45	3,84	45	3,84	45	3,00	45	4,80	45	2,40	45	9,60	111	2,00
50	8,40	50	3,72	50	3,60	50	3,00	50	3,60	50	2,40	50	8,40	141	0,96
55	7,20	55	3,60	55	3,36	55	2,64	55	4,80	55	2,40	55	8,40	171	0,90
60	7,20	60	3,48	60	2,64	60	2,40	60	2,40	60	1,20	60	7,20	201	0,88
75	6,40	75	4,00	75	2,40	75	2,80	75	2,80	75	1,20	75	4,40	231	0,88
90	5,60	90	3,20	90	2,80	90	2,00	90	2,40	90	1,20	90	4,40		
105	4,00	105	2,80	105	2,40	105	2,00	105	2,20	105	1,20	105	4,00		
120	4,00	120	1,20	120	2,00	120	1,20	120	2,08	120	1,20	120	3,60		

150	3,20	150	1,00	150	1,60	150	1,00	150	2,00	150	1,20	150	3,40		
180	3,20	180	0,20	180	1,40	180	0,80	180	1,60	180	1,00	180	3,00		
210	2,00	210	0,20	210	1,40	210	0,80	210	0,80	210	0,96	210	2,80		
240	2,00							240	0,80	240	0,96	240	2,80		

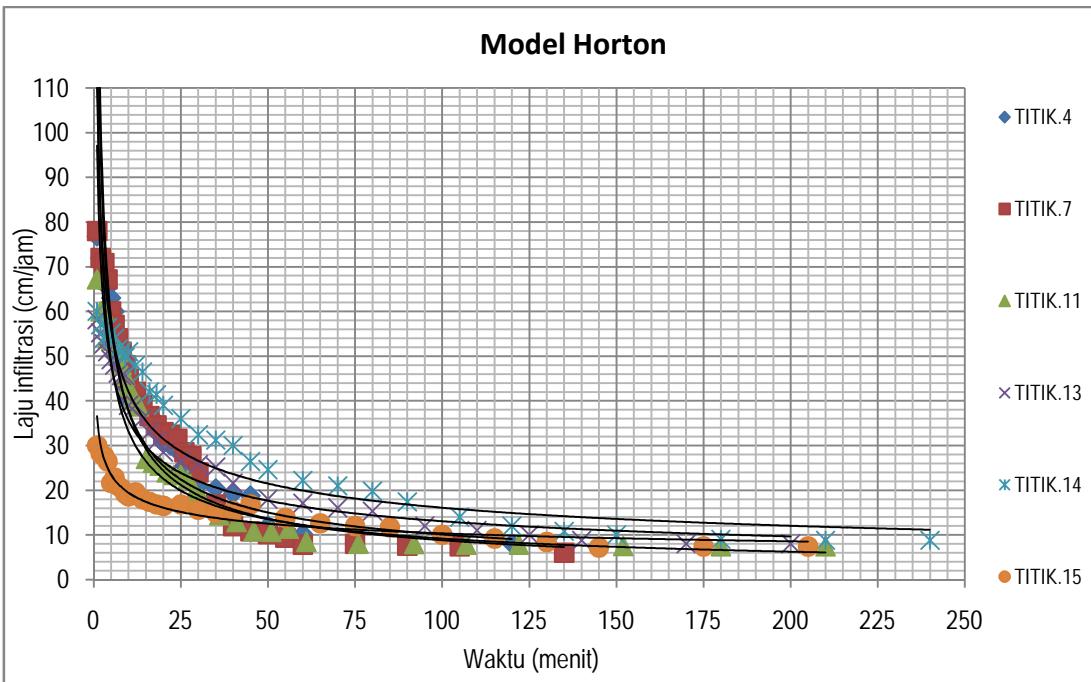


Gambar 9. Grafik laju infiltrasi untuk tanah dengan kepadatan tinggi

Titik lokasi pengujian dengan nilai kepadatan tanah yang rendah adalah lahan yang belum dilakukan penimbunan (tanah asli). Hasil pengukuran laju infiltrasi tersaji pada tabel dan grafik berikut:

Tabel 5. Hasil pengukuran laju infiltrasi dengan double ring infiltrometer untuk kepadatan tanah rendah

Waktu (menit)	fc 4 (cm/jam)	Waktu (menit)	fc 7 (cm/jam)	Waktu (menit)	fc 11 (cm/jam)	Waktu (menit)	fc 13 (cm/jam)	Waktu (menit)	fc 14 (cm/jam)	Waktu (menit)	fc 15 (cm/jam)
1	76,80	1	78,00	1	67,20	1	58,20	1	60,00	1	30,00
2	72,00	2	72,00	2	60,00	2	55,20	2	57,00	2	28,20
3	67,20	3	70,80	3	60,00	3	52,80	3	54,00	3	27,60
4	65,40	4	67,20	4	54,00	4	51,00	4	56,40	4	26,40
5	63,00	5	60,00	5	53,40	5	49,20	5	55,20	5	21,60
6	60,00	6	57,00	6	52,20	6	48,00	6	54,00	6	22,80
7	54,00	7	54,00	7	51,00	7	46,20	7	51,60	7	21,00
8	48,00	8	51,00	8	48,00	8	45,60	8	51,00	8	20,40
9	43,20	9	48,00	9	45,60	9	45,60	9	49,80	9	19,20
10	40,20	10	45,00	10	43,20	10	39,00	10	51,00	10	18,60
12	39,00	12	42,00	11	40,20	12	39,00	12	48,00	12	19,50
14	38,40	14	39,00	13	38,70	14	36,00	14	46,50	14	18,00
16	36,90	16	36,60	15	27,00	16	33,00	16	42,00	16	17,40
18	35,40	18	34,50	17	26,10	18	30,90	18	41,40	18	16,80
20	30,60	20	33,00	19	25,50	20	28,50	20	39,00	20	16,50
22	30,00	22	32,40	21	24,00	25	26,40	25	36,00	25	16,80
24	28,80	24	31,50	23	23,40	30	25,80	30	32,40	30	15,60
26	25,50	26	28,50	25	23,40	35	25,20	35	31,20	35	15,00
28	22,50	28	27,60	27	22,50	40	21,60	40	30,00	40	15,36
30	21,00	30	24,00	29	19,50	50	18,00	45	26,40	45	16,80
35	20,40	35	16,80	31	18,00	60	17,10	50	24,60	55	13,80
40	19,20	40	12,00	36	14,40	70	16,08	60	22,20	65	12,60
45	18,72	45	10,80	41	12,84	80	15,30	70	21,00	75	12,00
50	12,00	50	10,20	46	10,80	95	12,00	80	19,80	85	11,70
55	10,80	55	9,36	51	10,68	110	11,00	90	17,40	100	10,00
60	10,20	60	7,80	56	11,40	125	10,00	105	14,00	115	9,20
75	8,16	75	8,00	61	8,40	140	8,80	120	12,00	130	8,40
90	8,08	90	7,60	76	8,00	170	8,00	135	10,80	145	7,20
105	8,00	105	7,44	92	7,92	200	8,00	150	10,00	175	7,40
120	8,00	135	6,00	107	7,80			180	9,00	205	7,40
		165	6,00	122	7,76			210	8,80		
				152	7,50			240	8,80		
				180	7,40						
				210	7,40						

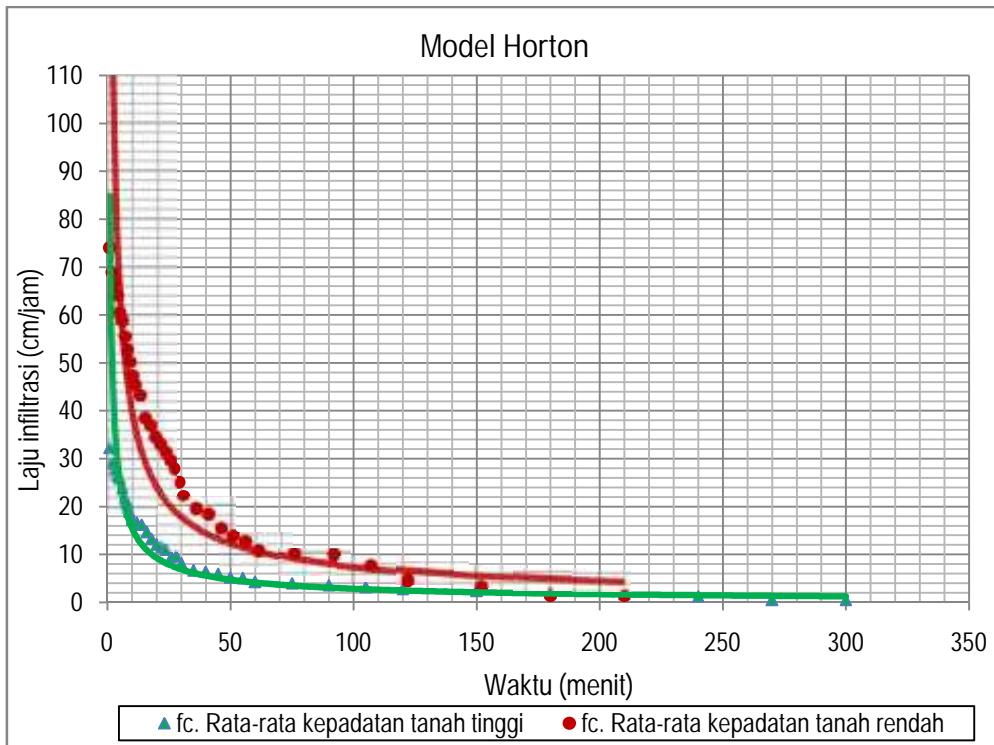


Gambar 10. Grafik laju infiltrasi untuk tanah dengan kepadatan rendah

C. Pembahasan Laju Infiltrasi Model Horton

Analisis prediksi laju infiltrasi dengan menggunakan model Horton yang telah dilakukan pada 15 titik lokasi menghasilkan kurva model Horton yang berbeda-beda tetapi dengan tren kurva yang seperti kemukakan dalam teori model Horton. Keanekaragaman tersebut disebabkan banyaknya parameter yang mempengaruhi laju infiltrasi seperti tebal lapisan permukaan tanah, kadar air tanah, vegetasi, pemanjatan oleh butiran tanah, tekstur dan kelembaban tanah.

Berdasarkan 2 kelompok variasi kepadatan tanah diperoleh kurva model Horton rata-rata seperti pada gambar berikut ini:



Gambar 11. Kurva model Horton rata-rata

Berdasarkan gambaran kurva diatas diperoleh bahwa untuk lokasi dengan kepadatan tinggi mempunyai laju infiltrasi yang rendah sementara untuk lokasi kepadatan tanah rendah mempunyai laju infiltrasi yang lebih tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa kepadatan tanah (γ_d) akan mempengaruhi besar kecilnya laju infiltrasi, kondisi ini disebabkan karena semakin tinggi tingkat kepadatan tanah maka semakin kecil nilai rongga (*void*) diantara butir-butir tanah.

Sedangkan untuk kepadatan yang rendah dari kurva di atas diperoleh nilai laju infiltrasi yang relatif besar, tetapi untuk beberapa titik pengujian dimana kadar airnya tinggi maka laju infiltrasinya mengalami penurunan (kecil) seperti pada titik 14 dan titik 15. Hal ini menunjukkan bahwa besarnya laju infiltrasi tidak hanya dipengaruhi oleh kepadatan tanahnya saja tetapi parameter yang lain seperti kadar air juga sangat berpengaruh terhadap laju infiltrasi.

Dengan demikian dapat berdasarkan hasil analisis kurva diatas bahwa semakin tinggi kepadatan suatu lokasi maka semakin kecil laju infiltrasinya. Sebaliknya jika semakin rendah kepadatan suatu lokasi maka seharusnya semakin besar laju infiltrasinya. Hal ini didukung dengan analisis statistik (uji t) dengan menggunakan program excel, hasil analisis excel tercantum berikut ini:

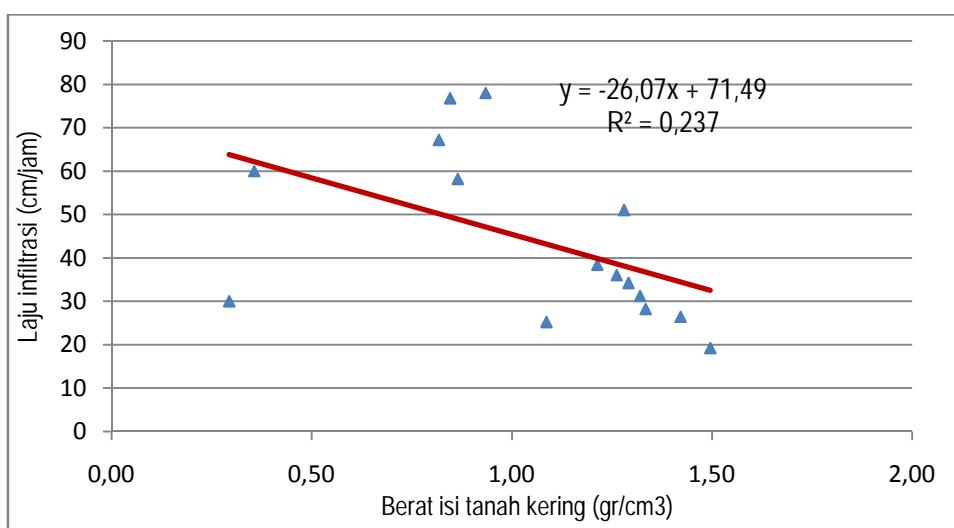
Tabel 6. Hasil analisis uji t

	<i>Laju Infiltrasi</i>	<i>Kepadatan Tanah</i>
Mean	43,5	1,03814363
Variance	407,9492308	0,139603873
Observations	14	14
Pooled Variance	204,0444173	
Hypothesized Mean Difference	0	
df	26	
t Stat	7,864762974	
P(T<=t) one-tail	0,000000012	
t Critical one-tail	1,705617901	
P(T<=t) two-tail	0,000000024	
t Critical two-tail	2,055529418	

Dari hasil uji t diatas antara kapasitas infiltrasi dengan kepadatan maka dapat diketahui bahwa kepadatan mempunyai pengaruh yang terhadap laju infiltrasi, dimana t hitung > t tabel.

D. Pembahasan Pengaruh Kepadatan Tanah Terhadap Laju Infiltrasi

Nilai kapasitas infiltrasi merupakan nilai laju infiltrasi maksimum untuk suatu jenis tanah tertentu, yang mengindikasikan kemampuan maksimum tanah dalam merembeskan suatu tanah. Berdasarkan nilai kapasitas infiltrasi pada penelitian dapat dibahas hubungan kepadatan tanah dengan besarnya kapasitas infiltrasi. Dengan menggunakan regresi program excel didapat kurva sebagai berikut:



Gambar 12. Kurva perbandingan kepadatan tanah dengan laju infiltrasi

Dengan menggunakan regresi eksponensial didapat nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,237 atau 23,7 %, hal ini menunjukkan bahwa persentase

sumbangannya pengaruh variabel kepadatan tanah terhadap laju infiltrasi pada lokasi pengembangan kota Padang sebesar 23,7 %. Atau sebesar 23,7 % laju infiltrasi dikawasan pengembangan kota Padang dipengaruhi oleh parameter kepadatan (γ_d), sisanya dipengaruhi oleh parameter yang lain.

Faktor-faktor lain diluar parameter kepadatan tanah (γ_d) yang mempengaruhi laju infiltrasi adalah kadar air tanah, pemampatan oleh partikel, vegetasi, kelembaban tanah, kemiringan lahan, tekstur tanah, dan karakteristik air itu sendiri yang akan berinfiltrasi.

BAB VI

SIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Dari hasil pembahasan studi ini maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil uji t hubungan antara kepadatan dengan laju infiltrasi maksimum, terdapat pengaruh parameter kepadatan tanah terhadap laju infiltrasi dikawasan pengembangan kota Padang secara signifikan.
2. Besarnya nilai kepadatan tanah (γd) pada lokasi pengembangan kota Padang tidak dapat dijadikan parameter utama yang berpengaruh terhadap nilai laju infiltrasi, hal ini dibuktikan bahwa dari uji analisis regresi menunjukkan hubungan antara nilai kepadatan dengan laju infiltrasi maksimumnya (kapasitas infiltrasi) memiliki nilai R^2 0,237 atau sebesar sebesar 23,7% laju infiltrasi dikawasan pengembangan kota Padang dipengaruhi oleh parameter kepadatan (γd), sisanya dipengaruhi oleh parameter yang lain.

B. Saran

Walaupun penelitian ini telah menghasilkan temuan awal, peneliti masih harus mengembangkan analisis dan hasil lebih lanjut untuk tercapainya penelitian yang konprehensif. Beberapa saran yang dapat disampaikan diantaranya:

1. Perlu dilakukan penelitian laju infiltrasi pada Daerah Aliran Sungai, sebab infiltrasi merupakan awal terjadinya air tanah
2. Dalam pengukuran laju infiltrasi di lapangan, sebaiknya tidak dilakukan pada saat musim hujan dikarenakan kondisi tanah sering dalam keadaan jenuh setelah hujan turun.
3. Perlu diteliti pengaruh parameter lain seperti kadar air, angka pori, kelembaban tanah, kelerengan lahan dan vegetasi terhadap laju infiltrasi.

DAFTAR PUSTAKA

1. Asdak, C., 2002, “*Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*” Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
2. Hardiyatmo, H. C, 2012, “*Mekanika Tanah I*”, Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
3. Husaini Usman dan R. Purnomo Satiady Akbar, 2015, “Pengantar Statistika”, Jakarta: Bumi Aksara edisi kedua.
4. Kartasapoetra, 1989, “*Kerusakan Tanah Pertanian dan Usaha Untuk Merehabilitasinya*”, Jakarta: Bina Aksara.
5. Seyhan, E., 1990, “*Dasar-dasar Hidrologi*”, Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.
6. SNI 03-2828-1992, 1992, “*Pengujian Kepadatan Lapangan dengan Sand Cone cara pengujian dan permasalahnya*”.
7. Sri Harto, Br., 2000, “*Hidrologi: Teori, Masalah, Penyelesaian*”, Nafiri Offset, Yogyakarta
8. Suripin, 2004, “*Pelestarian Sumber Daya Tanah dan Air*”, Yogyakarta: Andi.
9. Totoh Andayono, 2015, “*Characteristics of The Permeability Coefficient (K) at The Regional Flood Inundation Often in Padang*”, Proceeding International, ISBN 978-602-1178-11-9
10. Triadmodjo, B., 2008, *Hidrologi Terapan*, Beta Offset, Yogyakarta

LAMPIRAN 1. Hasil pengukuran infiltrasi dengan Double Ring Infiltrometer

FORMULIR PENGUKURAN INFILTRASI DENGAN DOUBLE RING INFILTROMETER

No. Titik : 1

Tanggal pengukuran : 21/08/2017

Lokasi : DPRD III

Kondisi Lahan : tanah timbunan, tanah gunung, bervegetasi

Cuaca : Cerah

Informasi Lain :

Luas bidang cincin dalam : 176,6

Waktu (Jam)	Waktu (menit)	t (Menit)	V (cm ³) dalam	h (cm)	h kumulatif (cm)	fc (cm/jam)	fc (m/s) dalam	Keterangan
8:31	1	1	150,1	0,85	0,9	51,00	0,000142	cerah
8:32	2	1	118,3	0,67	1,57	40,20	0,000112	
8:33	3	1	111,3	0,63	2,2	37,80	0,000105	
8:34	4	1	107,7	0,61	2,81	36,60	0,000102	
8:35	5	1	102,4	0,58	3,39	34,80	0,000097	
8:36	6	1	98,9	0,56	3,95	33,60	0,000093	
8:37	7	1	93,6	0,53	4,48	31,80	0,000088	
8:38	8	1	88,3	0,5	4,98	30,00	0,000083	
8:39	9	1	88,3	0,5	5,48	30,00	0,000083	
8:40	10	1	70,7	0,4	5,88	24,00	0,000067	
8:42	12	2	159,0	0,9	6,78	27,00	0,000075	
8:44	14	2	159,0	0,9	7,68	27,00	0,000075	
8:46	16	2	141,3	0,8	8,48	24,00	0,000067	
8:48	18	2	141,3	0,8	9,28	24,00	0,000067	
8:50	20	2	141,3	0,8	10,08	24,00	0,000067	
8:52	22	2	123,6	0,7	10,78	21,00	0,000058	
8:54	24	2	141,3	0,8	11,58	24,00	0,000067	
8:56	26	2	123,6	0,7	12,28	21,00	0,000058	
8:58	28	2	123,6	0,7	12,98	21,00	0,000058	
9:00	30	2	106,0	0,6	13,58	18,00	0,000050	
9:05	35	5	194,3	1,1	14,68	13,20	0,000037	
9:10	40	5	194,3	1,1	15,78	13,20	0,000037	
9:15	45	5	212,0	1,2	16,98	14,40	0,000040	
9:20	50	5	176,6	1	17,98	12,00	0,000033	
9:25	55	5	176,6	1	18,98	12,00	0,000033	
9:30	60	5	159,0	0,9	19,88	10,80	0,000030	
9:45	75	15	468,1	2,65	22,53	10,60	0,000029	
10:00	90	15	459,2	2,6	25,13	10,40	0,000029	
10:15	105	15	423,9	2,4	27,53	9,60	0,000027	
10:30	120	15	423,9	2,4	29,93	9,60	0,000027	
11:00	150	30	688,8	3,9	33,83	7,80	0,000022	
11:30	180	30	618,2	3,5	37,33	7,00	0,000019	
12:00	210	30	529,9	3	40,33	6,00	0,000017	
12:30	240	30	370,9	2,1	42,43	4,20	0,000012	
13:00	270	30	353,3	2	44,43	4,00	0,000011	
13:30	300	30	353,3	2	46,43	4,00	0,000011	

FORMULIR PENGUKURAN INFILTRASI DENGAN DOUBLE RING INFILTROMETER

No. Titik : 2

Tanggal pengukuran : 21/08/2017

Lokasi : DPRD IV

Kondisi Lahan : tanah timbunan, tanah gunung, sedikit bervegetasi

Cuaca : Mendung-Hujan

Informasi Lain :

Luas bidang cincin dalam : 176,6

Waktu (Jam)	Waktu (menit)	t (Menit)	V (cm³)	h (cm)	h kumulatif (cm)	fc (cm/jam)	fc (m/s)	Keterangan
	0	0						
14.31	1	1	106,0	0,6	0,6	36,00	0,000100	mendung
	2	1	88,3	0,5	1,1	30,00	0,000083	
	3	1	88,3	0,5	1,6	30,00	0,000083	
	4	1	106,0	0,6	2,2	36,00	0,000100	
	5	1	123,6	0,7	2,9	42,00	0,000117	
	6	1	88,3	0,5	3,4	30,00	0,000083	
	7	1	70,7	0,4	3,8	24,00	0,000067	
	8	1	70,7	0,4	4,2	24,00	0,000067	
	9	1	53,0	0,3	4,5	18,00	0,000050	
14.40	10	1	53,0	0,3	4,8	18,00	0,000050	
	12	2	106,0	0,6	5,4	18,00	0,000050	
	14	2	123,6	0,7	6,1	21,00	0,000058	
	16	2	106,0	0,6	6,7	18,00	0,000050	
	18	2	88,3	0,5	7,2	15,00	0,000042	
	20	2	70,7	0,4	7,6	12,00	0,000033	
	22	2	88,3	0,5	8,1	15,00	0,000042	
	24	2	70,7	0,4	8,5	12,00	0,000033	
	26	2	61,8	0,35	8,85	10,50	0,000029	
	28	2	91,8	0,52	9,37	15,60	0,000043	
15.10	30	2	53,0	0,3	9,67	9,00	0,000025	
	35	5	123,6	0,7	10,37	8,40	0,000023	
	40	5	141,3	0,8	11,17	9,60	0,000027	gerimis
	45	5	141,3	0,8	11,97	9,60	0,000027	
	50	5	123,6	0,7	12,67	8,40	0,000023	
	55	5	106,0	0,6	13,27	7,20	0,000020	
15.40	60	5	106,0	0,6	13,87	7,20	0,000020	
	75	15	282,6	1,6	15,47	6,40	0,000018	
	90	15	247,3	1,4	16,87	5,60	0,000016	
	105	15	176,6	1	17,87	4,00	0,000011	hujan
15.40	120	15	176,6	1	18,87	4,00	0,000011	
	150	30	282,6	1,6	20,47	3,20	0,000009	
15.40	180	30	282,6	1,6	22,07	3,20	0,000009	
	210	30	176,6	1	23,07	2,00	0,000006	
15.40	240	30	176,6	1	24,07	2,00	0,000006	

**FORMULIR PENGUKURAN INFILTRASI DENGAN DOUBLE RING
INFILTROMETER**

No. Titik : 3

Tanggal pengukuran : 23/08/2017

Lokasi : DPRD VI

Kondisi Lahan : tanah timbunan, tanah gunung, bervegetasi

Cuaca : Hujan

Informasi Lain :

Luas bidang cincin dalam : 176,6

Waktu (Jam)	Waktu (menit)	t (Menit)	V (cm³)	h (cm)	h kumulatif (cm)	fc (cm/jam)	fc (m/s)	Keterangan
13.00	1	1	56,5	0,32	0,4	19,20	0,000053	mendung
	2	1	51,2	0,29	0,69	17,40	0,000048	
	3	1	47,7	0,27	0,96	16,20	0,000045	
	4	1	42,4	0,24	1,2	14,40	0,000040	
	5	1	40,6	0,23	1,43	13,80	0,000038	
	6	1	38,9	0,22	1,65	13,20	0,000037	
	7	1	35,3	0,2	1,85	12,00	0,000033	
	8	1	31,8	0,18	2,03	10,80	0,000030	
	9	1	28,3	0,16	2,19	9,60	0,000027	
13.10	10	1	24,7	0,14	2,33	8,40	0,000023	
	12	2	53,0	0,3	2,63	9,00	0,000025	
	14	2	49,5	0,28	2,91	8,40	0,000023	
	16	2	45,9	0,26	3,17	7,80	0,000022	
	18	2	42,4	0,24	3,41	7,20	0,000020	
	20	2	38,9	0,22	3,63	6,60	0,000018	
	22	2	35,3	0,2	3,83	6,00	0,000017	
	24	2	31,8	0,18	4,01	5,40	0,000015	
	26	2	30,0	0,17	4,18	5,10	0,000014	
	28	2	26,5	0,15	4,33	4,50	0,000013	
13.40	30	2	24,7	0,14	4,47	4,20	0,000012	
	35	5	67,1	0,38	4,85	4,56	0,000013	
	40	5	61,8	0,35	5,2	4,20	0,000012	
	45	5	56,5	0,32	5,52	3,84	0,000011	
	50	5	54,8	0,31	5,83	3,72	0,000010	
	55	5	53,0	0,3	6,13	3,60	0,000010	hujan
14.10	60	5	51,2	0,29	6,42	3,48	0,000010	
	75	15	176,6	1	7,42	4,00	0,000011	
	90	15	141,3	0,8	8,22	3,20	0,000009	
	105	15	123,6	0,7	8,92	2,80	0,000008	
15.10	120	15	53,0	0,3	9,22	1,20	0,000003	
	150	30	88,3	0,5	9,72	1,00	0,000003	
16.10	180	30	17,7	0,1	9,82	0,20	0,000001	
16.40	210	30	17,7	0,1	9,92	0,20	0,000001	

FORMULIR PENGUKURAN INFILTRASI DENGAN DOUBLE RING INFILTROMETER

No. Titik : 4

Tanggal pengukuran : 23/08/2017

Lokasi : DPRD VII

Kondisi Lahan : tanah timbunan, tanah gunung, bervegetasi

Cuaca : mendung

Informasi Lain :

Luas bidang cincin dalam : 176,6

Waktu (Jam)	Waktu (menit)	t (Menit)	V (cm ³)	h (cm)	h kumulatif (cm)	fc* (cm/jam)	fc* (m/s)	Keterangan
	0	0						
17.10	1	1	226,1	1,28	0,2	76,80	0,000213	mendung
	2	1	212,0	1,2	1,4	72,00	0,000200	
	3	1	197,8	1,12	2,52	67,20	0,000187	
	4	1	192,5	1,09	3,61	65,40	0,000182	
	5	1	185,5	1,05	4,66	63,00	0,000175	
	6	1	176,6	1	5,66	60,00	0,000167	
	7	1	159,0	0,9	6,56	54,00	0,000150	
	8	1	141,3	0,8	7,36	48,00	0,000133	
	9	1	127,2	0,72	8,08	43,20	0,000120	
17.20	10	1	118,3	0,67	8,75	40,20	0,000112	
	12	2	229,6	1,3	10,05	39,00	0,000108	
	14	2	226,1	1,28	11,33	38,40	0,000107	
	16	2	217,2	1,23	12,56	36,90	0,000103	
	18	2	208,4	1,18	13,74	35,40	0,000098	
	20	2	180,2	1,02	14,76	30,60	0,000085	
	22	2	176,6	1	15,76	30,00	0,000083	
	24	2	169,6	0,96	16,72	28,80	0,000080	
	26	2	150,1	0,85	17,57	25,50	0,000071	
	28	2	132,5	0,75	18,32	22,50	0,000063	
17.40	30	2	123,6	0,7	19,02	21,00	0,000058	
	35	5	300,3	1,7	20,72	20,40	0,000057	
	40	5	282,6	1,6	22,32	19,20	0,000053	
	45	5	275,5	1,56	23,88	18,72	0,000052	
	50	5	176,6	1	24,88	12,00	0,000033	
	55	5	159,0	0,9	25,78	10,80	0,000030	
18.10	60	5	150,1	0,85	26,63	10,20	0,000028	
	75	15	360,3	2,04	28,67	8,16	0,000023	
	90	15	356,8	2,02	30,69	8,08	0,000022	
	105	15	353,3	2,00	32,69	8,00	0,000022	
19.10	120	15	353,3	2,00	34,69	8,00	0,000022	

FORMULIR PENGUKURAN INFILTRASI DENGAN DOUBLE RING INFILTROMETER

No. Titik : 5

Tanggal pengukuran : 25/08/2017

Lokasi : DPRD VII

Kondisi Lahan : tanah timbunan, tanah gunung

Cuaca : Mendung-Hujan

Informasi Lain :

Luas bidang cincin dalam : 176,6

Waktu (Jam)	Waktu (menit)	t (Menit)	V (cm³)	h (cm)	h kumulatif (cm)	fc (cm/jam)	fc (m/s)	Keterangan
	0	0						
07.50	1	1	91,8	0,52	0,1	31,20	0,000087	mendung
	2	1	88,3	0,5	0,6	30,00	0,000083	
	3	1	79,5	0,45	1,05	27,00	0,000075	
	4	1	75,9	0,43	1,48	25,80	0,000072	
	5	1	70,7	0,4	1,88	24,00	0,000067	
	6	1	67,1	0,38	2,26	22,80	0,000063	
	7	1	60,1	0,34	2,6	20,40	0,000057	
	8	1	56,5	0,32	2,92	19,20	0,000053	
	9	1	53,0	0,3	3,22	18,00	0,000050	
08.00	10	1	47,7	0,27	3,49	16,20	0,000045	
	12	2	79,5	0,45	3,94	13,50	0,000038	
	14	2	70,7	0,4	4,34	12,00	0,000033	
	16	2	61,8	0,35	4,69	10,50	0,000029	
	18	2	56,5	0,32	5,01	9,60	0,000027	
	20	2	53,0	0,3	5,31	9,00	0,000025	
	22	2	47,7	0,27	5,58	8,10	0,000023	
	24	2	44,2	0,25	5,83	7,50	0,000021	
	26	2	35,3	0,2	6,03	6,00	0,000017	
	28	2	31,8	0,18	6,21	5,40	0,000015	
08.30	30	2	28,3	0,16	6,37	4,80	0,000013	
	35	5	67,1	0,38	6,75	4,56	0,000013	
	40	5	61,8	0,35	7,1	4,20	0,000012	
	45	5	56,5	0,32	7,42	3,84	0,000011	
	50	5	53,0	0,3	7,72	3,60	0,000010	
	55	5	49,5	0,28	8	3,36	0,000009	
09.00	60	5	38,9	0,22	8,22	2,64	0,000007	hujan
	75	15	106,0	0,6	8,82	2,40	0,000007	
	90	15	123,6	0,7	9,52	2,80	0,000008	
	105	15	106,0	0,6	10,12	2,40	0,000007	
10.00	120	15	88,3	0,5	10,62	2,00	0,000006	
	150	30	141,3	0,8	11,42	1,60	0,000004	
	180	30	123,6	0,7	12,12	1,40	0,000004	
11.30	210	30	123,6	0,7	12,82	1,40	0,000004	

FORMULIR PENGUKURAN INFILTRASI DENGAN DOUBLE RING INFILTROMETER

No. Titik : 6

Tanggal pengukuran : 25/08/2017

Lokasi : DPRD VIII

Kondisi Lahan : tanah timbunan, tanah gunung

Cuaca : mendung

Informasi Lain :

Luas bidang cincin dalam : 176,6

Waktu (Jam)	Waktu (menit)	t (Menit)	V (cm ³) dalam	h (cm) dalam	h kumulatif (cm/jam)	fc (cm/jam)	fc (m/s)	Keterangan
0	0							
11.45	1	1	77,7	0,44	2	26,40	0,000073	mendung
	2	1	74,2	0,42	2,42	25,20	0,000070	
	3	1	70,7	0,4	2,82	24,00	0,000067	
	4	1	68,9	0,39	3,21	23,40	0,000065	
	5	1	63,6	0,36	3,57	21,60	0,000060	
	6	1	61,8	0,35	3,92	21,00	0,000058	
	7	1	56,5	0,32	4,24	19,20	0,000053	
	8	1	51,2	0,29	4,53	17,40	0,000048	
	9	1	45,9	0,26	4,79	15,60	0,000043	
11.55	10	1	40,6	0,23	5,02	13,80	0,000038	
	12	2	70,7	0,4	5,42	12,00	0,000033	
	14	2	61,8	0,35	5,77	10,50	0,000029	
	16	2	53,0	0,3	6,07	9,00	0,000025	
	18	2	44,2	0,25	6,32	7,50	0,000021	
	20	2	35,3	0,2	6,52	6,00	0,000017	
	22	2	31,8	0,18	6,7	5,40	0,000015	
	24	2	31,8	0,18	6,88	5,40	0,000015	
	26	2	31,8	0,18	7,06	5,40	0,000015	
	28	2	28,3	0,16	7,22	4,80	0,000013	
12.25	30	2	26,5	0,15	7,37	4,50	0,000013	
	35	5	53,0	0,3	7,67	3,60	0,000010	
	40	5	53,0	0,3	7,97	3,60	0,000010	
	45	5	44,2	0,25	8,22	3,00	0,000008	
	50	5	44,2	0,25	8,47	3,00	0,000008	
	55	5	38,9	0,22	8,69	2,64	0,000007	
12.55	60	5	35,3	0,2	8,89	2,40	0,000007	
	75	15	123,6	0,7	9,59	2,80	0,000008	
	90	15	88,3	0,5	10,09	2,00	0,000006	
	105	15	88,3	0,5	10,59	2,00	0,000006	
13.55	120	15	53,0	0,3	10,89	1,20	0,000003	
	150	30	88,3	0,5	11,39	1,00	0,000003	
	180	30	70,7	0,4	11,79	0,80	0,000002	
15.35	210	30	70,7	0,4	12,19	0,80	0,000002	

FORMULIR PENGUKURAN INFILTRASI DENGAN DOUBLE RING INFILTROMETER

No. Titik : 7

Tanggal pengukuran : 26/08/2017

Lokasi :

Kondisi Lahan : tanah timbunan, tanah gunung

Cuaca : mendung

Informasi Lain :

Luas bidang cincin dalam : 176,6

Waktu (Jam)	Waktu (menit)	t (Menit)	V (cm ³) dalam	h (cm) dalam	h kumulatif (cm)	fc* (cm/jam)	fc* (m/s) dalam	Keterangan
	0	0						
16.00	1	1	229,6	1,3	0,1	78,00	0,000217	mendung
	2	1	212,0	1,2	1,3	72,00	0,000200	
	3	1	208,4	1,18	2,48	70,80	0,000197	
	4	1	197,8	1,12	3,6	67,20	0,000187	
	5	1	176,6	1	4,6	60,00	0,000167	
	6	1	167,8	0,95	5,55	57,00	0,000158	
	7	1	159,0	0,9	6,45	54,00	0,000150	
	8	1	150,1	0,85	7,3	51,00	0,000142	
	9	1	141,3	0,8	8,1	48,00	0,000133	
16.10	10	1	132,5	0,75	8,85	45,00	0,000125	
	12	2	247,3	1,4	10,25	42,00	0,000117	
	14	2	229,6	1,3	11,55	39,00	0,000108	
	16	2	215,5	1,22	12,77	36,60	0,000102	
	18	2	203,1	1,15	13,92	34,50	0,000096	
	20	2	194,3	1,1	15,02	33,00	0,000092	
	22	2	190,8	1,08	16,1	32,40	0,000090	
	24	2	185,5	1,05	17,15	31,50	0,000088	
	26	2	167,8	0,95	18,1	28,50	0,000079	
	28	2	162,5	0,92	19,02	27,60	0,000077	
16.30	30	2	141,3	0,8	19,82	24,00	0,000067	
	35	5	247,3	1,4	21,22	16,80	0,000047	
	40	5	176,6	1	22,22	12,00	0,000033	
	45	5	159,0	0,9	23,12	10,80	0,000030	
	50	5	150,1	0,85	23,97	10,20	0,000028	
	55	5	137,8	0,78	24,75	9,36	0,000026	
17.00	60	5	114,8	0,65	25,4	7,80	0,000022	
	75	15	353,3	2	27,4	8,00	0,000022	
	90	15	335,6	1,9	29,3	7,60	0,000021	
	105	15	328,5	1,86	31,16	7,44	0,000021	
17.45	135	30	529,9	3	34,16	6,00	0,000017	
18.45	165	30	529,9	3	37,16	6,00	0,000017	

FORMULIR PENGUKURAN INFILTRASI DENGAN DOUBLE RING INFILTROMETER

No. Titik : 8

Tanggal pengukuran : 27/08/2017

Lokasi :

Kondisi Lahan : tanah timbunan, tanah gunung, bervegetasi

Cuaca : Mendung

Informasi Lain :

Luas bidang cincin dalam : 176,6

Waktu (Jam)	Waktu (menit)	t (Menit)	V (cm³) dalam	h (cm) dalam	V kumulatif	fc* (cm/jam)	fc* (m/s) dalam	Keterangan
	0	0						
07.45	1	1	113,0	0,64	0,1	38,40	0,000107	mendung
	2	1	106,0	0,6	0,7	36,00	0,000100	
	3	1	102,4	0,58	1,28	34,80	0,000097	
	4	1	95,4	0,54	1,82	32,40	0,000090	
	5	1	90,1	0,51	2,33	30,60	0,000085	
	6	1	88,3	0,5	2,83	30,00	0,000083	
	7	1	79,5	0,45	3,28	27,00	0,000075	
	8	1	75,9	0,43	3,71	25,80	0,000072	
	9	1	77,7	0,44	4,15	26,40	0,000073	
07.55	10	1	79,5	0,45	4,6	27,00	0,000075	
	12	2	150,1	0,85	5,45	25,50	0,000071	
	14	2	144,8	0,82	6,27	24,60	0,000068	
	16	2	137,8	0,78	7,05	23,40	0,000065	
	18	2	106,0	0,6	7,65	18,00	0,000050	
	20	2	98,9	0,56	8,21	16,80	0,000047	
	22	2	91,8	0,52	8,73	15,60	0,000043	
	24	2	84,8	0,48	9,21	14,40	0,000040	
	26	2	79,5	0,45	9,66	13,50	0,000038	
	28	2	74,2	0,42	10,08	12,60	0,000035	
08.25	30	2	61,8	0,35	10,43	10,50	0,000029	cerah
	35	5	118,3	0,67	11,1	8,04	0,000022	
	40	5	79,5	0,45	11,55	5,40	0,000015	
	45	5	70,7	0,4	11,95	4,80	0,000013	
	50	5	53,0	0,3	12,25	3,60	0,000010	
	55	5	70,7	0,4	12,65	4,80	0,000013	
08.55	60	5	35,3	0,2	12,85	2,40	0,000007	
	75	15	123,6	0,7	13,55	2,80	0,000008	
	90	15	106,0	0,6	14,15	2,40	0,000007	
	105	15	97,1	0,55	14,7	2,20	0,000006	
09.55	120	15	91,8	0,52	15,22	2,08	0,000006	
	150	30	176,6	1	16,22	2,00	0,000006	
	180	30	141,3	0,8	17,02	1,60	0,000004	
	210	30	70,7	0,4	17,42	0,80	0,000002	
11.55	240	30	70,7	0,4	17,82	0,80	0,000002	

FORMULIR PENGUKURAN INFILTRASI DENGAN DOUBLE RING INFILTROMETER

No. Titik : 9

Tanggal pengukuran : 27/08/2017

Lokasi :

Kondisi Lahan : tanah timbunan, tanah gunung, bervegetasi

Cuaca : Cerah-Gerimis

Informasi Lain :

Luas bidang cincin dalam : 176,6

Waktu (Jam)	Waktu (menit)	t (Menit)	V (cm ³) dalam	h (cm) dalam	V kumulatif	fc* (cm/jam)	fc* (m/s) dalam	Keterangan
	0	0						
12.10	1	1	74,2	0,42	0,1	25,20	0,000070	cerah
	2	1	72,4	0,41	0,51	24,60	0,000068	
	3	1	61,8	0,35	0,86	21,00	0,000058	
	4	1	35,3	0,2	1,06	12,00	0,000033	
	5	1	31,8	0,18	1,24	10,80	0,000030	
	6	1	30,0	0,17	1,41	10,20	0,000028	
	7	1	30,0	0,17	1,58	10,20	0,000028	
	8	1	28,3	0,16	1,74	9,60	0,000027	
	9	1	24,7	0,14	1,88	8,40	0,000023	
12.20	10	1	17,7	0,1	1,98	6,00	0,000017	
	12	2	35,3	0,2	2,18	6,00	0,000017	mendung
	14	2	35,3	0,2	2,38	6,00	0,000017	
	16	2	26,5	0,15	2,53	4,50	0,000013	
	18	2	35,3	0,2	2,73	6,00	0,000017	
	20	2	17,7	0,1	2,83	3,00	0,000008	
	22	2	21,2	0,12	2,95	3,60	0,000010	
	24	2	17,7	0,1	3,05	3,00	0,000008	
	26	2	17,7	0,1	3,15	3,00	0,000008	
	28	2	17,7	0,1	3,25	3,00	0,000008	
12.40	30	2	17,7	0,1	3,35	3,00	0,000008	gerimis
	35	5	35,3	0,2	3,55	2,40	0,000007	
	40	5	35,3	0,2	3,75	2,40	0,000007	
	45	5	35,3	0,2	3,95	2,40	0,000007	
	50	5	35,3	0,2	4,15	2,40	0,000007	
	55	5	35,3	0,2	4,35	2,40	0,000007	
13.10	60	5	17,7	0,1	4,45	1,20	0,000003	
	75	15	53,0	0,3	4,75	1,20	0,000003	
	90	15	53,0	0,3	5,05	1,20	0,000003	
	105	15	53,0	0,3	5,35	1,20	0,000003	
14.10	120	15	53,0	0,3	5,65	1,20	0,000003	
	150	30	106,0	0,6	6,25	1,20	0,000003	
15.10	180	30	88,3	0,5	6,75	1,00	0,000003	
	210	30	84,8	0,48	7,23	0,96	0,000003	
16.10	240	30	84,8	0,48	7,71	0,96	0,000003	

FORMULIR PENGUKURAN INFILTRASI DENGAN DOUBLE RING INFILTROMETER

No. Titik : 10

Tanggal pengukuran : 29/08/2017

Lokasi :

Kondisi Lahan : tanah timbunan, tanah gunung, bervegetasi

Cuaca : Mendung

Informasi Lain :

Luas bidang cincin dalam : 176,6

Waktu (Jam)	Waktu (menit)	t (Menit)	V (cm³) dalam	h (cm) dalam	h Kumulatif	fc* (cm/jam)	fc* (m/s) dalam	Keterangan
	0	0						
08.30	1	1	100,7	0,57	0,7	34,20	0,000095	mendung
	2	1	98,9	0,56	1,26	33,60	0,000093	
	3	1	100,7	0,57	1,83	34,20	0,000095	
	4	1	98,9	0,56	2,39	33,60	0,000093	
	5	1	97,1	0,55	2,94	33,00	0,000092	
	6	1	98,9	0,56	3,5	33,60	0,000093	
	7	1	91,8	0,52	4,02	31,20	0,000087	
	8	1	88,3	0,5	4,52	30,00	0,000083	
	9	1	75,9	0,43	4,95	25,80	0,000072	
08.40	10	1	70,7	0,4	5,35	24,00	0,000067	
	12	2	130,7	0,74	6,09	22,20	0,000062	
	14	2	123,6	0,7	6,79	21,00	0,000058	
	16	2	120,1	0,68	7,47	20,40	0,000057	
	18	2	118,3	0,67	8,14	20,10	0,000056	
	20	2	118,3	0,67	8,81	20,10	0,000056	
	22	2	109,5	0,62	9,43	18,60	0,000052	
	24	2	106,0	0,6	10,03	18,00	0,000050	
	26	2	88,3	0,5	10,53	15,00	0,000042	
	28	2	88,3	0,5	11,03	15,00	0,000042	
09.00	30	2	88,3	0,5	11,53	15,00	0,000042	
	35	5	176,6	1	12,53	12,00	0,000033	
	40	5	176,6	1	13,53	12,00	0,000033	
	45	5	141,3	0,8	14,33	9,60	0,000027	
	50	5	123,6	0,7	15,03	8,40	0,000023	
	55	5	123,6	0,7	15,73	8,40	0,000023	
09.30	60	5	106,0	0,6	16,33	7,20	0,000020	
	75	15	194,3	1,1	17,43	4,40	0,000012	
	90	15	194,3	1,1	18,53	4,40	0,000012	
	105	15	176,6	1	19,53	4,00	0,000011	
10.30	120	15	159,0	0,9	20,43	3,60	0,000010	
	150	30	300,3	1,7	22,13	3,40	0,000009	
	180	30	264,9	1,5	23,63	3,00	0,000008	
	210	30	247,3	1,4	25,03	2,80	0,000008	
12.30	240	30	247,3	1,4	26,43	2,80	0,000008	

FORMULIR PENGUKURAN INFILTRASI DENGAN DOUBLE RING INFILTROMETER

No. Titik : 11

Tanggal pengukuran : 29/08/2017

Lokasi : Gang Mandiangin DPR

Kondisi Lahan : tanah timbunan, tanah gunung, sedikit bervegetasi

Cuaca : Cerah

Informasi Lain :

Luas bidang cincin dalam : 176,6 cm²

Titik Koordinat : LS 0°52'28" LU 100°22'18"

Waktu (Jam)	Waktu (menit)	t (Menit)	V (cm ³) dalam	h (cm)	h kumulatif (cm)	fc (cm/jam)	fc (m/s) dalam	Keterangan
14:00	1	1	197,8	1,12	1,12	67,20	0,000187	cerah
	2	1	176,6	1	2,12	60,00	0,000167	
	3	1	176,6	1	3,12	60,00	0,000167	
	4	1	159,0	0,9	4,02	54,00	0,000150	
	5	1	157,2	0,89	4,91	53,40	0,000148	
	6	1	153,7	0,87	5,78	52,20	0,000145	
	7	1	150,1	0,85	5,78	51,00	0,000142	
	8	1	141,3	0,8	6,58	48,00	0,000133	
	9	1	134,2	0,76	7,34	45,60	0,000127	
14:10	10	1	127,2	0,72	8,06	43,20	0,000120	
	11	1	118,3	0,67	8,73	40,20	0,000112	
	13	2	227,8	1,29	10,02	38,70	0,000108	
	15	2	159,0	0,9	10,92	27,00	0,000075	
	17	2	153,7	0,87	11,79	26,10	0,000073	
	19	2	150,1	0,85	12,64	25,50	0,000071	
14:21	21	2	141,3	0,8	13,44	24,00	0,000067	
	23	2	137,8	0,78	14,22	23,40	0,000065	
	25	2	137,8	0,78	15	23,40	0,000065	
	27	2	132,5	0,75	15,75	22,50	0,000063	
	29	2	114,8	0,65	16,4	19,50	0,000054	
14:31	31	2	106,0	0,6	17	18,00	0,000050	
	36	5	212,0	1,2	18,2	14,40	0,000040	
	41	5	189,0	1,07	19,27	12,84	0,000036	
	46	5	159,0	0,9	20,17	10,80	0,000030	
	51	5	157,2	0,89	21,06	10,68	0,000030	
	56	5	167,8	0,95	22,01	11,40	0,000032	
15:01	61	5	123,6	0,7	22,71	8,40	0,000023	
	76	15	353,3	2	24,71	8,00	0,000022	
15:30	92	15	349,7	1,98	26,69	7,92	0,000022	
	107	15	344,4	1,95	28,64	7,80	0,000022	
16:00	122	15	342,7	1,94	30,58	7,76	0,000022	
16:30	152	30	662,3	3,75	34,33	7,50	0,000021	
	180	30	653,5	3,7	38,03	7,40	0,000021	
17:30	210	30	653,5	3,7	41,73	7,40	0,000021	

FORMULIR PENGUKURAN INFILTRASI DENGAN DOUBLE RING INFILTROMETER

No. Titik : 12

Tanggal pengukuran : 31/08/2017

Lokasi : Gang Sepakat III DPR

Kondisi Lahan : tanah timbunan, tanah gunung, tidak bervegetasi

Cuaca : Mendung

Informasi Lain :

Luas bidang cincin dalam : 176,6

Titik Koordinat : LS 0°52'23" LU 100°22'29"

Waktu (Jam)	Waktu (menit)	t (Menit)	V (cm³)	h (cm)	h kumulatif (cm)	fc (cm/jam)	fc (m/s)	Keterangan
	0	0	0	0	0	0	0	
07:15	1	1	83,0	0,47	3	28,20	0,000078	mendung
	2	1	74,2	0,42	3,42	25,20	0,000070	
	3	1	72,4	0,41	3,83	24,60	0,000068	
	4	1	70,7	0,4	4,23	24,00	0,000067	
	5	1	67,1	0,38	4,61	22,80	0,000063	
07:20	6	1	61,8	0,35	4,96	21,00	0,000058	
	7	1	60,1	0,34	5,3	20,40	0,000057	
	8	1	58,3	0,33	5,63	19,80	0,000055	
	9	1	54,8	0,31	5,94	18,60	0,000052	
	10	1	53,0	0,3	6,24	18,00	0,000050	
	12	2	95,4	0,54	6,78	16,20	0,000045	
	14	2	88,3	0,5	7,28	15,00	0,000042	
07:30	16	2	84,8	0,48	7,76	14,40	0,000040	
	21	5	171,3	0,97	8,73	11,64	0,000032	
	26	5	162,5	0,92	9,65	11,04	0,000031	
	31	5	153,7	0,87	10,52	10,44	0,000029	
07:50	36	5	132,5	0,75	11,27	9,00	0,000025	
	46	10	167,8	0,95	12,22	5,70	0,000016	
	56	10	150,1	0,85	13,07	5,10	0,000014	
08:20	66	10	132,5	0,75	13,82	4,50	0,000013	
	81	15	132,5	0,75	14,57	3,00	0,000008	
	96	15	114,8	0,65	15,22	2,60	0,000007	
09:05	111	15	88,3	0,5	15,72	2,00	0,000006	
	141	30	84,8	0,48	16,2	0,96	0,000003	
10:05	171	30	79,5	0,45	16,65	0,90	0,000003	
	201	30	77,7	0,44	17,09	0,88	0,000002	
11:05	231	30	77,7	0,44	17,53	0,88	0,000002	

FORMULIR PENGUKURAN INFILTRASI DENGAN DOUBLE RING INFILTROMETER

No. Titik : 13

Tanggal pengukuran : 31/09/2017

Lokasi : Kawasan DPR-Aia Pacah

Kondisi Lahan : tanah timbunan, tanah gunung, tidak bervegetasi

Cuaca : Mendung-Hujan Ringan

Informasi Lain :

Luas bidang cincin dalam : 176,6 cm²

Titik Koordinat : LS 0°52'12" BT 100°22'43"

Waktu (Jam)	Waktu (menit)	t (Menit)	V (cm³)	h (cm)	h kumulatif (cm)	fc (cm/jam)	fc (m/s)	Keterangan
	0	0	0	0	0	0	0	
13:31	1	1	171,3	0,97	2	58,20	0,000162	Mendung
	2	1	162,5	0,92	2,92	55,20	0,000153	Mendung
	3	1	155,4	0,88	3,8	52,80	0,000147	Mendung
	4	1	150,1	0,85	4,65	51,00	0,000142	Mendung
	5	1	144,8	0,82	5,47	49,20	0,000137	Mendung
	6	1	141,3	0,8	6,27	48,00	0,000133	Mendung
	7	1	136,0	0,77	7,04	46,20	0,000128	Mendung
	8	1	134,2	0,76	7,8	45,60	0,000127	Mendung
	9	1	134,2	0,76	8,56	45,60	0,000127	Mendung
13:40	10	1	114,8	0,65	9,21	39,00	0,000108	Hujan Ringan
	12	2	229,6	1,3	10,51	39,00	0,000108	Hujan Ringan
	14	2	212,0	1,2	11,71	36,00	0,000100	Hujan Ringan
	16	2	194,3	1,1	12,81	33,00	0,000092	Hujan Ringan
	18	2	181,9	1,03	13,84	30,90	0,000086	Hujan Ringan
13:50	20	2	167,8	0,95	14,79	28,50	0,000079	Hujan Ringan
	25	5	388,6	2,2	16,99	26,40	0,000073	Hujan Ringan
	30	5	379,7	2,15	19,14	25,80	0,000072	Hujan Ringan
	35	5	370,9	2,1	21,24	25,20	0,000070	Hujan Ringan
	40	5	317,9	1,8	23,04	21,60	0,000060	Hujan Ringan
14:10	50	10	529,9	3	26,04	18,00	0,000050	Hujan Ringan
	60	10	503,4	2,85	28,89	17,10	0,000048	Hujan Ringan
	70	10	473,4	2,68	31,57	16,08	0,000045	Hujan Ringan
	80	10	450,4	2,55	34,12	15,30	0,000043	Hujan Ringan
14:50	95	15	529,9	3	37,12	12,00	0,000033	Hujan Ringan
	110	15	485,7	2,75	39,87	11,00	0,000031	Hujan Ringan
	125	15	441,6	2,5	42,37	10,00	0,000028	Cerah
	140	15	388,6	2,2	44,57	8,80	0,000024	Cerah
15:50	170	30	706,5	4	48,57	8,00	0,000022	Cerah
16:20	200	30	706,5	4	52,57	8,00	0,000022	Cerah

FORMULIR PENGUKURAN INFILTRASI DENGAN DOUBLE RING INFILTROMETER

No. Titik : 14

Tanggal pengukuran : 01/09/2017

Lokasi : Gang Sepakat III DPR

Kondisi Lahan : tanah asli, bervegetasi

Cuaca : Cerah

Informasi Lain :

Luas bidang cincin dalam : 176,6 cm²

Titik Koordinat : LS 0°52'21" BT 100°22'30"

Waktu (Jam)	Waktu (menit)	t (Menit)	V (cm³)	h (cm)	h kumulatif (cm)	fc (cm/jam)	fc (m/s)	Keterangan
08:21	1	1	176,6	1	1	60,00	0,000167	cerah
	2	1	167,8	0,95	1,95	57,00	0,000158	
	3	1	159,0	0,9	2,85	54,00	0,000150	
	4	1	166,0	0,94	3,79	56,40	0,000157	
	5	1	162,5	0,92	4,71	55,20	0,000153	
	6	1	159,0	0,9	5,61	54,00	0,000150	
	7	1	151,9	0,86	6,47	51,60	0,000143	
	8	1	150,1	0,85	7,32	51,00	0,000142	
	9	1	146,6	0,83	8,15	49,80	0,000138	
08:30	10	1	150,1	0,85	9	51,00	0,000142	
	12	2	282,6	1,6	10,6	48,00	0,000133	
	14	2	273,8	1,55	12,15	46,50	0,000129	
	16	2	247,3	1,4	13,55	42,00	0,000117	
	18	2	243,7	1,38	14,93	41,40	0,000115	
08:40	20	2	229,6	1,3	16,23	39,00	0,000108	
	25	5	529,9	3	19,23	36,00	0,000100	
	30	5	476,9	2,7	21,93	32,40	0,000090	
	35	5	459,2	2,6	24,53	31,20	0,000087	
	40	5	441,6	2,5	27,03	30,00	0,000083	mendung
	45	5	388,6	2,2	29,23	26,40	0,000073	
	50	5	362,1	2,05	31,28	24,60	0,000068	
09:10	60	10	653,5	3,7	34,98	22,20	0,000062	
	70	10	618,2	3,5	38,48	21,00	0,000058	
	80	10	582,9	3,3	41,78	19,80	0,000055	
	90	10	512,2	2,9	44,68	17,40	0,000048	
09:50	105	15	618,2	3,5	48,18	14,00	0,000039	
	120	15	529,9	3	51,18	12,00	0,000033	
	135	15	476,9	2,7	53,88	10,80	0,000030	
	150	15	441,6	2,5	56,38	10,00	0,000028	
10:50	180	30	794,8	4,5	60,88	9,00	0,000025	
	210	30	777,2	4,4	65,28	8,80	0,000024	
11:50	240	30	777,2	4,4	69,68	8,80	0,000024	

FORMULIR PENGUKURAN INFILTRASI DENGAN DOUBLE RING INFILTROMETER

No. Titik : 15

Tanggal pengukuran : 01/09/2017

Lokasi : DPR (Rawang)

Kondisi Lahan : Tanah asli, bervegetasi

Cuaca : Cerah

Informasi Lain :

Luas bidang cincin dalam : 176,6 cm²

Titik Koordinat : LS 0°52'9" BT 100°1"

Waktu (Jam)	Waktu (menit)	t (Menit)	V (cm³)	h (cm)	h kumulatif (cm)	fc (cm/jam)	fc (m/s)	Keterangan
14:41	1	1	88,31	0,5	0,5	30,00	0,000083	cerah
	2	1	83,01	0,47	0,97	28,20	0,000078	
	3	1	81,25	0,46	1,43	27,60	0,000077	
	4	1	77,72	0,44	1,87	26,40	0,000073	
	5	1	63,59	0,36	2,23	21,60	0,000060	
	6	1	67,12	0,38	2,61	22,80	0,000063	
	7	1	61,82	0,35	2,96	21,00	0,000058	
	8	1	60,05	0,34	3,3	20,40	0,000057	
	9	1	56,52	0,32	3,62	19,20	0,000053	
14:50	10	1	54,75	0,31	3,93	18,60	0,000052	
	12	2	114,81	0,65	4,58	19,50	0,000054	
	14	2	105,98	0,6	5,18	18,00	0,000050	
	16	2	102,44	0,58	5,76	17,40	0,000048	
	18	2	98,91	0,56	6,32	16,80	0,000047	
15:00	20	2	97,14	0,55	6,87	16,50	0,000046	
	25	5	247,28	1,4	8,27	16,80	0,000047	
	30	5	229,61	1,3	9,57	15,60	0,000043	
	35	5	220,78	1,25	10,82	15,00	0,000042	
	40	5	226,08	1,28	12,1	15,36	0,000043	
	45	5	247,28	1,4	13,5	16,80	0,000047	
15:27	55	10	406,24	2,3	15,8	13,80	0,000038	
	65	10	370,91	2,1	17,9	12,60	0,000035	
	75	10	353,25	2	19,9	12,00	0,000033	
	85	10	344,42	1,95	21,85	11,70	0,000033	
16:07	100	15	441,56	2,5	24,35	10,00	0,000028	
	115	15	406,24	2,3	26,65	9,20	0,000026	
	130	15	370,91	2,1	28,75	8,40	0,000023	
	145	15	317,93	1,8	30,55	7,20	0,000020	
17:07	175	30	653,51	3,7	34,25	7,40	0,000021	
18:07	205	30	653,51	3,7	37,95	7,40	0,000021	

Lampiran 2. Pelaksanaan penelitian infiltrasi



Pemasangan Alat Pada Lokasi



Pengukuran Kedataran Alat



Pengisian Air Pada Ring Infiltrometer



Proses Infiltrasi Di Lokasi Penelitian



Proses Infiltrasi Di Lokasi Penelitian



Proses Infiltrasi Di Lokasi Penelitian

Lampiran 3. Pelaksanaan penelitian uji kepadatan tanah



Pembuatan lobang



Uji sandcone



Penimbangan berat tanah galian



Berat sisa pasir setelah mengisi lobang



Sampel untuk uji kadar air



Uji kadar air tanah