



**PEMETAAN LAJU INFILTRASI MENGGUNAKAN METODE
HORTON DI SUB DAS TENGGARANG KABUPATEN
BONDOWOSO**

SKRIPSI

Oleh

**NINING AIDATUL F.
NIM 111910301026**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER
2015**



**PEMETAAN LAJU INFILTRASI MENGGUNAKAN METODE
HORTON DI SUB DAS TENGGARANG KABUPATEN
BONDOWOSO**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan Program Studi Strata 1 Teknik Sipil
dan mencapai gelar Sarjana Teknik

Oleh

**NINING AIDATUL F.
NIM 111910301026**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER
2015**

PERSEMBAHAN

Sebuah usaha kecil dari kewajiban dalam agama-Mu (menuntut ilmu), *Alhamdulillah* telah Engkau lapangkan jalannya. Ya Allah, terima kasih atas rahmat serta hidayah-Mu kepadaku dan kepada Nabi Muhammad SAW teladanku dan umatnya yang membawa cahaya di dunia-Mu.

Akhirnya, kupersembahkan tugas akhir ini untuk:

1. Kedua Orangtuaku, Ibunda tercinta Sani dan Ayahanda M. Sanusi (Alm), yang telah memberikan semangat, do'a dan semua pengorbanannya yang tak terhitung nilainya;
2. Adikku Muhammad Fadlol, dan semua keluarga yang selalu mensupportku dalam melaksanakan studi ini hingga selesai;
3. Sri Wahyuni ST., MT., Ph.D dan Dr. Ir. Entin hidayah, M.UM yang telah membimbingku dengan sabar;
4. Arif Darmawan P, ST yang telah banyak memberikan informasi dan bimbingan dalam menyelesaikan skripsi ini;
5. Andiani, Fefina, Rizky Aditya, Fauzi Aziz, dll yang telah membantu di lapangan;
6. Sahabat terbaikku, Arif, Vony, Zhorga, Dian, Eka;
7. Guru-guruku sejak sekolah dasar sampai perguruan tinggi yang telah memberikan ilmu dan membimbingku dengan sabar;
8. Teman-teman Teknik Sipil Universitas Jember angkatan 2011, teman kost'an dan teman KKN yang tidak mungkin untuk disebut satu per satu. Terimakasih atas persahabatan yang tak akan pernah terlupakan, dukungan serta semangat yang tiada henti;
9. Almamater Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember.

MOTO

Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antara kamu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat.

(terjemahan Surat Al-Mujadallah ayat 11)^{*}

Bacalah dengan menyebut nama Tuhanmu yang menciptakan. Dia telah menciptakan manusia dari segumpal darah. Bacalah, dan Tuhanmulah yang Maha Pemurah. Yang mengajar manusia dengan perantaraan Qalam. Dia mengajarkan kepada manusia apa yang tidak diketahuinya.

(terjemahan QS. Al – Alaq ayat 1 - 5)^{**}

Tiada suatu usaha yang besar akan berhasil tanpa dimulai dari usaha yang kecil.^{***}

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama: Nining Aidatul F.

NIM : 111910301026

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul ”Pemetaan Laju Infiltrasi Menggunakan Metode Horton di Sub DAS Tenggarang Kabupaten Bondowoso” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab penuh atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 11 Juni 2015

Yang menyatakan,

Nining Aidatul F.

NIM 111910301026

SKRIPSI

**PEMETAAN LAJU INFILTRASI MENGGUNAKAN METODE
HORTON DI SUB DAS TENGGARANG KABUPATEN
BONDOWOSO**

Oleh

Nining Aidatul F.
NIM 111910301026

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Sri Wahyuni ST., MT., Ph.D.

Dosen Pembimbing Anggota : Dr. Ir. Entin Hidayah, M.UM.

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Pemetaan Laju Infiltrasi Menggunakan Metode Horton di Sub DAS
Tenggarang Kabupaten Bondowoso” telah diuji dan disahkan pada:

Hari, tanggal : 11 Juni 2015

Tempat : Fakultas Teknik Universitas Jember

Tim Penguji

Ketua,

Sekretaris,

Wiwik Yunarni W., ST., MT
NIP. 197006131998022001

Sri Wahyuni, ST., M T.,Ph.D
NIP. 197112091998032001

Anggota I,

Anggota II,

Dr. Ir Entin Hidayah, M.UM
NIP. 196612151995032001

M. Farid Ma'ruf, ST., MT.,Ph.D
NIP. 197212231998031002

Mengesahkan
Dekan Fakultas Teknik
Universitas Jember,

Ir. Widyono Hadi, M. T.
NIP 19610414 198902 1 001

RINGKASAN

Pemetaan Laju Infiltrasi di Sub DAS Tenggarang Kabupaten Bondowoso; Nining Aidatul F., 111910301026; 2015: 54 halaman; Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember.

Peningkatan jumlah penduduk yang semakin cepat mengakibatkan melonjaknya kebutuhan manusia terutama sumber daya air. Tersedianya air didalam tanah tidak terlepas dari adanya peranan laju infiltrasi. Infiltrasi merupakan proses masuknya air kedalam tanah secara vertikal melalui permukaan tanah. Proses infiltrasi merupakan salah satu proses penting dalam siklus hidrologi karena infiltrasi menentukan besarnya air hujan yang meresap dan masuk ke dalam tanah secara langsung. Pemahaman mengenai infiltrasi dan laju infiltrasi yang terjadi serta faktor-faktor yang mempengaruhinya sangat diperlukan sebagai acuan untuk pelaksanaan manajemen air dan tata guna lahan yang lebih efektif.

Salah satu metode perhitungan laju infiltrasi yang dapat digunakan adalah metode Horton. Metode infiltrasi Horton mempunyai tiga parameter yang menentukan proses infiltrasi dalam tanah yaitu parameter K, infiltrasi awal (f_0) dan infiltrasi konstan (f_c). Hasil perhitungan laju infiltrasi kemudian dipetakan menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG). Peta persebaran laju infiltrasi menggunakan metode interpolasi IDW (Inverse Distance Weighted).

Hasil perhitungan dan analisis menunjukkan bahwa besarnya laju infiltrasi pada Sub DAS Tenggarang terdiri dari kelas infiltrasi rendah sampai tinggi. Kelas infiltrasi rendah sebesar 3,729 mm/jam terdapat di Kecamatan Curahdami, tata guna lahan sawah tadah hujan, kelerengan 2 – 15, jenis tanah latosol. Kelas infiltrasi cepat sebesar 135,852 mm/jam terdapat di Kecamatan Maesan yaitu sebesar, tata guna lahan hutan, kelerengan 2 – 15, jenis tanah latosol.

Hasil peta persebaran laju infiltrasi di Sub DAS Tenggarang menunjukkan bahwa luasan pengaruh laju infiltrasi terbesar terdapat pada kelas infiltrasi sedang, yaitu sebesar 80,644 % atau 47.139,751 hektar. Sedangkan untuk kelas infiltrasi agak

lambat, yaitu sebesar 9,422 % atau 5.507,288 hektar. Kelas infiltrasi agak cepat, yaitu 9,381 % atau 5.483,320 hektar dan kelas infiltrasi cepat yaitu 0,554 % atau 324,027 hektar. Hal tersebut menunjukkan bahwa kelas infiltrasi sedang merupakan dominan di Sub DAS Tenggarang.



SUMMARY

Mapping Infiltration Using Horton Method in Sub Watershed Tenggara Bondowoso; Nining Aidatul F., 111910301026; 2015: 54 pages; Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, University of Jember.

An increase number of people more quickly resulting in human needs, especially water resources. The availability of water in the soil can not be separated from the role of infiltration. The process of infiltration is one of the important processes in the hydrological cycle because infiltration determine the amount of presipitation that seeped into the soil. An understanding of infiltration, infiltration that occurred and the factors that influence it indispensable as a reference for the implementation of water management and land use are more effective.

One method of calculating the rate of infiltration that can be used is the method of Horton. Horton infiltration method has three parameter that determines the process of infiltration into the soil that is the parameter K, the initial infiltration (f_0) and the constant infiltration (f_c). Infiltration rate calculation results are then mapped using Geographic Information System (GIS). Mapping rate of infiltration using interpolation method IDW (Inverse Distance Weighted).

The result showed that infiltration rate ranged from low to rapid. Based on calculation, infiltration rate was 3.729 mm / h (low) located in District Curahdami with forest land use, slope 2 -15%, and latosol soil type. Infiltration rate was 135.852 mm / h (rapid) located in District Maesan with rainfed land use, slope 2-15%, and latosol soil type.

The results of distribution infiltration rate in Sub Watershed Tenggara shows that the biggest area of influence infiltration was found in the moderate class was 80.644% or 47139.751 hectare. Class of infiltration rather slow was 9.422% or 5507.288 hectares. Class infiltration rather quickly was 9.381% or 5483.320 hectares

and rapid infiltration was 0.554% or 324,027 hectares. It shows that the moderate class of infiltration was a dominant in Sub watershed Tenggara.



PRAKATA

Alhamdulillah, Puji syukur kehadiran Allah SWT atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pemetaan Laju Infiltrasi Menggunakan Metode Horton di Sub DAS Tenggarang Kabupaten Bondowoso”. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program studi strata satu (S1) Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember.

Selama penyusunan skripsi ini penulis mendapat bantuan dari berbagai pihak, untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ir. Widyono Hadi, M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Jember;
2. Sri Wahyuni ST., MT., Ph.D., selaku Dosen Pembimbing Utama
3. Dr. Ir. Entin Hidayah, M.UM., selaku Dosen Pembimbing Anggota
4. Wiwik Yunarni W. ST., MT., selaku Dosen Penguji Utama;
5. M. Farid Ma’ruf ST., MT., Ph.D., selaku Dosen Penguji Anggota dan Dosen Pembimbing Akademik;
6. Kedua orang tua-ku adikku yang telah memberikan dukungan moril dan materiil selama penyusunan skripsi ini;
7. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Segala kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis maupun pembaca sekalian.

Jember, 11 Juni 2015

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN PEMBIMBING	vi
HALAMAN PENGESAHAN	vii
RINGKASAN	viii
SUMARRY	x
PRAKATA	xii
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Batasan Masalah	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Daerah Aliran Sungai	4
2.2 Siklus Hidrologi	5
2.3 Infiltrasi	6

2.4 Faktor Yang Mempengaruhi Laju Infiltrasi	7
2.4.1 Kedalaman Genangan dan Tebal Lapis Jenuh	7
2.4.2 Kelembaban Tanah	8
2.4.3 Pemampatan Oleh Hujan	8
2.4.4 Penyumbatan Oleh Butir Halus	8
2.4.5 Tanaman Penutup	8
2.4.6 Topografi	8
2.4.7 Intensitas Hujan	9
2.5 Parameter Infiltrasi Metode Horton	9
2.6 Kapasitas Infiltrasi	9
2.7 Infiltrasi Metode Horton.....	10
2.8 Sistem Informasi Geografis (SIG).....	12
2.8.1 Subsystem SIG	12
2.8.2 Komponen SIG	14
2.9 ArcView GIS	14
2.10 Interpolasi IDW (<i>Invers Distance Weighted</i>).....	15
BAB 3. METODE PENELITIAN	18
3.1 Lingkup Penelitian	18
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian	18
3.3 Alat dan Bahan Penelitian	19
3.4 Tahapan Penelitian.....	20
3.4.1 Pengumpulan Data	20
3.4.2 Penentuan Titik Pengambilan Sampel.....	21
3.4.3 Pengukuran Parameter Infiltrasi di Lapangan	23
3.4.4 Parameter Infiltrasi Metode Horton.....	24
3.4.5 Perhitungan Laju Infiltrasi Konstan dan Volume Total Laju Infiltrasi	25
3.4.6 Pemetaan Persebaran Laju Infiltrasi	26
3.4.7 Membuat <i>Layout</i> Peta Keseluruhan	27

3.5 Alur Penelitian	28
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	31
4.1 Titik Lokasi Survey Laju Infiltrasi di Lapangan	31
4.2 Pengukuran Parameter Infiltrasi di Lapangan	33
4.3 Parameter Infiltrasi Metode Horton	37
4.4 Perhitungan Laju Infiltrasi Metode Horton	41
4.5 Klasifikasi Laju Infiltrasi di Sub DAS Tenggarang	42
4.6 Pemetaan Laju Infiltrasi	44
BAB 5. PENUTUP	54
5.1 Kesimpulan	54
5.2 Saran	54
DAFTAR PUSTAKA	55
LAMPIRAN-LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

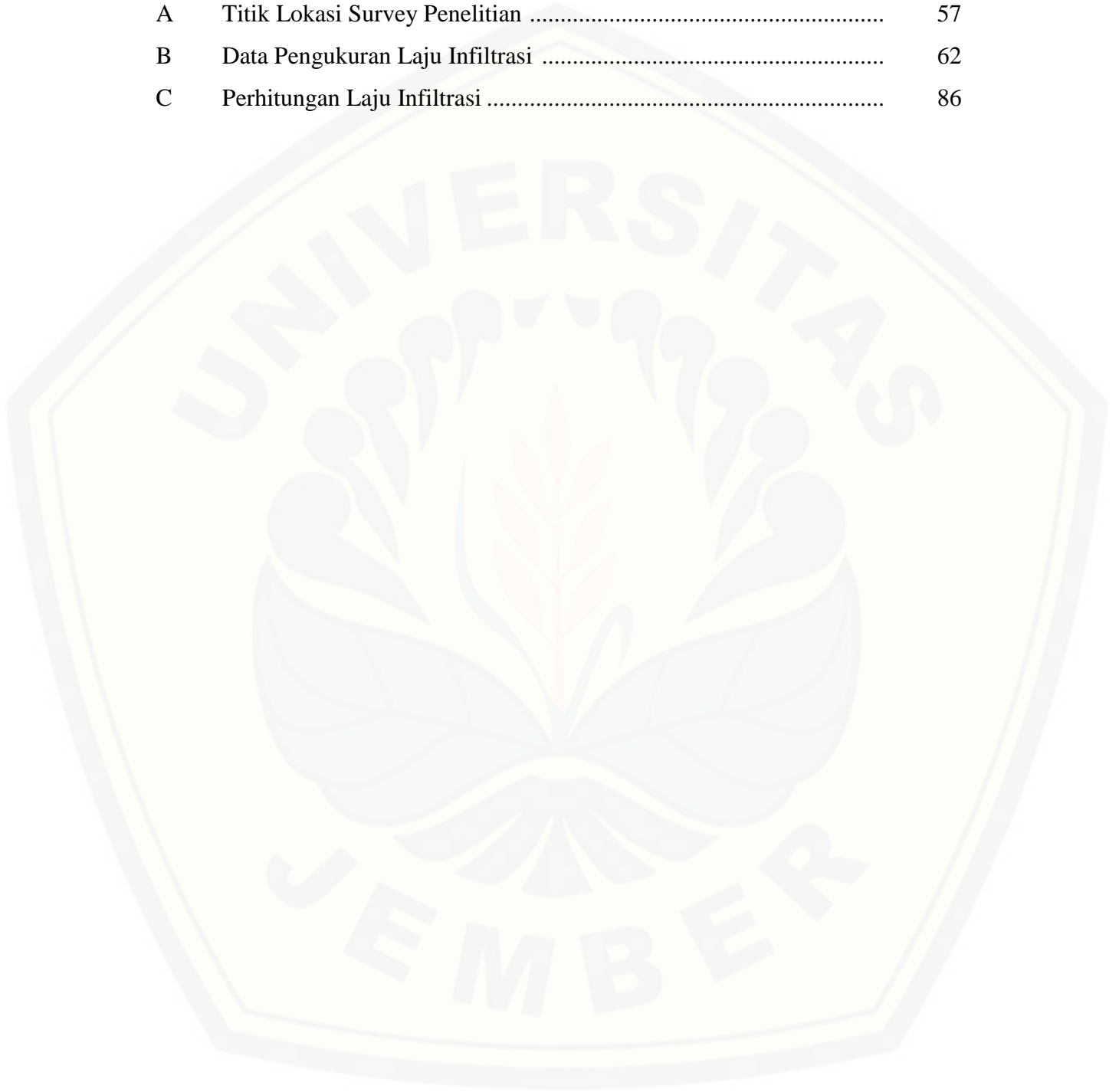
	Halaman
2.1 Klasifikasi Laju Infiltrasi	7
2.2 Karakteristik Faktor Pembobot	16
3.1 Luasan Tata Guna Lahan	21
3.2 Data Rencana Titik Lokasi Survey Penentuan Laju Infiltrasi.....	22
4.1 Data Titik Lokasi Survey di Lapangan	32
4.2 Hasil Pengukuran Parameter Infiltrasi di Lapangan Titik Nomer 7	36
4.3 Data Parameter Infiltrasi Metode Horton.....	38
4.4 Data Hasil Perhitungan Nilai k	40
4.5 Klasifikasi Laju Infiltrasi di Sub DAS Tenggarang.....	42
4.6 Besar Luasan Pengaruh Kelas Infiltrasi	46
4.7 Hubungan Penggunaan Lahan Dengan Infiltrasi	50
4.8 Klasifikasi Persebaran Laju Infiltrasi Berdasarkan Tata Guna Lahan.....	50
4.9 Hubungan Tektur Tanah Dengan Infiltrasi	51
4.10 Klasifikasi Persebaran Laju Infiltrasi Berdasarkan Jenis Tanah.....	51
4.11 Hubungan Kemiringan Lereng Dengan Infiltrasi	52
4.12 Klasifikasi Persebaran Laju Infiltrasi Berdasarkan Kelerengan	52

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Siklus Hidrologi	6
2.2 Kurva Kapasitas Infiltrasi	10
2.3 Kurva Infiltrasi Menurut Horton	11
2.4 Subsystem-Subsystem GIS	13
2.5 Ilustrasi Uraian Subsystem GIS	13
2.6 Ilustrasi Metode IDW (<i>Inverse Distance Weighting</i>).....	16
3.1 DAS Sampean dan Sub DAS Tenggarang	19
3.2 Peta Hasil Penentuan Lokasi Survey Rencana (<i>Overlay</i>)	23
3.3 Flowchart Alur Penelitian	28
3.4 Flowchart Perhitungan Laju Infiltrasi	29
3.5 Flowchart Peta Persebaran Laju Infiltrasi	30
4.1 Peta Titik Survey Sub DAS Tenggarang	33
4.2 Alat Ukur Parameter Infiltrasi (<i>Double ring infiltrometer</i>)	34
4.3 Lokasi Survey Titik Nomer 7 Tegalan.....	35
4.4 Pengukuran Parameter Infiltrasi Di Lapangan	35
4.5 Kapasitas Infiltrasi Titik No. 7.....	37
4.6 Kurva Persamaan Linier Regresi	42
4.7 Peta Persebaran Laju Infiltrasi di Sub DAS Tenggarang.....	44
4.8 Perbandingan Kelas Laju Infiltrasi.....	46
4.9 Peta Tata Guna Lahan Sub DAS Tenggarang.....	50
4.10 Peta Jenis Tanah Sub DAS Tenggarang.....	51
4.11 Peta Kemiringan Lereng Sub DAS Tenggarang	51

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A Titik Lokasi Survey Penelitian	57
B Data Pengukuran Laju Infiltrasi	62
C Perhitungan Laju Infiltrasi	86



BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air merupakan sumber daya yang begitu penting karena sangat dibutuhkan oleh makhluk hidup. Tersedianya air didalam tanah tidak terlepas dari adanya peranan laju infiltrasi. Pergerakan air yang jatuh ke permukaan tanah akan diteruskan ke dua arah, yaitu air limpasan yang bergerak secara horizontal (*run-off*) dan air yang bergerak secara vertikal yang disebut air infiltrasi. Proses infiltrasi merupakan salah satu proses penting dalam siklus hidrologi karena infiltrasi menentukan besarnya air hujan yang meresap dan masuk ke dalam tanah secara langsung. Pemahaman mengenai infiltrasi dan data laju infiltrasi sangat berguna sebagai acuan untuk perencanaan kegiatan irigasi, perencanaan tata guna lahan, dan pemodelan hidroteknik.

Salah satu metode perhitungan laju infiltrasi yang dapat digunakan adalah metode Horton. Pada metode infiltrasi Horton, yang pertama kali dilakukan adalah menentukan parameter-parameternya. Metode infiltrasi Horton mempunyai tiga parameter yang menentukan proses infiltrasi dalam tanah yaitu parameter K, infiltrasi awal (f_0) dan infiltrasi konstan (f_c). Penelitian terdahulu tentang laju infiltrasi sudah pernah dilakukan oleh Firman (2012) berupa perbandingan metode Horton, Kostiakov, dan Philip yang diketahui bahwa pendugaan yang baik yaitu metode Horton. Selama ini penentuan parameter infiltrasi metode Horton diambil dari literatur yaitu yang didasarkan dari klasifikasi jenis tanah.

Penelitian ini akan melakukan pengambilan sampling di lapangan sehingga data ini sangat bermanfaat karena merepresentasikan kondisi lapangan dan hasil akhirnya untuk mendapatkan nilai parameter-parameter yang akan digunakan untuk menghitung laju infiltrasi dengan metode Horton. Data laju infiltrasi ini dapat digunakan untuk pemodelan hidroteknik, perhitungan kebutuhan air irigasi, dan perencanaan tata guna lahan. Setelah didapatkan laju infiltrasi, maka selanjutnya

dibuat peta persebaran laju infiltrasi pada daerah tersebut menggunakan *software ArcView GIS*.

Pengukuran parameter-parameter infiltrasi ini dilaksanakan pada Sub DAS Tenggarang yang merupakan bagian dari DAS Sampean yang terletak di Kabupaten Bondowoso. Sub DAS Tenggarang dipilih sebagai daerah penelitian karena Sub DAS Tenggarang merupakan bagian hulu dari DAS Sampean yang banyak mengalami perubahan fungsi lahan menjadi persawahan bahkan diantaranya mencapai hutan yang gundul. Oleh karena itu, dengan data perhitungan laju infiltrasi dapat digunakan sebagai acuan tata guna lahan yang lebih efektif, selain itu data laju infiltrasi ini juga dapat digunakan untuk peneliti selanjutnya yang memerlukan data laju infiltrasi.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam Tugas Akhir ini antara lain :

1. Berapa nilai laju infiltrasi di Sub DAS Tenggarang?
2. Bagaimana peta persebaran laju infiltrasi di Sub DAS Tenggarang?

1.3 Tujuan

Adapun tujuan dari penulisan Tugas Akhir ini antara lain :

1. Untuk mengetahui besarnya laju infiltrasi di Sub DAS Tenggarang menggunakan metode Horton.
2. Untuk mengetahui peta persebaran laju infiltrasi di Sub DAS Tenggarang.

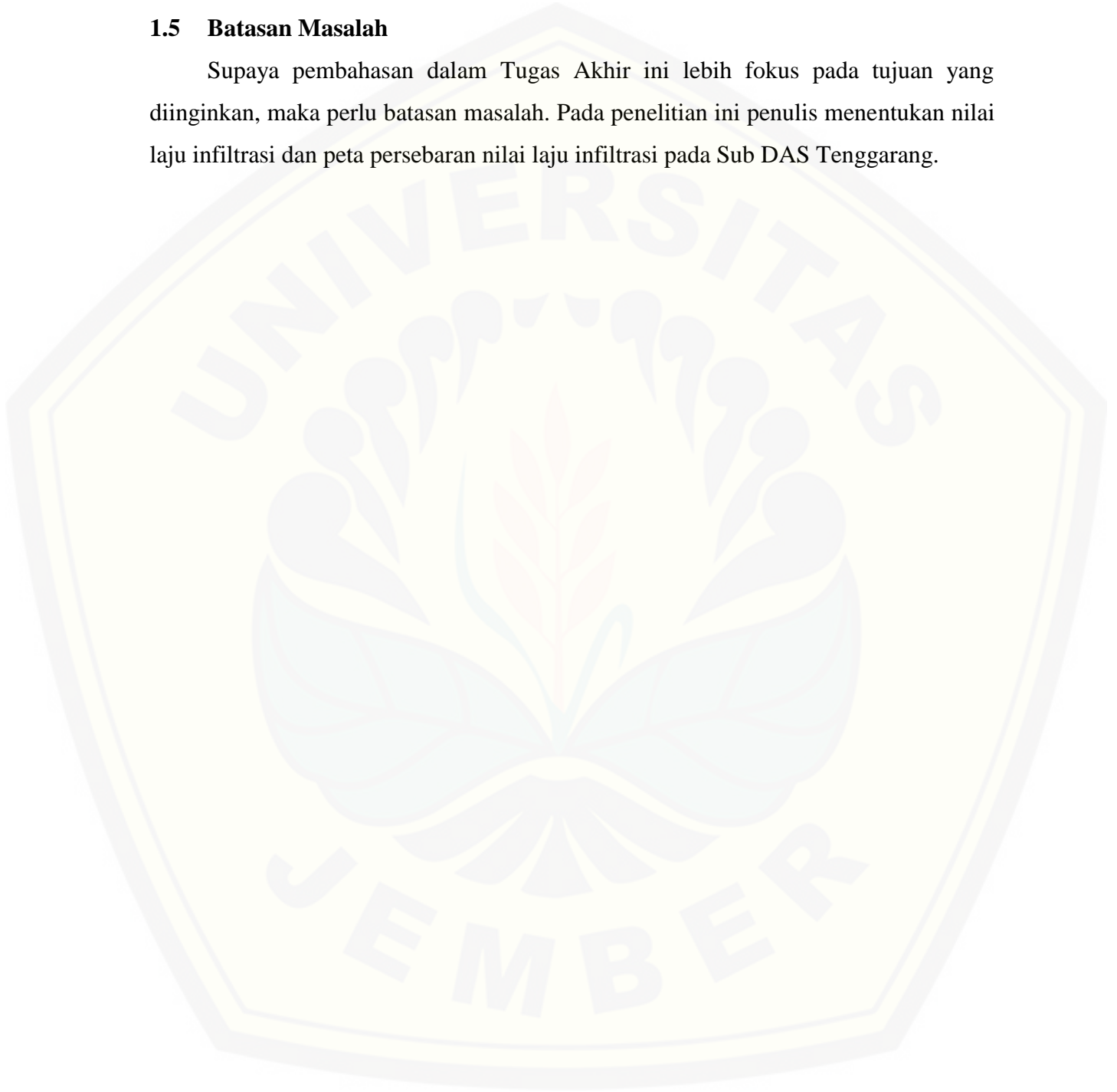
1.4 Manfaat

Hasil penelitian ini salah satunya berguna sebagai data untuk pemodelan banjir. Nilai infiltrasi sangat penting dalam mengetahui besarnya curah hujan yang meresap dan melimpas setelah mencapai permukaan tanah. Dari perhitungan debit banjir tersebut akan mengurangi permasalahan yang ada di DAS Sampean seperti yang telah disebutkan diatas. Selain sebagai penentuan debit banjir, data tersebut juga berguna

untuk perencanaan kegiatan irigasi, ketersediaan air untuk tanaman, dan perencanaan tata guna lahan.

1.5 Batasan Masalah

Supaya pembahasan dalam Tugas Akhir ini lebih fokus pada tujuan yang diinginkan, maka perlu batasan masalah. Pada penelitian ini penulis menentukan nilai laju infiltrasi dan peta persebaran nilai laju infiltrasi pada Sub DAS Tenggarang.



BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Daerah Aliran Sungai (DAS)

Daerah Aliran Sungai (DAS) adalah suatu wilayah daratan yang merupakan satu kesatuan dengan sungai dan anak-anak sungainya yang berfungsi menampung, menyimpan dan mengalirkan air yang berasal dari curah hujan ke danau atau ke laut secara alami, yang batas di darat merupakan pemisah topografis dan batas di laut sampai dengan daerah perairan yang masih terpengaruh aktivitas daratan. (PP No 37 tentang Pengelolaan DAS, Pasal 1). Daerah aliran sungai (DAS) dibatasi punggung-punggung gunung dimana air hujan yang jatuh pada daerah tersebut akan ditampung oleh punggung gunung tersebut dan akan dialirkan melalui sungai-sungai kecil ke sungai utama (Asdak, 1995)

DAS dapat dibagi ke dalam tiga komponen yaitu: bagian hulu, tengah dan hilir. Ekosistem bagian hulu merupakan daerah tangkapan air utama dan pengatur aliran. Ekosistem tengah sebagai daerah distributor dan pengatur air, sedangkan ekosistem hilir merupakan pemakai air. Hubungan antara ekosistem-ekosistem ini menjadikan DAS sebagai satu kesatuan hidrologis.

DAS juga terdiri dari beberapa Sub Das. Sub DAS adalah bagian dari DAS yang menerima air hujan dan mengalirkannya melalui anak sungai ke sungai utama. Setiap DAS terbagi habis ke dalam Sub DAS-Sub DAS. Bagian Hilir DAS adalah suatu wilayah daratan bagian dari DAS yang dicirikan dengan topografi datar sampai landai merupakan daerah endapan sedimen atau aluvial.

Suatu DAS yang terdiri dari beberapa Sub DAS tentunya terintegrasi berbagai faktor yang dapat mengarah kepada kelestarian atau degradasi tergantung bagaimana suatu DAS dikelola. DAS yang dikelola dengan baik akan berdampak pula bagi makhluk hidup yang berada pada DAS tersebut, namun pengelolaan DAS tidaklah mudah. Sebelum mengelola DAS dengan baik, perlu diketahui permasalahan-

permasalahan yang ada pada DAS khususnya di Indonesia diantaranya sebagai berikut :

1. Banjir
2. Produktivitas tanah menurun
3. Pengendapan lumpur pada waduk
4. Saluran irigasi
5. Proyek tenaga air
6. Penggunaan tanah yang tidak tepat (perladangan berpindah, pertanian lahan kering dan konservasi yang tidak tepat)

2.2 Siklus Hidrologi

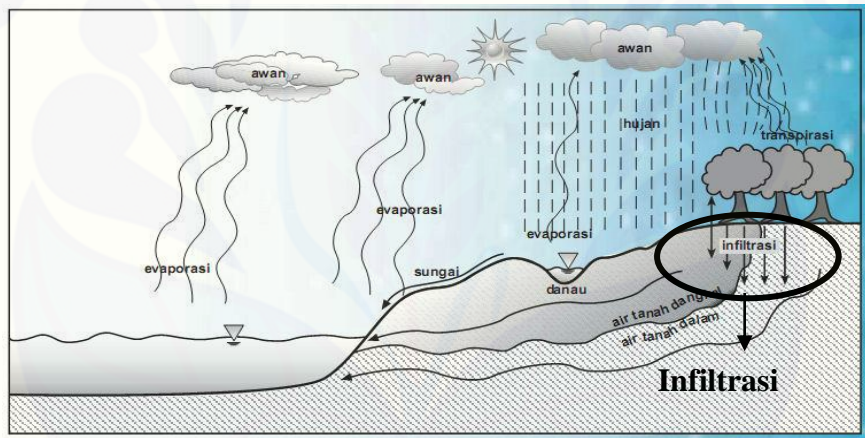
Siklus hidrologi merupakan perjalanan air dari permukaan laut ke atmosfer kemudian ke permukaan tanah dan kembali ke laut yang terjadi secara terus menerus seperti terlihat pada gambar 2.1. Air akan tertahan sementara di sungai, danau atau waduk, dan dalam tanah sehingga dapat dimanfaatkan oleh manusia dan makhluk hidup lainnya. Dalam daur hidrologi, masukan berupa curah hujan akan didistribusikan melalui beberapa cara yaitu air lolos, aliran batang, dan air hujan yang langsung sampai ke permukaan tanah untuk kemudian terbagi menjadi air larian, evaporasi, dan air infiltrasi. (Asdak,2006).

Siklus hidrologi diberi batasan sebagai suksesi tahapan-tahapan yang dilalui air dari atmosfer ke bumi dan kembali lagi ke atmosfer : evaporasi dari tanah atau laut maupun air pedalaman, kondensasi untuk membentuk awan, presipitasi, akumulasi di dalam tanah maupun dalam tubuh air, dan evaporasi-kembali.

Presipitasi dalam segala bentuk (salju, hujan batu es, hujan, dan lain-lain), jatuh ke atas vegetasi, batuan gundul, permukaan tanah, permukaan air dan saluran-saluran sungai (presipitasi saluran). Air yang jatuh pada vegetasi mungkin diintersepsi (yang kemudian berevaporasi dan/atau mencapai permukaan tanah dengan menetes saja maupun sebagai aliran batang) selama suatu waktu atau secara langsung jatuh pada

tanah (*through fall* = air tembus) khususnya pada kasus hujan dengan intensitas yang tinggi dan lama. Sebagian presipitasi berevaporasi selama perjalanannya dari atmosfer dan sebagian pada permukaan tanah. Sebagian dari presipitasi yang membasahi permukaan tanah berinfiltrasi ke dalam tanah dan bergerak menurun sebagai perkolasi ke dalam zona jenuh di bawah muka air tanah.

Infiltrasi sebagai salah satu fase dari siklus hidrologi, penting untuk diketahui karena akan berpengaruh terhadap limpasan permukaan, banjir, erosi, ketersediaan air untuk tanaman, air tanah, dan ketersediaan aliran sungai di musim kemarau. Dalam kaitannya dengan hal tersebut, maka infiltrasi perlu diukur karena nilai kapasitas infiltrasi tanah merupakan suatu informasi yang berharga bagi perencanaan dan penentuan kegiatan irigasi dan pemilihan berbagai komoditas yang akan ditanam disuatu lahan (Purwanto dan Ngaloken, 1995).



Gambar 2.1 Siklus Hidrologi

2.3 Infiltrasi

Infiltrasi adalah aliran air ke dalam tanah melalui permukaan tanah. Di dalam tanah air mengalir dalam arah lateral, sebagai aliran antara (*interflow*) menuju mata air, danau, sungai, atau secara vertikal yang dikenal dengan perkolasi (*percolation*) menuju air tanah. Gerak air didalam tanah melalui pori-pori tanah dipengaruhi oleh gaya gravitasi dan gaya kapiler (Bambang Triatmodjo, 2008).

Besarnya laju infiltrasi tergantung pada kandungan air dalam tanah. Terjadinya infiltrasi bermula ketika air jatuh pada permukaan tanah kering, permukaan tanah tersebut menjadi basah sedangkan bagian bawahnya relatif kering maka dengan demikian terjadilah gaya kapiler dan terjadi perbedaan antar gaya kapiler permukaan atas dengan yang ada dibawahnya. Laju infiltrasi mempunyai klasifikasi tertentu dalam penentuan besarnya laju infiltrasi. Untuk menentukan klas infiltrasi, dipakai klasifikasi menurut U.S Soil Conservation.

Tabel 2.1 Klasifikasi Laju Infiltrasi

Klas	Klasifikasi	Laju Infiltrasi (mm/jam)
0	Sangat Lambat	< 1
1	Lambat	1 - 5
2	Agak Lambat	5 - 20
3	Sedang	20 - 63
4	Agak Cepat	63 - 127
5	Cepat	127 - 254
6	Sangat Cepat	>254

Sumber : U.S Soil Conversation

2.4 Faktor yang Mempengaruhi Laju Infiltrasi

Laju infiltrasi dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu kedalaman genangan dan tebal lapis jenuh, kelembaban tanah, pemadatan oleh hujan, tanaman penutup, intensitas hujan, dan sifat-sifat fisik tanah. Sedangkan menurut Yair dan Leave (1991), faktor yang mempengaruhi laju infiltrasi yaitu tutupan lahan, kemiringan lereng, dan perbedaan kepadatan tanah.

2.4.1 Kedalaman genangan dan tebal lapis jenuh

Kedalaman genangan dan tebal lapis jenuh tanah dapat diketahui pada saat awal terjadi hujan. Air hujan meresap kedalam permukaan dengan cepat sehingga terjadi laju infiltrasi. Sehingga semakin dalam genangan dan tebal lapisan jenuh maka laju infiltrasi semakin berkurang.

2.4.2 Kelembaban tanah

Ketika air jatuh pada tanah kering, permukaan atas dari tanah tersebut menjadi basah, sedang bagian bawahnya relatif masih kering. Dengan bertambahnya waktu dan air hujan dari permukaan atas turun ke bagian bawahnya maka tanah tersebut menjadi basah dan lembab. Semakin lembab kondisi suatu tanah, maka laju infiltrasi semakin berkurang karena tanah tersebut semakin dekat dengan keadaan jenuh.

2.4.3 Pemampatan oleh hujan

Ketika hujan jatuh di atas tanah, butir tanah mengalami pemadatan oleh butiran air hujan. Pemadatan tersebut mengurangi pori-pori tanah yang berbutir halus (seperti lempung), sehingga dapat mengurangi kapasitas infiltrasi. Untuk tanah pasir, pengaruh tersebut sangat kecil.

2.4.4 Penyumbatan oleh butir halus

Ketika tanah sangat kering, permukaannya sering terdapat butiran halus. Ketika hujan turun dan infiltrasi terjadi, butiran halus tersebut terbawa masuk ke dalam tanah, dan mengisi pori-pori tanah, sehingga pori-pori tanah mengecil dan menghambat laju infiltrasi.

2.4.5 Tanaman penutup

Banyaknya tanaman yang menutupi permukaan tanah, seperti rumput atau hutan, dapat menaikkan laju infiltrasi tanah tersebut. Dengan adanya tanaman penutup, air hujan tidak dapat memampatkan tanah dan juga akan terbentuk lapisan humus yang dapat menjadi sarang atau tempat hidup serangga sehingga membantu masuknya air ke dalam tanah.

2.4.6 Topografi

Topografi adalah keadaan permukaan atau kontur tanah. Kondisi topografi juga mempengaruhi infiltrasi. Pada lahan dengan kemiringan besar, aliran permukaan mempunyai kecepatan besar sehingga air kekurangan waktu infiltrasi. Akibatnya

sebagian besar air hujan menjadi aliran permukaan. Sebaliknya, pada lahan yang datar air menggenang sehingga laju infiltrasi relatif besar.

2.4.7 Intensitas hujan

Intensitas hujan juga berpengaruh terhadap kapasitas infiltrasi. Jika intensitas hujan (I) lebih kecil dari kapasitas infiltrasi, maka laju infiltrasi aktual adalah sama dengan intensitas hujan. Apabila intensitas hujan lebih besar dari kapasitas infiltrasi, maka laju infiltrasi aktual sama dengan kapasitas infiltrasi.

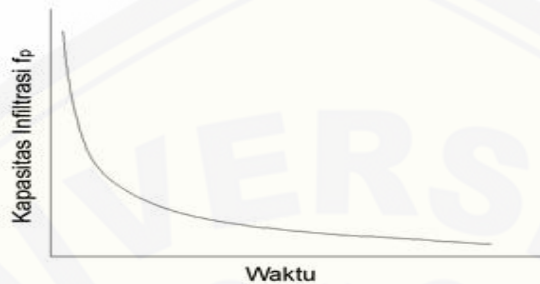
2.5 Pengukuran Laju Infiltrasi

Pengukuran laju infiltrasi dalam penelitian ini menggunakan alat ukur laju infiltrasi yaitu infiltrometer. Infiltrometer merupakan suatu tabung baja silindris pendek, berdiameter besar (atau suatu batas kedap air lainnya) yang mengitari suatu daerah dalam tanah. Infiltrometer hanya dapat memberikan angka bandingan yang berbeda (harga lebih tinggi) dari infiltrasi yang sebenarnya. Alat yang dipakai pada penelitian ini adalah infiltrometer cincin konsentrik yang merupakan tipe biasa, terdiri dari 2 cincin konsentrik yang ditekan kedalam permukaan tanah. Kedua cincin tersebut digenangi (karena itu disebut infiltrometer tipe genangan) secara terus-menerus untuk mempertahankan tinggi yang konstan (jeluk air), (Ersin Seyhan, 1977).

2.6 Kapasitas Infiltrasi

Laju infiltrasi aktual (f_{ac}) adalah laju air berpenetrasi ke permukaan tanah pada setiap waktu dengan gaya-gaya kombinasi gravitasi, viskositas dan kapilaritas. Laju maksimum presipitasi dapat diserap oleh tanah pada kondisi tertentu disebut kapasitas infiltrasi (Ersin Seyhan, 1977). Setiap permukaan air tanah mempunyai daya serap yang kemampuannya berbeda-beda dilihat dari kondisi tanah dan lapisan penutup permukaannya.

Kapasitas infiltrasi ini dinotasikan sebagai f . Faktor yang mempengaruhi kapasitas infiltrasi adalah ketinggian lapisan air di atas permukaan tanah, jenis tanah, banyaknya moisture tanah yang sudah ada dalam lapisan tanah, keadaan permukaan tanah, dan penutup tanah. Berikut adalah gambar kurva kapasitas infiltrasi.



Gambar 2.2 Kurva Kapasitas Infiltrasi

Dari gambar diatas menunjukkan bahwa pada penurunan air awal, cenderung lebih cepat karena pada kondisi awal tanah belum jenuh air, sedangkan semakin mendekati infiltrasi konstan penurunannya semakin lambat bahkan konstan karena tanah sudah jenuh air.

2.7 Infiltrasi Metode Horton

Pengujian infiltrasi tanah dilakukan dengan Metode Horton. Menurut Horton kapasitas infiltrasi berkurang seiring dengan bertambahnya waktu hingga mendekati nilai yang konstan. Ia menyatakan pandangannya bahwa penurunan kapasitas infiltrasi lebih dikontrol oleh faktor yang beroperasi di permukaan tanah dibanding dengan proses aliran di dalam tanah. Faktor yang berperan untuk pengurangan laju infiltrasi seperti tutupan lahan, penutupan retakan tanah oleh koloid tanah dan pembentukan kerak tanah, penghancuran struktur permukaan lahan dan pengangkutan partikel halus dipermukaan tanah oleh tetesan air hujan. Kurva infiltrasi metode Horton terlihat pada gambar 2.3. Model Horton dapat dinyatakan secara matematis mengikuti persamaan sebagai berikut.

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

Keterangan :

f = Laju infiltrasi (cm/jam) atau (mm/jam)

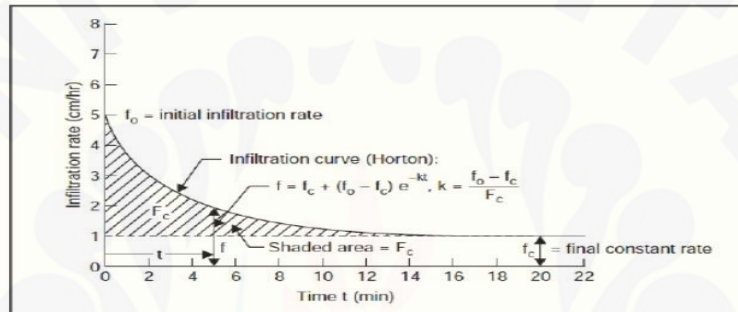
f_0 = Laju infiltrasi awal (cm/jam)

f_c = Laju infiltrasi akhir (cm/jam)

e = Bilangan dasar logaritma Naperian

t = Waktu yang dihitung dari mulainya hujan (jam)

k = konstanta untuk jenis tanah



Gambar 2.3 Kurva Infiltrasi Menurut Horton

Jumlah air yang terinfiltrasi pada suatu periode tergantung pada laju infiltrasi dan fungsi waktu . Apabila laju infiltrasi pada suatu saat adalah $f(t)$, maka infiltrasi kumulatif atau jumlah air yang terinfiltrasi adalah $F(t)$. Persamaan 2.3 menunjukkan bahwa jumlah air yang terinfiltrasi $F(t)$ merupakan intergral dari laju infiltrasi. Laju infiltrasi merupakan turunan dari infiltrasi kumulatif $F(t)$. Dengan kata lain, laju infiltrasi $f(t)$ adalah sama dengan kemiringan kurva $F(t)$ pada waktu (t) dengan satuan mm/jam. Persamaan laju infltrasi Horton diatas kemudian diintergralkan seperti pada persamaan berikut.

$$F(t) = \int_0^t f_c + (f_0 - f_c) e^{-kt} dt$$

$$F(t) = f_c \cdot t + \frac{1}{k} (f_0 - f_c) (1 - e^{-kt})$$

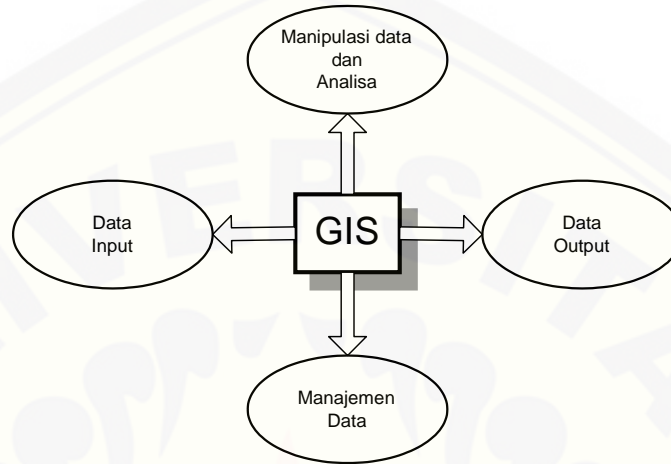
2.8 Sistem Informasi Geografis (SIG)

Sistem Informasi Geografi (SIG) atau *Geographic Information System (GIS)* adalah suatu sistem informasi yang dirancang untuk bekerja dengan data yang bereferensi spasial atau berkoordinat geografi atau dengan kata lain suatu SIG adalah suatu sistem basis data dengan kemampuan khusus untuk menangani data yang bereferensi keruangan (spasial) bersamaan dengan seperangkat operasi kerja (Barus dan Wiradisastira, 2000). Sedangkan menurut Anon (2001) Sistem Informasi Geografi adalah suatu sistem Informasi yang dapat memadukan antara data grafis (spasial) dengan data teks (atribut) objek yang dihubungkan secara geografis di bumi (*georeference*). Disamping itu, SIG juga dapat menggabungkan data, mengatur data dan melakukan analisis data yang akhirnya akan menghasilkan keluaran yang dapat dijadikan acuan dalam pengambilan keputusan pada masalah yang berhubungan dengan geografi

2.8.1 Subsistem SIG

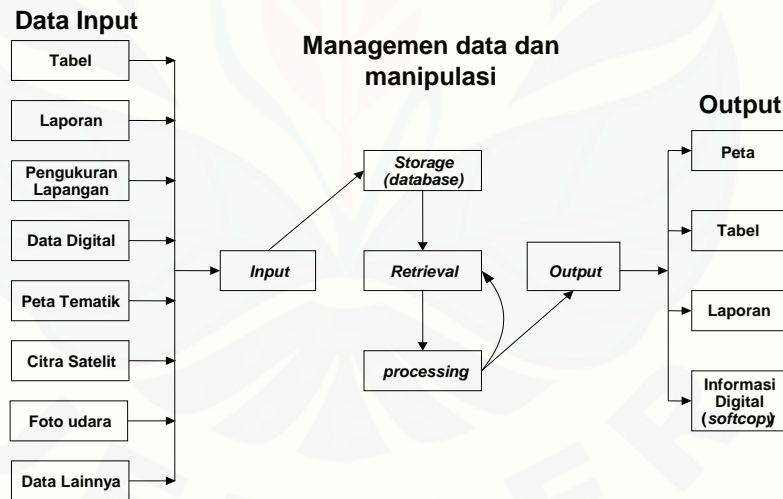
- a). Masukan data (*input*), fungsi subsistem ini yaitu mengumpulkan, mempersiapkan data spasial dan atribut dari berbagai sumber. Data yang digunakan harus dikonversi menjadi format digital yang sesuai, contoh: peta, tabel, laporan, pengukuran lapangan, foto udara, citra satelit, pustaka, dan lain-lain.
- b). Manajemen data (Penyimpanan dan Pemanggilan), fungsi subsistem ini adalah untuk pengorganisasian data (spasial dan atribut) dalam sebuah basisdata. Data base, model base, formula-formula standart yang digunakan. *Database Management System (DBMS)* untuk membantu menyimpan, mengorganisasi, dan mengelola data.
- c). Analisis dan manipulasi data, fungsi subsitem ini adalah manipulasi dan pemodelan untuk menghasilkan informasi baru. Salah satu fasilitas analisis yang banyak dipakai adalah analisis tumpang susun peta (*overlay*).

d). Keluaran (*output*), fungsi subsistem ini adalah penyajian hasil berupa informasi baru atau basisdata yang ada baik dalam bentuk *softcopy* maupun dalam bentuk *hardcopy* seperti dalam bentuk peta, tabel, grafik, visualisasi multimedia, dinamik/audiovisual, *e-atlas* dan lain-lain.



Gambar 2.4 Subsistem-Subsistem GIS

Berdasarkan jenis data masukan, proses, dan jenis keluarannya, hubungan subsistem GIS dapat diilustrasikan seperti gambar 2.12 berikut.



Gambar 2.5 Ilustrasi Uraian Subsistem GIS

2.8.2 Komponen SIG

Sistem informasi meliputi *software*, *hardware* dan data. *Software* merupakan perangkat lunak dalam komputer untuk mengolah data yang berasal dari perangkat keras (*hardware*), yang biasanya digunakan untuk penelitian sistem lingkungan adalah *Map Info*, *Epi Info* dan *Arcview*, *software* ini memiliki kriteria sebagai berikut:

Data base dalam bentuk format digital (berasal dari *hardware*)

1. Data yang digunakan merupakan data yang dapat diterjemahkan secara geografis seperti koordinat lintang dan bujur.
2. Dapat diinterpretasikan dalam bentuk peta digital.
3. Peta digital yang diolah dapat memperlihatkan dalam skala kecil (jalan raya, blok perumahan).
4. Peta dapat diolah dalam beberapa *layer*.
5. Data dari berbagai *layer* dapat saling dibandingkan dan dipilih untuk dianalisis.
6. Dapat digunakan untuk mengukur jarak, melihat area, dan melihat kejadian dalam batas tertentu

Menurut Thomson (1996), kosep database SIG terdiri dari: organisasi sebagai suatu rangkaian dari peta-peta, penyimpanan data atribut yang terhubung dengan data ruang, geo referensi semua file data SIG (spasial seperti digambarkan dalam suatu sistem koordinat yang dikenal dengan lat/long).

2.9 ArcView GIS

ArcView adalah salah satu software pengolah Sistem Informasi Geografik (SIG/GIS). Sistem Informasi Geografik sendiri merupakan suatu sistem yang dirancang untuk menyimpan, memanipulasi, menganalisis, dan menyajikan informasi geografi.

Terdapat beberapa perbedaan antara peta di atas kertas (peta analog) dan SIG yang berbasis komputer. Perbedaannya adalah bahwa peta menampilkan data secara grafis tanpa melibatkan basis data. Sedangkan SIG adalah suatu sistem yang

melibatkan peta dan basis data. Dengan kata lain peta adalah bagian dari SIG. Sedangkan pada ArcView dapat melakukan beberapa hal yang peta biasa tidak dapat melakukannya. Perbedaan pokok antara Peta Analog dengan ArcView adalah bahwa peta itu statik sedangkan ArcView biasa digunakan antara lain untuk :

1. Digitasi data citra dari layer monitor (*on screen digitizing*)
2. Reaktifasi citra dengan bantuan ekstensi *image analysis*
3. Editing tema dengan *drag and drop* atau *cut and paste*
4. Editing tema dengan *query item* pada tabel
5. Konversi data dari MS-EXCEL atau MS-ACCESS menjadi tema baru pada data spasial yang telah ada
6. Pembuatan kontur dengan bantuan ekstensi *image analysis* dan *spasial analisis*
7. Pembuatan peta 3D dan perhitungan volume dengan bantuan *3D analysis*
8. Pengubahan system proyeksi dengan *projection utility*
9. Kemudahan konversi data ke perangkat lunak lain, seperti : AUTOCAD, MAPINFO dan sebagainya.

2.10 INTERPOLASI IDW (*INVERSE DISTANCE WEIGHTED*)

Interpolasi adalah metode untuk mendapatkan data berdasarkan beberapa data yang telah diketahui. Dalam pemetaan, interpolasi adalah proses estimasi nilai pada wilayah yang tidak disampel atau diukur, sehingga terbentuk peta atau sebaran nilai pada seluruh wilayah.

Metode *Inverse Distance Weighted* (IDW) merupakan metode deterministik yang sederhana dengan mempertimbangkan titik disekitarnya. Asumsi dari metode ini adalah nilai interpolasi akan lebih mirip pada data sampel yang dekat daripada yang lebih jauh. Bobot (*weight*) akan berubah secara linear sesuai dengan jaraknya dengan data sampel. Bobot ini tidak akan dipengaruhi oleh letak dari data sampel. Subjektivitas dalam penetapan bobot dapat dipengaruhi oleh beberapa parameter

antara lain penentuan jarak tetangga atau jarak radius titik-titik yang akan ditetapkan dan ukuran unit data khususnya data grid. Persamaan umum IDW dinyatakan sebagai berikut :

$$z_0 = \frac{\sum_{i=1}^n w_i z_i}{\sum_{i=1}^n w_i}$$

Dimana :

Z = nilai yang akan ditentukan,

Wi = nilai pemberatan pada titik i

Zi = nilai yang diketahui disekitar lokasi Z,



Gambar 2.6 Ilustrasi Metode IDW

Nilai dari Z dapat dihitung dari titik-titik disekelilingnya. Jika “d” adalah jarak suatu titik yang ditaksir terhadap titik (z), maka karakteristik faktor pembobot dijelaskan oleh Johnston et.al (2011) sebagai berikut:

Tabel 2.2 Karakteristik Faktor Pembobot

Faktor pembobot	Fungsi pemberat	Sifat - sifat
	0 order	Rerata biasa tidak mempertimbangkan jarak
$w_i = 1 - (d_i / d_{max})$1 st order	1 st order	Titik terdekat berpengaruh sedikit
$w_i = 1 - (d_i / d_{max})^2$2 nd order	2 nd order	Titik terdekat berpengaruh sedang
$w_i = 1 - (d_i / d_{max})^3$3 rd order	3 rd order	Titik terdekat berpengaruh tinggi.

Sumber : Jurnal Indarto, 2013

Interpolasi data dapat dilakukan dengan metode IDW : $(1/d)$, $(1/d^2)$ dan $(1/d^3)$. Evaluasi terhadap ketiga metode IDW ini dilakukan dengan memplot grafik melalui fasilitas cross-validation yang ada di perangkat lunak ArcGIS. Pembobotan dalam teknik IDW umumnya dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$w_i = \frac{1}{d_{i0}^2}$$

Dimana d_{i0} merupakan jarak antara titik pengamatan i dengan titik yang diduga. Pembobotan nilai dengan melibatkan kuadrat jarak bukanlah ketetapan yang mutlak. Beberapa varian dari penetapan nilai pembobot ini antara lain dengan teknik eksponensial dan teknik *decay*.

Hasil interpolasi IDW tergantung dari seberapa kuat sebuah titik data yang diketahui mempengaruhi daerah sekitarnya, jumlah titik di sekitarnya yang digunakan untuk menghitung rata-rata nilai, dan ukuran pixel atau raster yang dikehendaki. Interpolasi IDW tersedia baik pada perangkat lunak ArcView maupun ArcGIS. Kelebihan dari metode interpolasi IDW ini adalah karakteristik interpolasi dapat dikontrol dengan membatasi titik-titik masukan yang digunakan dalam proses interpolasi. Titik-titik yang terletak jauh dari titik sampel dan yang diperkirakan memiliki korelasi spasial yang kecil atau bahkan tidak memiliki korelasi spasial dapat dihapus dari perhitungan. Titik-titik yang digunakan dapat ditentukan secara langsung, atau ditentukan berdasarkan jarak yang ingin diinterpolasi.

BAB.3 METODE PENELITIAN

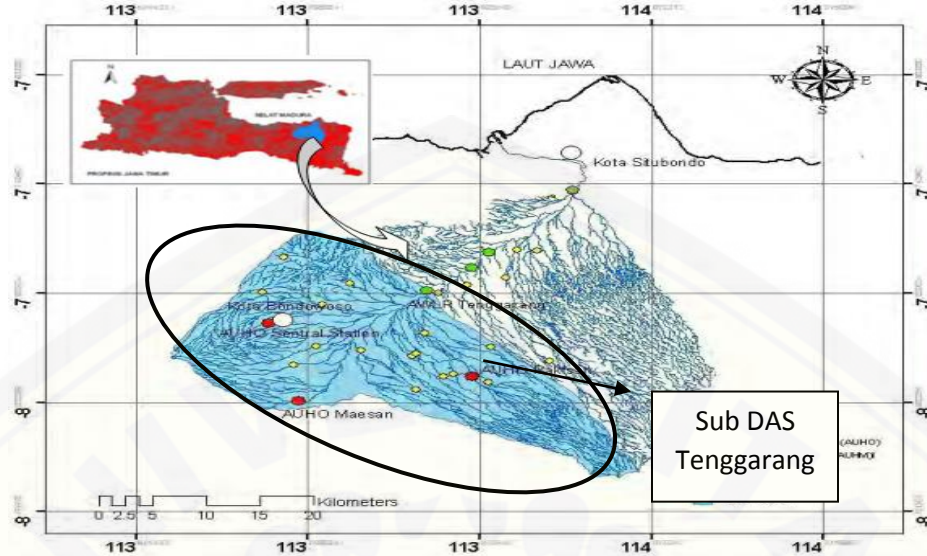
6.1 Lingkup Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian deskriptif yaitu dengan mencari nilai laju infiltrasi. Penentuan parameter-parameter infiltrasi yaitu dengan menggunakan infiltrometer yang diukur langsung di lapangan kemudian dihitung nilai laju infiltrasi tersebut menggunakan metode Horton. Parameter perhitungan laju infiltrasi metode Horton yaitu f_0 = laju infiltrasi awal, f_c = laju infiltrasi akhir, dan k = tetapan untuk tanah. Setiap parameter dan variabel yang berkaitan menjadi faktor penentuan nilai laju infiltrasi. Hasil perhitungan laju infiltrasi kemudian dibuat peta persebaran laju infiltrasi di Sub DAS Tenggarang.

Landasan penelitian didasarkan pada kajian pustaka (*literature review*) atas beberapa tulisan ilmiah yang dimuat di jurnal dan buku referensi sebagaimana yang tertera pada daftar pustaka.

6.2 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan mulai Desember 2014 sampai dengan Maret 2015. Penelitian ini dilakukan pada musim penghujan. Lokasi penelitian adalah di DAS Sub DAS Tenggarang yang merupakan bagian dari DAS Sampean yang meliputi Kabupaten Jember, Bondowoso dan Situbondo. Lokasi penelitian dapat dilihat pada gambar 3.1 sebagai berikut :



Gambar 3.1 DAS Sampean dan Sub DAS Tenggarang

6.3 Alat dan Bahan Penelitian

1. Bahan

- a. Lahan Sub DAS Tenggarang
- b. Peta tata guna lahan, peta kemiringan lereng, dan peta jenis tanah
- c. Data pendukung berupa data iklim (curah hujan, temperatur udara dan kelembaban udara)

2. Alat

- a. *Hard ware* : GPS, Pc Komputer, dan printer
- b. *Soft ware* : Ms. Word, Excel, ArcView GIS, dan Power point
- c. Alat tulis
- d. Meteran
- e. Kayu
- f. Plastik transparan
- g. Spidol maker
- h. Kertas Label
- i. Stopwatch

- j. Kamera
- k. Infiltrometer
- l. Alat laboratorium

3.4 Tahapan Penelitian

Tahapan dalam penelitian ini diantaranya adalah pengumpulan data, penentuan titik pengambilan sampel, pengukuran parameter infiltrasi, parameter infiltrasi metode Horton, perhitungan laju infiltrasi pada saat konstan dan volume total laju infiltrasi metode Horton, pemetaan persebaran nilai laju infiltrasi, dan pembuatan *layout* peta keseluruhan.

3.4.1 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan observasi langsung di lapangan dan informasi dari Badan Pengelolaan DAS Sampean terhadap kondisi biofisik Sub DAS Tenggarang yang meliputi letak dan luas Sub DAS, jenis tanah, topografi, kemiringan lereng, dan penggunaan lahan. Adapun jenis data yang digunakan yaitu:

1. Data primer yang digunakan dalam penelitian ini adalah
 - Parameter infiltrasi
 - Laju infiltrasi awal (f_0)
 - Laju infiltrasi akhir (f_c)
 - Konstanta untuk jenis tanah dan permukaanya (k)
2. Data sekunder yang digunakan dalam penelitian ini adalah
 - Data peta tata guna lahan skala 1 : 25.000, untuk penentuan titik sampel
 - Data peta kemiringan lereng 1 : 25.000, untuk penentuan titik sampel
 - Data peta jenis tanah 1 : 25.000, untuk penentuan titik sampel
 - Data peta administrasi DAS Sampean yang digunakan sebagai acuan batas wilayah penelitian, skala 1 : 25.000.

3.4.2 Penentuan Titik Pengambilan Sampel

Teknik pengambilan sampel menggunakan metode *purposive sampling*. *Purposive sampling* yaitu pengambilan sampel secara sengaja sesuai dengan persyaratan sampel yang diperlukan. Titik lokasi sampel dipilih berdasarkan hasil metode tumpang susun (*overlays*) peta batas Sub DAS Tenggarang, peta tata guna lahan, peta kemiringan lereng, dan peta jenis tanah menggunakan software *ArcView GIS*. Dalam penentuan titik-titik sampel tanah, dilakukan dengan cara melihat data GIS Sub DAS Tenggarang.

Penentuan jumlah titik sampel berdasarkan luasan tata guna lahan dan persebarannya dibuat merata di Sub DAS Tenggarang berdasarkan hasil *overlay* penentuan lokasi sampel. Masing-masing luasan tata guna lahan dibuat presentase kemudian dari presentase luasan tersebut masing-masing luasan tata guna lahan diambil 5% sehingga diketahui jumlah titik sampel sebanyak 20 titik. Tabel presentase luasan tata guna lahan, tabel data titik lokasi sampel, dan peta hasil penentuan titik lokasi survey rencana dapat dilihat pada tabel 3.1, tabel 3.2, dan gambar 3.2 sebagai berikut:

Tabel 3.1 Luasan tata guna lahan

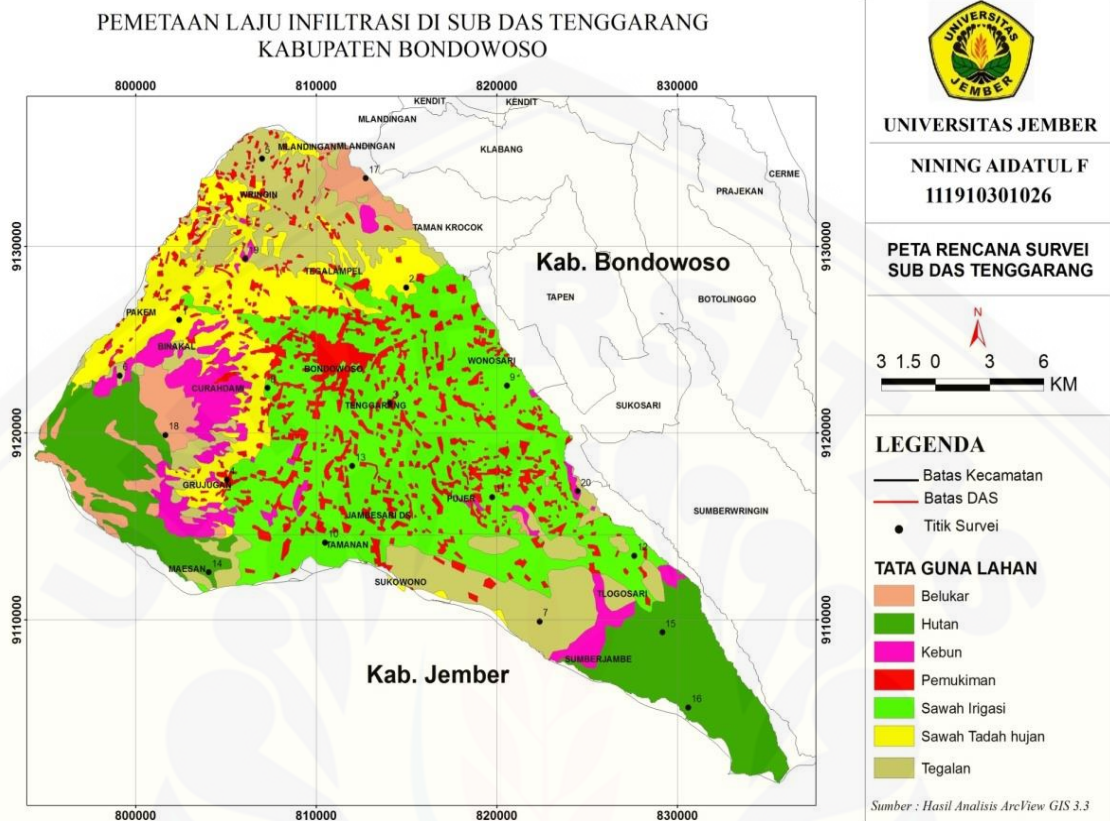
Tata Guna Lahan	Luasan	Presentase (%)	Pengambilan titik per 5% (titik)
Sawah tadah hujan	7.622,55	13,02	2
Pemukiman	6.383,49	10,90	2
Tegalan	9.408,25	16,07	3
Sawah irigasi	19.535,60	33,36	6
Hutan	9.047,18	15,45	3
Belukar	2.610,80	4,45	2
Kebun	3.935,43	6,72	2
Total	58.543,34	100%	20 titik

Sumber : Hasil perhitungan, 2015

Tabel 3.2 Data Rencana Titik Lokasi Survey Penentuan Laju Infiltrasi

Titik Survey	Tata guna lahan	Kabupaten	Kecamatan	Desa	Kelerengan	Jenis tanah	Koordinat UTM	
							x	y
1	Sawah tadah hujan	Bondowoso	Binakal	Sumberwaru	15-40	Latosol	802432	9125990
2	Sawah tadah hujan	Bondowoso	Taman krocok	Trebungan	2-5	Regosol	815067	9127811
3	Pemukiman	Bondowoso	Tenggarang	Kajer	0-2	Regosol	814059	9121494
4	Pemukiman	Bondowoso	Grujugan	Wonosari	2-15	Latosol	805106	9117463
5	Tegalan	Bondowoso	Wringin	Banyuwuluh	15-40	Latosol	807005	9134671
6	Tegalan	Bondowoso	Binakal	Sumberwaru	>40	Andosol	799137	9123083
7	Tegalan	Bondowoso	Sumberjambe	Jambearum	2-15	Regosol	822353	9109867
8	Sawah irigasi	Bondowoso	Curahdami	Kupang	2-15	Latosol	807354	9122385
9	Sawah irigasi	Bondowoso	Wonosari	Tumpeng	2-15	Regosol	820570	9122463
10	Sawah irigasi	Bondowoso	Tamanan	Wonosuko	0-2	Regosol	810532	9114091
11	Sawag irigasi	Bondowoso	Pujer	Maskuningwetan	2-15	Regosol	819756	9116494
12	Sawah irigasi	Bondowoso	Telogosari	Kembang	2-15	Regosol	827585	9113355
13	Sawah Irigasi	Bondowoso	Jambesari DS	Grujugan lor	0-2	Regosol	812082	9118199
14	Hutan	Bondowoso	Maesan	Tatawulan	2-15	Latosol	804059	9112502
15	Hutan	Bondowoso	Tlogosari	Pakistan	>40	Regosol	829174	9109440
16	Hutan	Bondowoso	Sumberjambe	Jambearum	>40	Regosol	830608	9105254
17	Belukar	Bondowoso	Taman Krocok	Kretek	15-40	Mediteran	812625	9133664
18	Belukar	Bondowoso	Curahdami	Pakuwesi	>40	Andosol	801656	9119905
19	Kebun	Bondowoso	Wringin	Sumbermalang	2-15	Latosol	805959	9129400
20	Kebun	Bondowoso	Sukosari	Pecalongan	>40	Regosol	824485	9116904

Sumber : Hasil analisis, 2015



Gambar 3.2 Peta Hasil Penentuan Lokasi Survey Rencana

3.4.3 Pengukuran Parameter Infiltrasi di Lapangan

Pengukuran parameter infiltrasi dilakukan secara langsung dilapangan untuk mengetahui nilai kapasitas infiltrasi yang kemudian dari nilai kapasitas infiltrasi tersebut didapatkan parameter infiltrasi. Pengukuran parameter infiltrasi menggunakan alat infiltrometer yaitu *double ring infiltrometer*. Pengukuran dilakukan pada setiap titik sampel yang sudah ditentukan. Prosedur pengukuran parameter infiltrasi adalah sebagai berikut :

- a. Memasang ring infiltrometer ganda pada titik pengamatan.
- b. Menekan dengan alat pemukul (letakkan kayu diatas ring), ring masuk 5-10 cm kedalam tanah.
- c. Memasang 1 lembar plastik di dalam ring kecil untuk menjaga kerusakan tanah pada waktu pengisian air.

- d. Mengisi ruangan antara ring besar dan ring kecil dengan air (mempertahankan penuh terus menerus saat pengukuran).
- e. Mengisi ring kecil dengan air secara berhati-hati.
- f. Memulai pengukuran dengan menarik keluar lembaran plastik dari dalam ring dan jalankan stopwatch.
- g. Mencatat tinggi permukaan air awal dengan melihat skala dan catat penurunan air dalam interval waktu tertentu, interval waktu tergantung kecepatan penurunan air. Dalam penelitian ini digunakan interval penurunan air tiap 5 menit.
- h. Menambahkan air, bila tinggi muka air 5 cm dari permukaan tanah dan catat tinggi permukaan air awal, ulangi sampai terjadi penurunan air konstan dalam waktu yang sama (mencapai konstan 3-6 jam).

(Balai Penelitian Tanah, 2005)

3.4.4 Parameter Infiltrasi Metode Horton

Parameter infiltrasi didapat dari nilai kapasitas infiltrasi. Kapasitas infiltrasi dihitung dari hasil pengukuran dilapangan berupa penurunan air setiap 5 menit dengan satuan cm. Parameter infiltrasi metode Horton yaitu laju infiltrasi awal (f_0), laju konstan (f_c), dan konstanta untuk jenis tanah (k) seperti pada penjelasan berikut.

a. Laju Infiltrasi Awal (f_0)

Laju infiltrasi awal (f_0) yaitu laju infiltrasi awal dihitung mulai dari awal masuknya air ke dalam lapisan tanah atau laju infiltrasi pada saat $t = 0$. Besarnya harga f_0 tergantung dari jenis tanah dan lapisan permukaannya. Satuan laju infiltrasi awal (f_0) yaitu cm/jam.

b. Laju Infiltrasi Akhir (f_c)

Laju Infiltrasi Akhir (f_c) yaitu kapasitas infiltrasi pada saat t besar. Besarnya harga f_c tergantung dari jenis tanah dan lapisan permukaannya. Sebagai contoh untuk tanah gundul berpasir akan mempunyai harga f_c yang lebih tinggi dibandingkan dengan tanah gundul jenis lempung. Satuan laju infiltrasi akhir (f_c) yaitu cm/jam.

c. Ketetapan Untuk Jenis Tanah dan Permukaannya (k)

Untuk memperoleh nilai konstanta K untuk melengkapi persamaan kurva kapasitas infiltrasi, maka persamaan Horton diolah sebagai berikut :

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

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

dilogaritmanan sisi kiri dan kanan,

$$\log (f - f_c) = \log (f_o - f_c) e^{-Kt} \text{ atau}$$

$$\log (f - f_c) = \log (f_o - f_c) - Kt \log e$$

$$\log (f - f_c) - \log (f_o - f_c) = - Kt \log e \text{ maka,}$$

$$t = (-1/(K \log e)) [\log (f - f_c) - \log (f_o - f_c)]$$

$$t = (-1/(K \log e)) \log (f - f_c) + (1/(K \log e)) \log (f_o - f_c)$$

Menggunakan persamaan umum liner, $y = m X + C$, sehingga :

$$y = t, m = -1/(K \log e), X = \log (f - f_c), C = (1/K \log e) \log (f_o - f_c)$$

Mengambil persamaan, $m = -1/(K \log e)$, maka

$$K = -1/(m \log e) \text{ atau } K = -1/(m \log 2,718)$$

Atau $k = -1/0,434 m$, dimana $m = \text{gradien}$

Harga k tergantung dari texture permukaan tanah. Bila dilapisi tumbuhan dikatakan k lebih kecil dibanding *texture* permukaan tanah yang agak halus. Permukaan tanah yang gundul mempunyai harga k yang lebih besar.

3.4.5 Perhitungan Laju Infiltrasi Konstan dan Volume Total Laju Infiltrasi

Setelah diketahui parameter infiltrasi di lapangan, kemudian menghitung nilai laju infiltrasi konstan dan volume total laju infiltrasi menggunakan metode Horton. Perhitungan laju infiltrasi konstan untuk mengetahui nilai laju infiltrasi pada saat konstan atau pada saat penurunan air menjadi konstan. Rumus perhitungan laju infiltrasi pada saat t (dalam hal ini dihitung pada saat t konstan) yaitu $f = f_c + (f_o - f_c) e^{-kt}$. Setelah dihitung laju infiltrasi pada saat konstan, kemudian menghitung volume total laju infiltrasi. Perhitungan volume total infiltrasi atau jumlah air yang terinfiltrasi $F(t)$ merupakan integral dari laju infiltrasi. Laju infiltrasi merupakan turunan dari infiltrasi kumulatif $F(t)$. Dengan kata lain, laju infiltrasi $f(t)$ adalah sama

dengan kemiringan kurva $F(t)$ pada waktu (t) dengan satuan mm/jam. Rumus yang digunakan adalah $F(t) = \int_0^t f_c + (f_0 - f_c) e^{-kt} dt$.

3.4.6 Pemetaan Persebaran Laju Infiltrasi

Pemetaan nilai laju infiltrasi menggunakan software *ArcView* GIS. Sebaran laju infiltrasi pada lokasi penelitian ini menggunakan metode interpolasi IDW (*Inverse Distance Weighting*). Penelitian terdahulu oleh Junita Monika, 2012 dengan judul “Perbandingan Teknik Interpolasi DEM SRTM dengan Metode *Inverse Distance Weighted* (IDW), *Natural Neighbor* Dan *Spline*” dan Gatot, 2008 dengan judul “Akurasi Metode IDW dan Kriging Untuk Interpolasi Sebaran Sedimen Tersuspensi Di Maros, Sulawesi Selatan” menyimpulkan bahwa hasil interpolasi yang dinilai lebih baik digunakan adalah metode interpolasi IDW. Oleh karena itu pada penelitian ini pemetaan persebaran laju infiltrasi menggunakan metode interpolasi IDW. Pengolahan data spasial menggunakan metode interpolasi dalam pembuatan garis isohyetya. Metode interpolasi merupakan metode yang digunakan untuk menduga nilai-nilai yang tidak diketahui pada lokasi yang berdekatan, titik-titik yang berdekatan dapat berjarak teratur ataupun tidak teratur. Tahap-tahap pembuatan peta persebaran laju infiltrasi menggunakan Interpolasi IDW yaitu sebagai berikut.

a. Pembuatan peta hasil survey (*overlays*)

Peta penyebaran titik lokasi hasil *overlay* digunakan sebagai dasar dalam proses analisis. Proses analisis akan selalu menggunakan data-data *field* (kolom) dari peta ini. Tahap proses pembuatannya adalah sebagai berikut :

1. Titik koordinat hasil survey (*overlays*) dan peta administrasi Sub DAS Tenggarang diketik didalam *tables* yang ada di dalam *ArcView*.
2. *Tables* ini terdiri dari nama-nama *field* (kolom) dan *records* (baris) yang berisi keterangan dari *field-field* yang ada.
3. Proses selanjutnya adalah menampilkan data ini ke dalam sebuah *view* dengan cara memilih menu *view* dan sub menu *add event theme*, selanjutnya

convert ke dalam bentuk shapefile (*.shp) dengan cara memilih menu *Theme-Convert To Shapefile*

b. Pembuatan Peta Interpolasi IDW

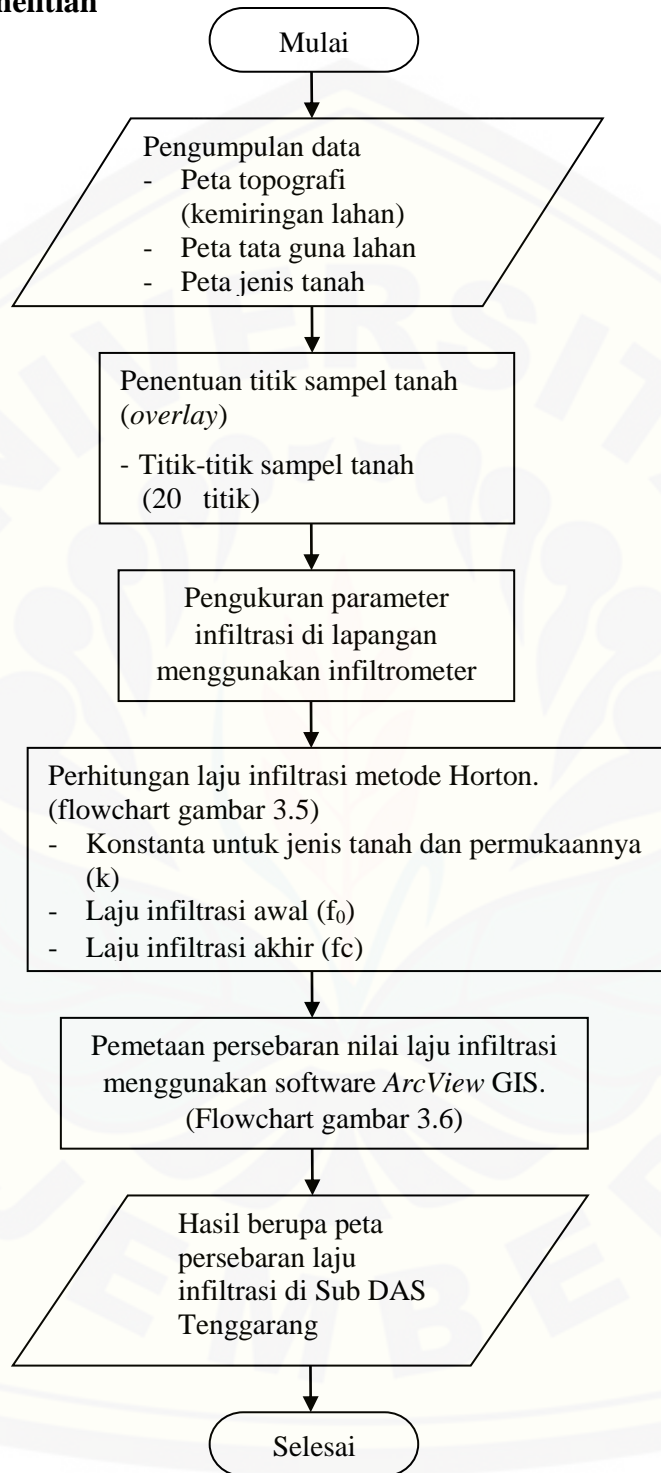
Metode interpolasi IDW memiliki asumsi bahwa setiap titik *input* mempunyai pengaruh yang bersifat lokal yang berkurang terhadap jarak. Setelah *theme* peta penyebaran titik lokasi survey dan data peta administrasi Sub DAS Tenggarang dalam *view* serta proses koneksi dilakukan maka langkah selanjutnya adalah :

1. Mengaktifkan *laju_infiltrasi.shp*, *administrasi_line.shp* dan *Ekstensions Spasial Analyst*.
2. Setelah *ekstension Spasial Analyst* aktif, maka akan muncul menu *Analyst* dan *Surface*.
3. Untuk membuat garis kontur interpolasi IDW maka langkah selanjutnya adalah memilih menu *surface* dan sub menu *Create Contours*. Pilih ukuran *grid cell* yang dipakai atau dihasilkan metode konturing dan *field* yang akan digunakan. Pembuatan peta ini menggunakan ukuran *grid cell* 50 m dan metode konturingnya adalah Spline. Penggunaan ukuran *grid cell* sebesar 50 m² didasarkan pada hasil garis kontur yang akan lebih halus dimana semakin kecil ukuran *grid cell* maka hasil garis kontur akan semakin halus.
4. Hasil dari proses ini adalah peta garis interpolasi IDW berupa sebaran nilai laju infiltrasi di Sub DAS Tenggarang.

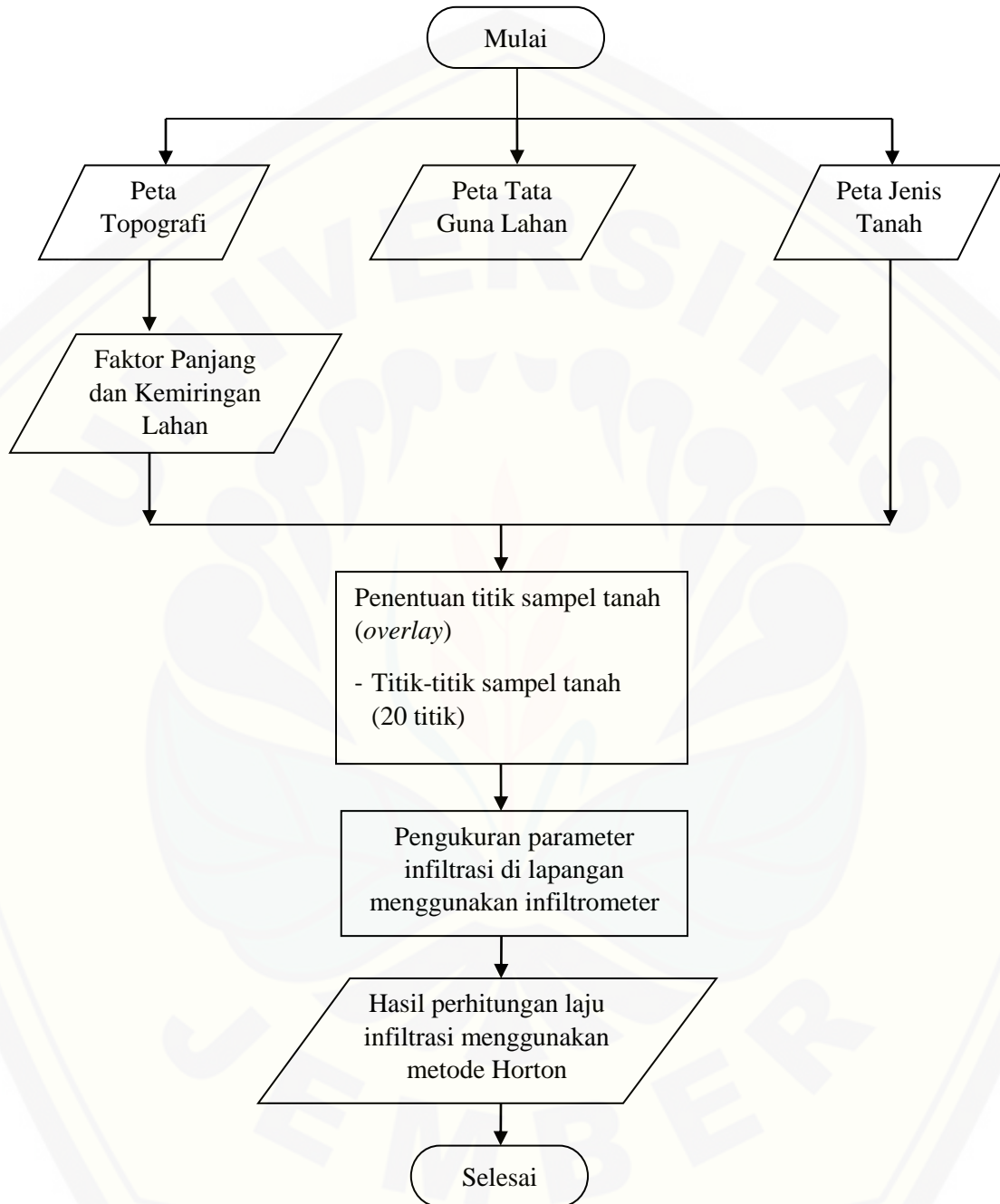
3.4.7 Membuat *Layout* Peta Keseluruhan

Layout peta dilakukan dengan menggunakan *software* Arc Gis. Adapun yang harus tertera dalam hasil *layout* yaitu garis grid koordinat (UTM), judul peta, legenda, skala pada peta, serta tampilan peta yang akan disajikan, yang berasal dari hasil pengolahan dan analisis pada *ArcView* berupa file shp.

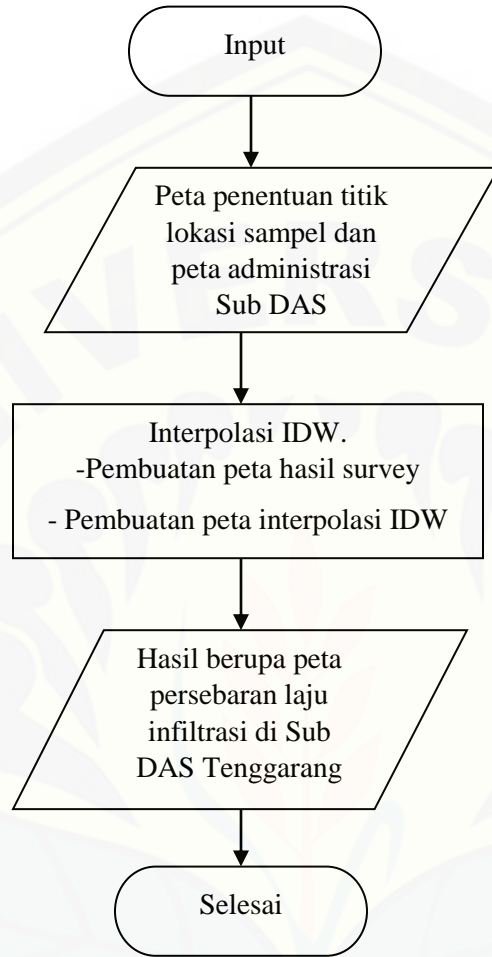
3.5 Alur Penelitian



Gambar 3.3 Flowchart Alur Penelitian



Gambar 3.4 Flowchart Perhitungan Laju Infiltrasi



Gambar 3.5 Flowchart Peta Persebaran Laju Infiltrasi

BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Titik Lokasi Survey Laju Infiltrasi di Lapangan

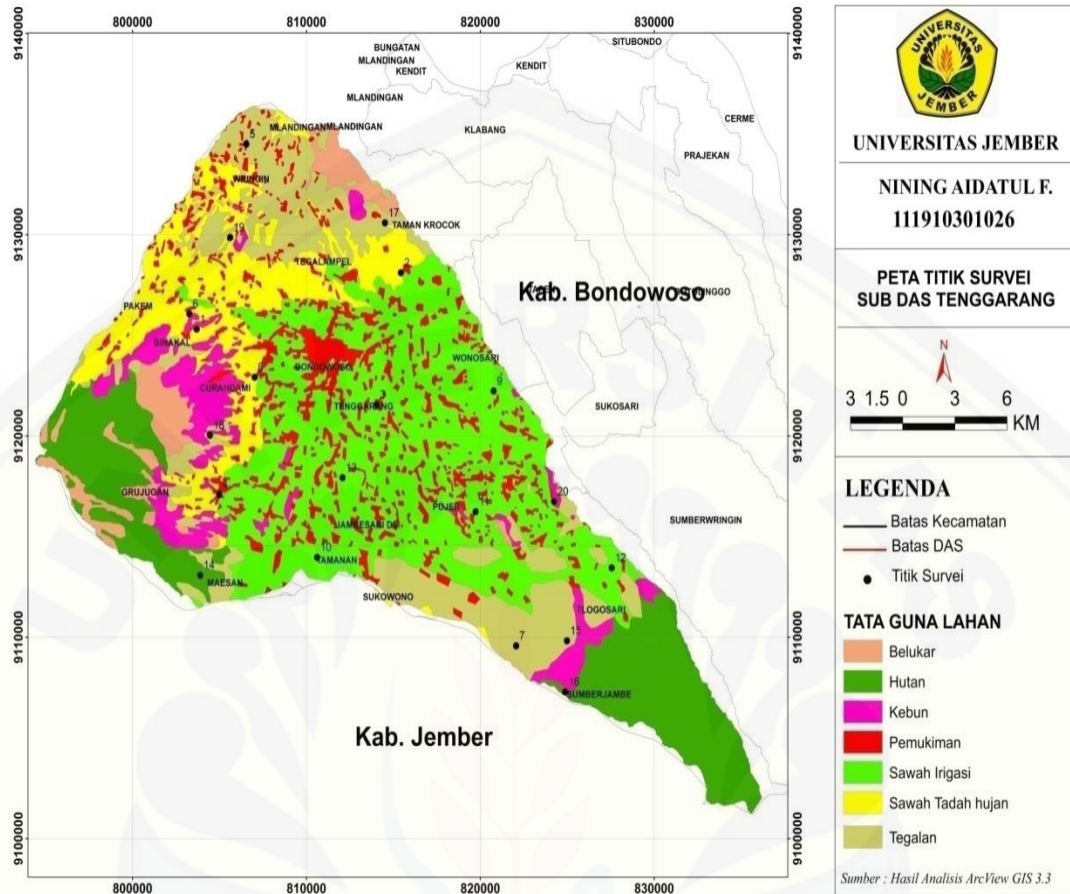
Titik lokasi survey di lapangan didapat berdasarkan penentuan titik pengambilan sampel terdapat pada bab 3 gambar 3.2 yang berupa peta hasil *overlay* rencana survey. Peta *overlay* rencana survey dibuat untuk menentukan titik lokasi survey di Sub DAS Tenggarang. Titik lokasi survey penelitian penentuan parameter infiltrasi di lapangan tentunya tidak sama persis seperti titik lokasi survey rencana karena titik tersebut hanya dibuat sebagai acuan untuk menentukan titik lokasi survey dilapangan. Terdapat beberapa kendala sehingga titik survey penelitian di lapangan tidak selalu sesuai dengan titik rencana survey. Titik yang diambil yaitu yang mendekati lokasi titik rencana survey.

Pada titik lokasi survey di lapangan terdapat 12 titik yang mendekati titik rencana survey, 3 titik terdapat perubahan pada tata guna lahan, 2 titik terdapat perubahan pada tata guna lahan dan kelerengan, dan 3 titik terdapat perubahan pada tata guna lahan, kelerengan, dan jenis tanah. Ketidaksesuaian penentuan titik lokasi rencana survey dengan titik lokasi survey di lapangan disebabkan oleh akses jalan menuju titik tersebut rusak, terjal dan beberapa jalan menanjak sehingga tidak dapat dilewati kendaraan. Selain itu alat infiltrometer tidak dapat dibawa ke titik lokasi rencana survey dikarenakan akses yang buruk tersebut. Faktor keadaan lingkungan seperti terdapat suatu lokasi yang dilarang untuk mengadakan penelitian di tempat tersebut dan terdapat lahan yang tidak bisa dilakukan penelitian karena kondisi lingkungan yang buruk juga mempengaruhi ketidaksesuaian penentuan titik lokasi survey di lapangan. Adanya kendala tersebut maka diambil lokasi penelitian yang mudah dijangkau dan tidak terlalu jauh dari titik rencana survey sehingga hal ini memungkinkan terdapat beberapa perbedaan antara lokasi survey rencana dan lokasi survey di lapangan. Titik lokasi survey dan peta titik lokasi survey dilapangan terdapat pada tabel 4.1 dan gambar 4.1.

Tabel 4.1 Data Titik Lokasi Survey di Lapangan

Titik Survey	Tata guna lahan	Kabupaten	Kecamatan	Desa	Kelerengan	Jenis tanah	Koordinat UTM X y	
1	Sawah tadah hujan	Bondowoso	Binakal	Sumberwaru	15 – 40	Latosol	803688	9125301
2	Sawah Irigasi	Bondowoso	Taman Krocok	Sumberkokap	2 – 15	Regosol	815434	9128106
3	Pemukiman	Bondowoso	Tenggarang	Kajar	0 – 2	Regosol	814034	9121556
4	Pemukiman	Bondowoso	Grujugan	Kabuaran	2 – 15	Latosol	804983	9117103
5	Pemukiman	Bondowoso	Wringin	Banyuwuluh	15 – 40	Latosol	806548	9134501
6	Sawah tadah hujan	Bondowoso	Binakal	Sumberwaru	15 – 40	Latosol	803270	9126067
7	Tegalan	Bondowoso	Sumberjambe	Jambearum	2 – 15	Regosol	822059	9109571
8	Sawah tadah hujan	Bondowoso	Curahdami	Curahpoh	2 – 15	Latosol	807020	9122917
9	Sawah Irigasi	Bondowoso	Wonosari	Tumpeng	2 – 15	Regosol	820766	9122231
10	Sawah Irigasi	Bondowoso	Tamanan	Wonosuko	0 – 2	Regosol	810613	9113968
11	Sawah Irigasi	Bondowoso	Pujer	Maskuning Wetan	2 – 15	Regosol	819736	9116238
12	Sawah Irigasi	Bondowoso	Tlogosari	Kembang	2 – 15	Regosol	827563	9113443
13	Sawah Irigasi	Bondowoso	Jambesari Ds	Jambesari	0 – 2	Regosol	812080	9117924
14	Hutan	Bondowoso	Maesan	Pakuniram	2 – 15	Latosol	803900	9113079
15	Tegalan	Bondowoso	Tlogosari	Pakistan	15 – 40	Regosol	824986	9109825
16	Hutan	Bondowoso	Sumberjambe	Jambearum	> 40	Regosol	824880	9107285
17	Tegalan	Bondowoso	Taman Krocok	Kretek	15 – 40	Latosol	814520	9130582
18	Sawah tadah hujan	Bondowoso	Curahdami	Pakuwesi	15 – 40	Latosol	804457	9120038
19	Pemukiman	Bondowoso	Pakem	Pameton	15 – 40	Latosol	805615	9129859
20	Kebun	Bondowoso	Sukosari	Pecalongan	> 40	Regosol	824246	9116734

Sumber : Hasil survey, 2015



Gambar 4.1 Peta Titik Survey Sub DAS Tenggarang

4.2 Pengukuran Parameter Infiltrasi Di Lapangan

Pengukuran parameter infiltrasi di lapangan menggunakan *double ring infiltrometer* dan diukur pada setiap titik survey di Sub DAS Tenggarang Kabupaten Bondowoso. Titik survey berjumlah 20 titik tersebar berdasarkan tata guna lahan, kemiringan lereng, dan jenis tanah. Proses pengukuran parameter infiltrasi dengan menancapkan alat *double ring infiltrometer* kedalam tanah sedalam 10 cm, kemudian ring luar dan dalam diisi air sekitar 30 cm dan diukur penurunan air setiap 5 menit pada ring dalam (seperti terlihat pada gambar 4.4). Pengukuran dilakukan pada ring dalam sedangkan ring luar digunakan untuk menjaga masuknya air agar tetap

meresap secara vertikal. Alat pengukur parameter infiltrasi yaitu *double ring infiltrometer* dapat dilihat pada Gambar 4.2 berikut.



Gambar 4.2 Alat Ukur Parameter Infiltrasi (*Double ring infiltrometer*)

Infiltrometer diatas merupakan tipe *double ring infiltrometer* dengan tinggi 40 cm, diameter ring dalam 30 cm, dan diameter ring luar 60 cm. Data hasil pengukuran parameter infiltrasi berupa penurunan air setiap 5 menit dengan satuan cm pada setiap titik lokasi survey yang tersebar di Sub DAS Tenggarang. Berikut satu contoh hasil pengukuran parameter infiltrasi di lapangan dan perhitungan laju infiltrasi yaitu titik survey penelitian nomer 7. Pengukuran parameter infiltrasi dan perhitungan laju infiltrasi pada 19 titik survey lainnya terdapat pada lampiran B dan lampiran C. Hasil pengukuran parameter infiltrasi di lapangan seperti pada tabel 4.2 dibawah ini.

Titik lokasi penelitian nomer 7

- Tanggal Pengamatan : 9 Maret 2015
- GPS-UTM: Zone 49 S/N; X: 822059 ; Y: 9109571 ; Elevasi: 641 m dpl
- Lokasi: Kab: Bondowoso Kec: Sumberjambe Desa: Jambearum
- Jenis Tanah: Regosol
- Penggunaan Lahan : Tegalan, seperti terlihat pada gambar 4.3
- Lereng: 2-15 %



Gambar 4.3 Lokasi Survey Titik Nomer 7 Tegalan

Keterangan : Tegalan dengan vegetasi atau tanaman sengon, rambutan, durian, kopi, talas, pisang, tanaman paku, dan bambu.



Gambar 4.4 Pengukuran Parameter Infiltrasi Di Lapangan

Keterangan : Proses pengukuran parameter infiltrasi yaitu pengukuran penurunan air setiap 5 menit dengan menggunakan *stopwatch*.

Tabel 4.2 Hasil Pengukuran Parameter Infiltrasi di Titik no. 7

No	Waktu (menit)	Waktu (jam)	Tinggi Air (cm)	Penurunan (cm)
1	0	0,000	30	0
2	5	0,083	22,6	7,4
3	10	0,167	17,5	5,1
4	15	0,250	13,5	4
5	20	0,333	10 +10 *	3,5
6	25	0,417	17	3
7	30	0,500	13,5	3,5
8	35	0,583	10,3	3,2
9	40	0,667	6,7	3,6
10	45	0,750	3,5 +16,5 *	3,2
11	50	0,833	16,6	3,4
12	55	0,917	13,4	3,2
13	60	1,000	10,4	3
14	65	1,083	7,2	3,2
15	70	1,167	4,2 + 25,8 *	3
16	75	1,250	27,1	2,9
17	80	1,333	24,3	2,8
18	85	1,417	21,7	2,6
19	90	1,500	18,8	2,9
20	95	1,583	16,3	2,5
21	100	1,667	13,9	2,4
22	105	1,750	11,3	2,6
23	110	1,833	9	2,3
24	115	1,917	6,3	2,7
25	120	2,000	3,9+26,1 *	2,4
26	125	2,083	27,8	2,2
27	130	2,167	25,8	2
28	135	2,250	23,5	2,3
29	140	2,333	21,4	2,1
30	145	2,417	19,4	2
31	150	2,500	17,3	2,1
32	155	2,583	15,4	1,9
33	160	2,667	13,7	1,7
34	165	2,750	12,2	1,5
35	170	2,833	10,6	1,6
36	175	2,917	9,4	1,2
37	180	3,000	8,5	0,9
38	185	3,083	7,7	0,8
39	190	3,167	7,2	0,5
40	195	3,250	3,3+26,7 *	0,5
41	200	3,333	29,6	0,4
42	205	3,417	29,3	0,3
43	210	3,500	29	0,3
44	215	3,583	28,8	0,2
45	220	3,667	28,6	0,2
46	225	3,750	28,5	0,1
47	230	3,833	28,3	0,2
48	235	3,917	28,2	0,1
49	240	4,000	28	0,2
50	245	4,083	27,9	0,1
51	250	4,167	27,8	0,1

Sumber : Hasil pengukuran parameter infiltrasi di lapangan, 2015

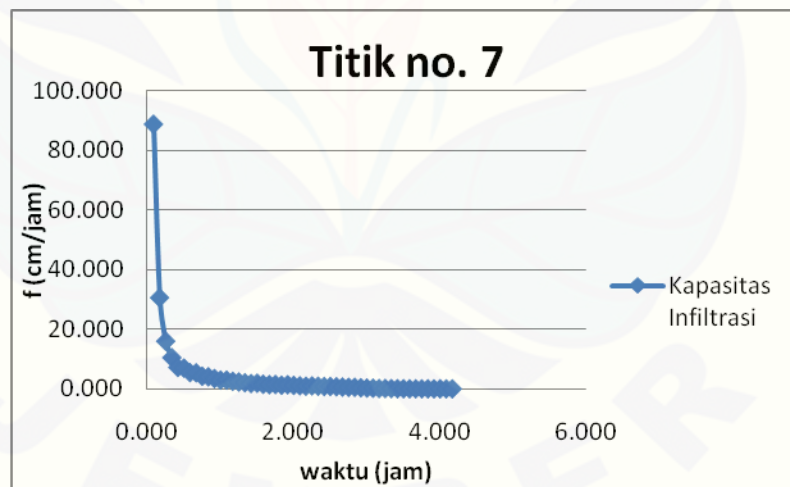
Keterangan * = Terdapat penambahan air di ring dalam dikarenakan air hampir habis sedangkan penurunannya belum mencapai konstan.

4.3 Parameter Infiltrasi Metode Horton

Perhitungan parameter infiltrasi yaitu f_0 (laju infiltrasi awal), f_c (laju infiltrasi konstan), dan ketetapan untuk jenis tanah (k) menggunakan metode Horton dengan tahap awal yaitu menentukan nilai kapasitas infiltrasi dan grafik kapasitas infiltrasi. Setelah nilai parameter infiltrasi diketahui maka laju infiltrasi metode Horton dapat dihitung. Perhitungan parameter laju infiltrasi yaitu sebagai berikut.

1. Kapasitas Infiltrasi

Kapasitas infiltrasi ini dinotasikan sebagai f dengan satuan cm/jam atau mm/jam. Perhitungan kapasitas infiltrasi yaitu pembagian antara penurunan air (cm) dengan waktu (jam). Contoh perhitungan kapasitas infiltrasi pada 20 titik lokasi survey terdapat pada lampiran B. Salah satu contoh grafik kapasitas infiltrasi titik nomer 7 terdapat pada gambar 4.5 berikut.



Gambar 4.5 Kapasitas Infiltrasi Titik No. 7

Grafik diatas menunjukkan bahwa penurunan air awal cenderung lebih cepat karena pada kondisi awal tanah belum jenuh air, sedangkan semakin mendekati infiltrasi konstan penurunannya semakin lambat bahkan konstan karena tanah sudah

jenuh air. Dari kapasitas infiltrasi diatas kemudian dapat ditentukan parameter infiltrasi yaitu f_0 dan f_c . Nilai parameter f_0 atau laju infiltrasi awal (cm/jam) pada titik nomer 7 adalah 88,8 cm/jam. Sedangkan nilai parameter f_c atau laju infiltrasi konstan (cm/jam) adalah 0,024 cm/jam. Data parameter infiltrasi Horton pada 20 titik lokasi survey terdapat pada tabel 4.3 berikut.

Tabel 4.3 Data Parameter Infiltrasi Metode Horton

Titik Lokasi Survey	f_0 (cm/jam)	f_c (cm/jam)	t konstan (jam)
1	12	0,063	1,583
2	24	0,04	2,75
3	13,2	0,04	2,333
4	27,6	0,08	1,333
5	3,6	0,08	1,333
6	31,2	0,04	2,25
7	88,776	0,024	4,167
8	2,4	0,055	1,833
9	52,8	0,03	3,667
10	2,4	0,24	0,417
11	3,6	0,6	0,167
12	92,4	0,03	3,25
13	2,4	0,055	1,833
14	120,48	0,05	4
15	6	0,04	2,25
16	78	0,04	2,5
17	26,4	0,05	1,833
18	40,80	0,0375	2,667
19	54	0,04	2,667
20	31,2	0,03	2,25

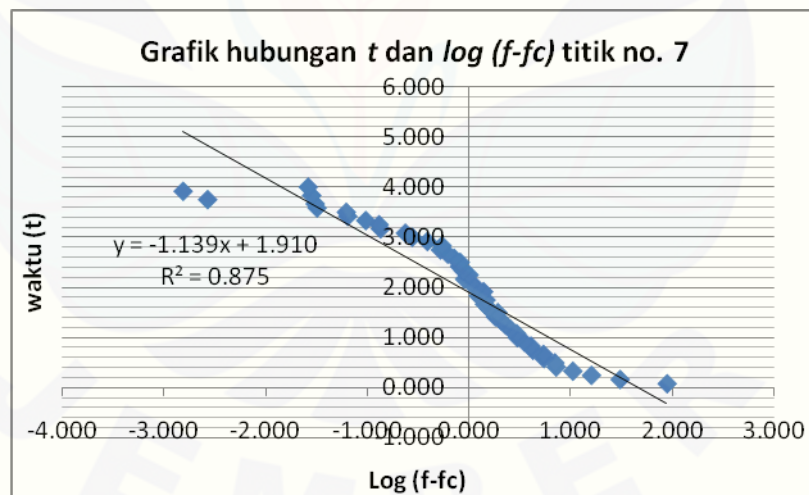
Sumber : Data Pengukuran di Lapangan dan Hasil Perhitungan, 2015

Dari tabel tersebut dapat diketahui nilai laju infiltrasi awal tertinggi terdapat pada titik lokasi survey nomer 14 yaitu sebesar 120,48 mm/jam dengan waktu konstan 4 jam. Hal ini dikarenakan pada titik nomer 14 terdapat tata guna lahan hutan yang cenderung mempunyai laju infiltrasi tinggi dan dengan laju infiltrasi yang tinggi atau cepat, maka penurunan air mencapai konstan akan lebih lama. Sedangkan nilai laju infiltrasi awal terendah terdapat pada titik lokasi survey nomer 8 yaitu sebesar

2,4 mm/jam dengan waktu konstan 1,833 jam dikarenakan pada titik nomer 8 terdapat tata guna lahan sawah tadah hujan yang cenderung mempunyai laju infiltrasi rendah dan dengan laju infiltrasi yang rendah atau lambat waktu penurunan air mencapai konstan lebih cepat karena keadaan tanah sudah jenuh air.

2. Konstanta Untuk Jenis Tanah (k)

Perhitungan awal untuk menentukan nilai k yaitu dengan menggunakan nilai parameter infiltrasi yaitu f_0 dan f_c merupakan parameter fungsi jenis tanah dan tutupan. Setelah dihitung parameter infiltrasi yang menghasilkan $\log(f - f_c)$, kemudian dibuat kurva untuk mencari gradien m dengan menggunakan persamaan linier regresi $y = m X + C$ atau $y = t$ dan $X = \log(f - f_c)$ sehingga dari grafik tersebut nilai k bisa dihitung. Nilai konstanta K didapat dari rumus $K = -1/(m \log e)$ atau $K = -1/(m \log 2,718)$ atau $k = -1/0,434 m$, dimana m adalah gradien. Perhitungan parameter infiltrasi dan grafik persamaan linear regresi terdapat pada lampiran C. Salah satu contoh grafik kurva persamaan linier regresi titik nomer 7 terdapat pada gambar 4.6 berikut.



Gambar 4.6 Kurva Persamaan Linear Regresi

Dari persamaan linear tersebut diperoleh gradien $m = -1,139$ dan nilai $R = 0,875$ (sangat kuat). Data gradient m tersebut digunakan untuk menghitung nilai k .

Rumus $K = -1 / 0,434 \text{ m}$, maka nilai $K = 2,02$. Data hasil perhitungan nilai k pada 20 titik lokasi survey terlihat pada tabel 4.4 berikut.

Tabel 4.4 Data Hasil Perhitungan Nilai k

Titik Lokasi Penelitian	Persamaan	R2	Nilai k
1	$y = -0,475x + 0,547$	0,802	4,851
2	$y = -0,740x + 0,997$	0,888	3,114
3	$y = -0,719x + 0,757$	0,798	3,205
4	$y = -0,373x + 0,619$	0,879	6,177
5	$y = -0,501x + 0,119$	0,933	4,599
6	$y = -0,635x + 0,778$	0,794	3,629
7	$y = -1,139x + 1,910$	0,875	2,023
8	$y = -0,573x + 0,496$	0,799	4,021
9	$y = -0,942x + 1,509$	0,878	2,446
10	$y = -0,149x + 0,144$	0,979	15,464
11	$y = -0,107x + 0,142$	1,000	21,534
12	$y = -0,834x + 1,580$	0,858	2,733
13	$y = -0,614x + 0,682$	0,665	3,753
14	$y = -1,036x + 2,187$	0,862	2,224
15	$y = -0,673x + 0,655$	0,843	3,424
16	$y = -0,616x + 1,277$	0,872	3,740
17	$y = -0,478x + 0,762$	0,861	4,820
18	$y = -0,658x + 1,216$	0,894	3,502
19	$y = -0,671x + 1,285$	0,882	3,434
20	$y = -0,999x + 1,398$	0,780	2,306

Sumber : Hasil Perhitungan, 2015

Dari tabel diatas, dapat diketahui nilai k tertinggi terdapat pada titik nomer 11. Hal ini dikarenakan pada titik nomer 11 memiliki tekstur permukaan tanah yang halus. Sedangkan nilai k terkecil terdapat pada titik nomer 7 karena pada titik tersebut kondisi permukaan tanah terdapat tanaman sehingga nilai k kecil.

4.4 Perhitungan Laju Infiltrasi Metode Horton

Perhitungan awal laju infiltrasi menggunakan metode Horton yaitu menghitung nilai laju infiltrasi pada saat konstan dengan rumus $f = f_c + (f_0 - f_c) e^{-kt}$. Nilai t pada perhitungan dibawah ini merupakan waktu pada saat konstan dan nilai k terdapat pada sub bab 4.3 tabel 4.4. Setelah nilai infiltrasi konstan diketahui, kemudian menghitung nilai F_c yaitu infiltrasi kumulatif atau jumlah air yang terinfiltrasi dengan rumus $F(t) = f_c.t + \frac{1}{k} (f_0 - f_c) (1 - e^{-kt})$. Berikut perhitungan infiltrasi pada saat sudah mencapai konstan dan infiltrasi kumulatif atau jumlah air yang terinfiltrasi dalam hal ini diberikan contoh perhitungan pada titik survey nomer 7.

- Perhitungan laju infiltrasi pada saat konstan di titik lokasi penelitian no. 7

Nilai laju infiltrasi pada saat konstan $t = 5$ adalah

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

$$f_0 = \text{laju infiltrasi awal} = 88,80 \text{ cm/jam}$$

$$f_c = \text{laju infiltrasi akhir} = 0,024 \text{ cm/jam}$$

$$t = 4,167 \text{ jam}$$

$$k = 2,02$$

$$e = 2,718$$

$$f = 0,024 + (88,877 - 0,024) e^{-(k.(4,167))}$$

$$f = 0,024 + (88,77 - 0,024) e^{-(2,02.(4,167))}$$

$$f = 0,0439 \text{ cm/jam} = 0,434 \text{ mm/jam}$$

- Perhitungan volume total infiltrasi di titik nomer 7

$$F(t) = f_c.t + \frac{1}{k} (f_0 - f_c) (1 - e^{-kt})$$

$$= 0,024 \times 4,167 + \frac{1}{2,718} (88,8 - 0,024) (1 - e^{-(2,02 \times 4,167)})$$

$$= 0,1 + (0,494 \times 88,752 \times 0,999)$$

$$= 43,962 \text{ cm} / 4,167 \text{ jam}$$

$$= 10,550 \text{ cm/jam} = 105,502 \text{ mm/jam}$$

4.5 Klasifikasi Laju Infiltrasi di Sub DAS Tenggarang

Laju infiltrasi mempunyai klasifikasi tertentu dalam penentuan besarnya laju infiltrasi. Klasifikasi laju infiltrasi digunakan untuk mempermudah menentukan besar tidaknya laju infiltrasi pada suatu daerah tertentu. Untuk menentukan klas infiltrasi, dipakai klasifikasi menurut U.S Soil Conservation yang terdapat pada bab 2 tabel 2.1. Hasil klasifikasi laju infiltrasi pada 20 titik lokasi survey terdapat pada tabel 4.5 berikut.

Tabel 4.5 Klasifikasi Laju Infiltrasi di Sub DAS Tenggarang

Titik Survey	Tata guna lahan	Jenis tanah	Kelerengan	Laju infiltrasi (mm/jam)	Klasifikasi Laju Infiltrasi Menurut U.S Soil Conservation
5	Pemukiman	Latosol	15 – 40	6,529	Agak lambat
19	Pemukiman	Latosol	15 – 40	59,314	Sedang
4	Pemukiman	Latosol	0 – 2	17,992	Agak lambat
3	Pemukiman	Regosol	2 – 15	34,212	Sedang
2	Sawah Irigasi	Regosol	2 – 15	3,956	Lambat
11	Sawah Irigasi	Regosol	2 – 15	14,113	Agak lambat
12	Sawah Irigasi	Regosol	2 – 15	15,744	Agak lambat
9	Sawah Irigasi	Regosol	2 – 15	28,376	Sedang
10	Sawah Irigasi	Regosol	0 – 2	59,125	Sedang
13	Sawah Irigasi	Regosol	0 – 2	104,269	Agak cepat
1	Sawah tadah hujan	Latosol	15 – 40	16,168	Agak lambat
6	Sawah tadah hujan	Latosol	15 – 40	38,555	Sedang
18	Sawah tadah hujan	Latosol	15 – 40	44,024	Sedang
8	Sawah tadah hujan	Latosol	2 – 15	3,729	Lambat
15	Tegalan	Regosol	15 – 40	8,133	Agak lambat
17	Tegalan	Latosol	15 – 40	30,318	Sedang
7	Tegalan	Regosol	2 – 15	105,502	Agak cepat
20	Kebun	Regosol	> 40	39,835	Sedang
16	Hutan	Regosol	> 40	83,761	Agak cepat
14	Hutan	Latosol	2 – 15	135,852	Cepat

Sumber : Hasil analisa dan perhitungan, 2015

Hasil penelitian menunjukkan bahwa laju infiltrasi didaerah penelitian berkisar pada kelas lambat sampai cepat. Klasifikasi laju infiltrasi terbesar terdapat pada titik nomer 14 yang berada di Kecamatan Maesan, tata guna lahan hutan, jenis tanah latosol, dan kelerengan 2-15%. Hal ini menunjukkan bahwa tata guna lahan hutan

mempunyai kelas infiltrasi cenderung cepat, meskipun pada jenis tanah dan kemiringan lereng yang berbeda atau dengan kata lain faktor tata guna lahan pada lahan hutan mempunyai pengaruh terbesar dibandingkan dengan jenis tanah dan kemiringan lereng.

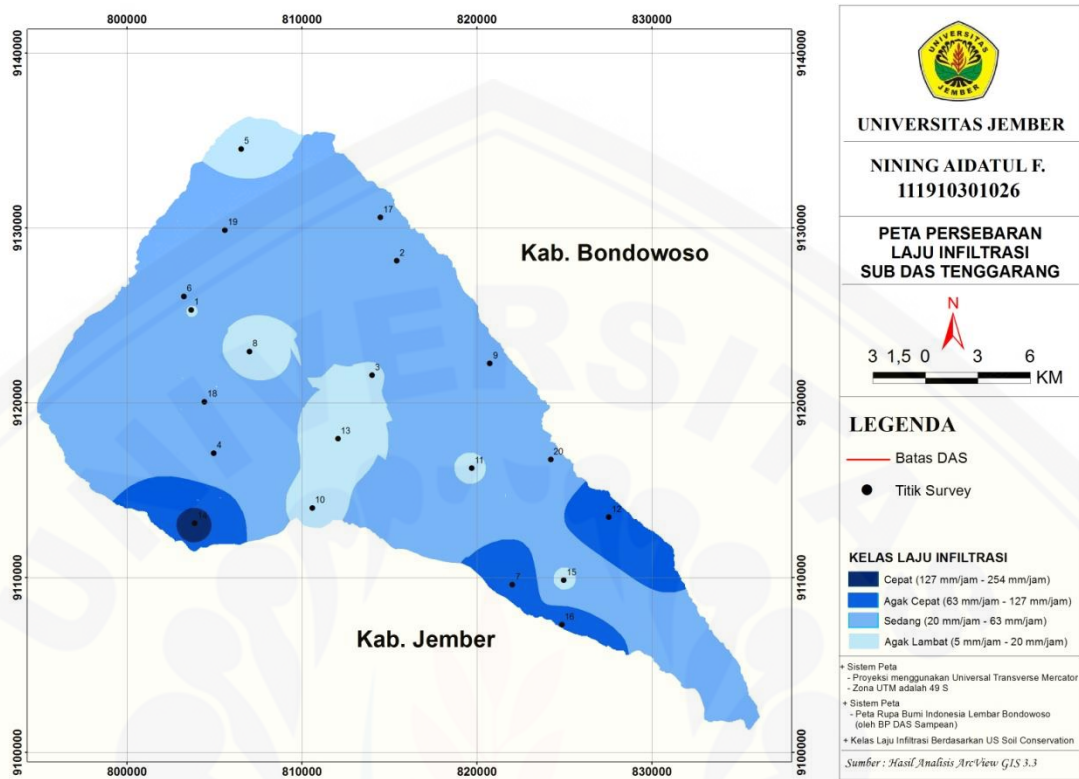
Nilai laju infiltrasi pada tata guna lahan hutan paling cepat dibandingkan dengan lahan lainnya. Hal ini karena pada lahan hutan mempunyai vegetasi sebagai penutup permukaan tanahnya berupa pohon keras yang akar dari pepohonan tersebut mampu menembus tanah dan membentuk pori-pori antara butir tanah sehingga menyebabkan air lebih mudah terinfiltrasi ke dalam tanah. Seyhan (1990) dan Asdak (1995) mengemukakan bahwa tanah hutan mempunyai laju infiltrasi permukaan yang tinggi dan makroporositas yang relatif banyak, diiringi dengan tingginya aktivitas biologi tanah dan perakaran.

Dari tabel diatas juga terlihat bahwa tata guna lahan, jenis tanah, dan kemiringan lereng yang sama menghasilkan besar laju infiltrasi yang berbeda. Hal ini dikarenakan kondisi tiap titik survey berbeda dan masing-masing titik survey mempunyai perbedaan faktor yang mempengaruhi laju infiltrasi. Misalnya pada tata guna lahan sawah irigasi dengan jenis tanah dan kemiringan lereng yang sama mempunyai kelas laju infiltrasi agak lambat, sedang, dan agak cepat. Pada kelas infiltrasi agak lambat terdapat faktor yang mempengaruhi laju infiltrasi yaitu keadaan tanah yang sudah agak jenuh, kelas sedang yang dipengaruhi oleh adanya semak yang mempunyai kelas infiltrasi sedang, dan agak cepat yang dipengaruhi oleh faktor kepadatan dan tekstur tanah yang masih cenderung gembur.

4.6 Pemetaan Laju Infiltrasi

Pemetaan laju infiltrasi di Sub DAS Tenggarang menggunakan metode interpolasi IDW (*Inverse Distance Weighting*). Pemetaan laju infiltrasi metode interpolasi IDW berdasarkan pada asumsi bahwa semakin dekat jarak suatu titik yang diketahui nilainya terhadap titik atau areal yang tidak diketahui nilainya, maka semakin besar pengaruhnya. Oleh karena itu, lokasi yang lebih dekat dengan titik survey diberi bobot yang lebih besar.

Metode interpolasi IDW dalam pemetaan laju infiltrasi ini menggunakan software ArcView GIS dengan metode *variable search radius*. Pembobotan dengan menggunakan metode *variable search radius* pada kajian ini adalah dengan penggunaan nilai power 2. Nilai power pada interpolasi IDW ini menentukan pengaruh terhadap titik-titik masukan (*input*), dimana pengaruh akan lebih besar pada titik-titik yang lebih dekat sehingga menghasilkan permukaan yang detail. Nilai power 2 merupakan hasil dari nilai faktor pembobot ($1/d^2$) seperti pada bab 2.10 yaitu tabel faktor pembobot. Pemilihan nilai power 2 atau faktor pembobot ($1/d^2$) dikarenakan nilai power 2 umum digunakan dalam metode interpolasi IDW dan metode tersebut sudah cukup untuk menggambarkan distribusi spasial. Gambar 4.7 menyajikan hasil interpolasi IDW pada data laju infiltrasi di Sub DAS Tenggarang menggunakan perangkat lunak ArcView GIS 3.2 dengan ekstensi *spatial analyst*.



Gambar 4.7 Peta Persebaran Laju Infiltrasi di Sub DAS Tenggara

Peta hasil interpolasi IDW menghasilkan persebaran laju infiltrasi di Sub DAS Tenggara. Peta hasil interpolasi seperti gambar diatas merupakan analisa spasial pada *software* ArcView GIS dengan tahapan awal memasukkan data laju infiltrasi. Setelah memasukkan data laju infiltrasi, maka selanjutnya mulai membuat peta dengan metode interpolasi IDW pada *software* ArcView GIS yang menghasilkan model spasial berupa data berbentuk raster. Data raster atau disebut juga dengan sel grid adalah data yang dihasilkan dari sistem pengindraan jauh. Pada data raster, objek geografis direpresentasikan sebagai struktur sel grid yang disebut dengan pixel (*picture element*). Peta hasil data raster kemudian diubah dalam bentuk grid dengan menggunakan *option convert raster to grid* pada *software* ArcView GIS agar data *input* awal nilai laju infiltrasi yang menghasilkan rentang hasil interpolasi dapat dikelaskan. Data raster tersebut mewakili data *grid continue*. Nilainya menggunakan gambar berwarna seperti terlihat pada gambar diatas yang ditampilkan dengan level

warna biru tua dengan kelas infiltrasi cepat dan biru paling muda dengan kelas infiltrasi agak lambat.

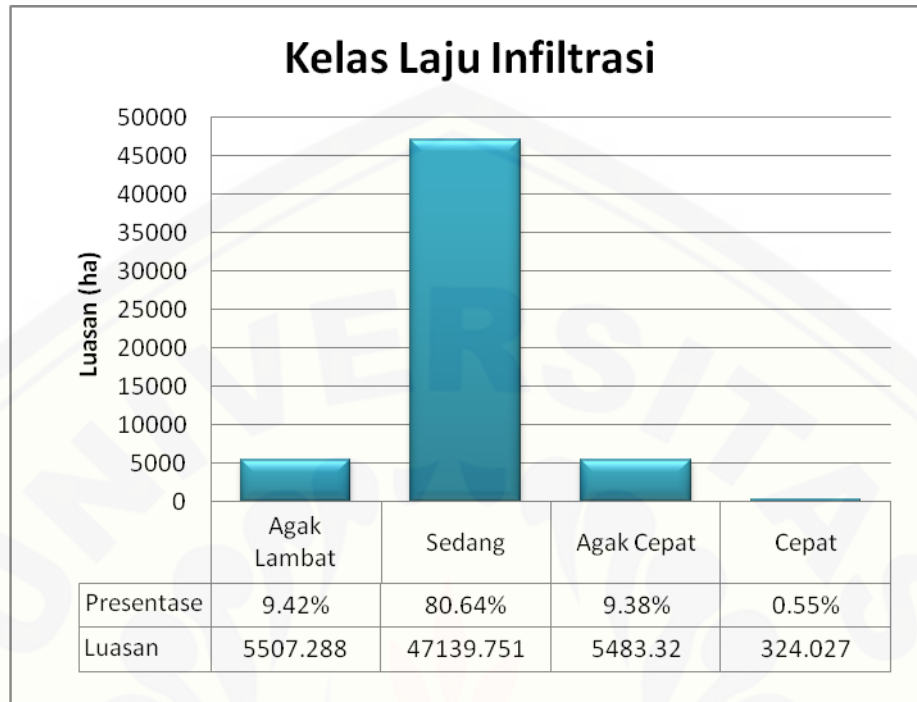
Hasil interpolasi IDW yang bersifat spasial, dalam artian bahwa nilai titik observasi yang berdekatan akan memiliki nilai yang sama (mendekati) dibandingkan dengan nilai di titik yang lebih jauh (Hukum Geografi Tobler). Sedangkan data spasial merupakan data yang disajikan dalam posisi geografis dari suatu obyek, berkaitan dengan lokasi, bentuk dan hubungannya dalam ruang bumi (Cressie, 1993). Data spasial hasil interpolasi IDW diatas yaitu besar luasan pengaruh masing-masing kelas infiltrasi seperti terlihat pada tabel 4.6 berikut.

Tabel 4.6 Besar Luasan Pengaruh Kelas Infiltrasi

No	Kelas Infiltrasi	Laju Infiltrasi (mm/jam)	Luasan (ha)	Luasan (%)
1	Agak Lambat	5 – 20	5.507,28	9,42
2	Sedang	20 – 63	47.139,75	80,64
3	Agak Cepat	63 – 127	5.483,32	9,38
4	Cepat	127 – 254	324,02	0,55
Total			58.543,34	100

Sumber : Hasil analisa dan perhitungan, 2015

Dari tabel 4.10 diatas dapat diketahui luasan terbesar terdapat pada kelas infiltrasi sedang yaitu sebesar 80,64 % atau 47.139,75 hektar. Kelas agak lambat sebesar 9,42 % atau 5.507,28 hektar, agak cepat sebesar 9,38 % atau 5.483,32 hektar, dan luasan terkecil pada kelas infiltrasi cepat sebesar 0,55 % atau 324,02 hektar. Peta persebaran laju infiltrasi di Sub DAS Tenggarang menunjukkan bahwa laju infiltrasi pada Sub DAS Tenggarang didominasi oleh kelas sedang. Perbandingan masing-masing kelas laju infiltrasi disajikan dengan diagram batang seperti terlihat pada gambar 4.8 berikut.

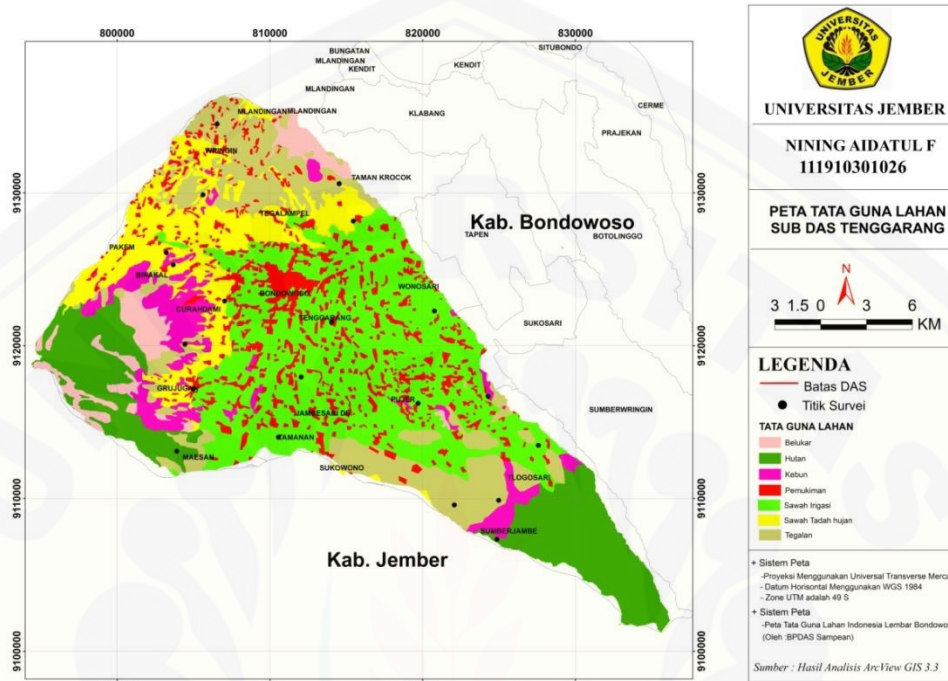


Gambar 4.8 Perbandingan kelas laju infiltrasi

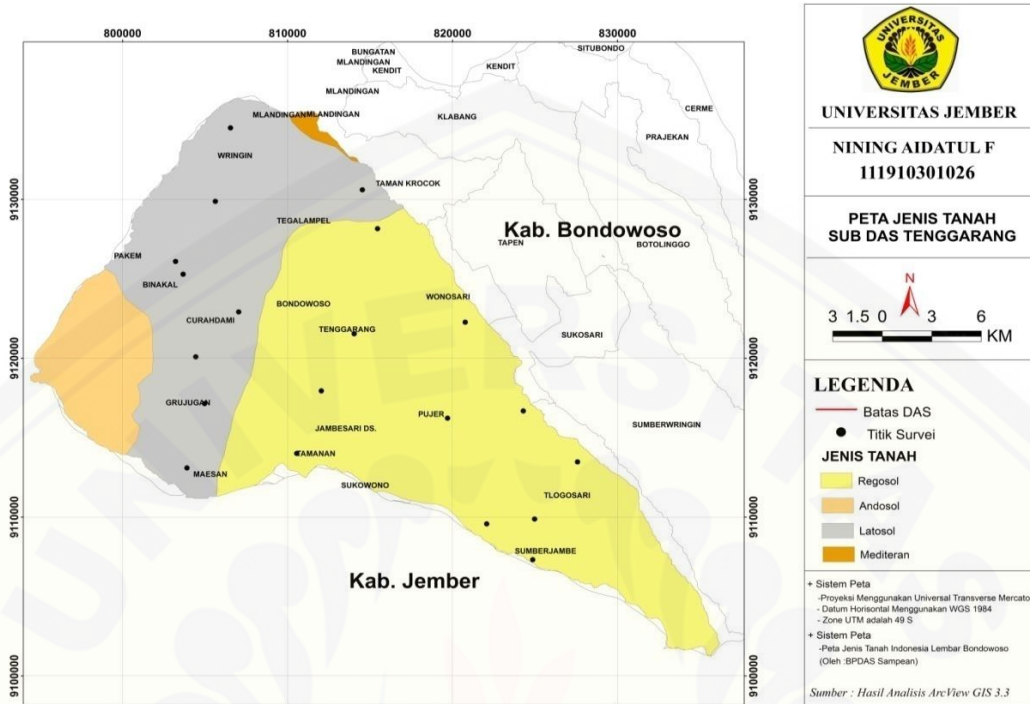
Laju infiltrasi yang cenderung sedang, agak cepat, dan cepat dapat dikategorikan optimal. Dengan adanya infiltrasi yang terjadi secara optimal, maka limpasan permukaan akan terkendali, selain itu tanaman juga akan memperoleh cadangan air yang diikat oleh akarnya, serta menyuplai kebutuhan evapotranspirasi (Sri Harto, 1993). Laju infiltrasi yang tinggi tidak hanya meningkatkan jumlah air yang tersimpan dalam tanah untuk pertumbuhan tanaman, tetapi juga mengurangi banjir dan erosi yang diaktifkan oleh *run off* (Hakim, (1986) dalam Januardin, (2008)).

Setelah dilakukan interpolasi IDW (*Inverse Distance Weighting*) pada Sub DAS Tenggarang yang menghasilkan peta persebaran laju infiltrasi, kemudian peta persebaran laju infiltrasi di *overlay* dengan masing-masing peta tata guna lahan, peta jenis tanah, dan peta kemiringan lereng. Hasil *overlay* masing-masing peta tersebut digunakan untuk mengetahui besar luasan pengaruh laju infiltrasi berdasarkan tata

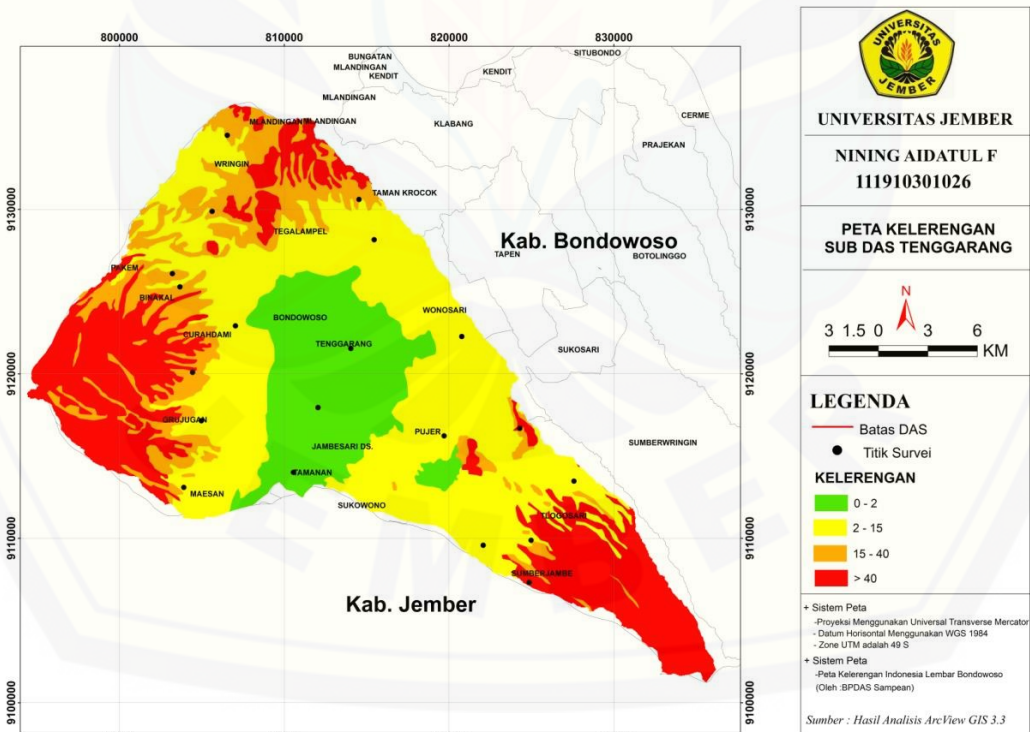
guna lahan, kemiringan lereng, dan jenis tanah. Peta tata guna lahan, jenis tanah, dan kemiringan lereng masing-masing terlihat pada gambar 4.9, 4.10, dan 4.11 berikut.



Gambar 4.9 Peta Tata Guna Lahan Sub DAS Tenggarang



mbar 4.10 Peta Jenis Tanah Sub DAS Tenggarang



4.11 Peta Kemiringan Lereng Sub DAS Tenggarang

Hasil *overlay* menghasilkan luasan besar laju infiltrasi berdasarkan tata guna lahan, jenis tanah, dan kemiringan lereng. Urutan tata guna lahan, kemiringan lereng, dan jenis tanah berdasarkan potensi infiltrasi terkecil sampai dengan terbesar seperti terlihat pada tabel 4.7, 4.9, dan 4.11. Sedangkan tabel analisa luasan kelas laju infiltrasi masing-masing faktor tata guna lahan, jenis tanah, dan kemiringan lereng terdapat pada tabel 4.8, 4.10 dan 4.12 berikut.

Tabel 4.7 Hubungan Penggunaan Lahan Dengan Infiltrasi

Klas	Penggunaan Lahan	Potensi Infiltrasi
I	Hutan lebat	Besar
II	Perkebunan	Agak Besar
III	Semak, padang rumput	Sedang
IV	Hortikultura, tegalan	Agak Kecil
V	Permukiman, sawah	Kecil

Sumber : Dirjen Reboisasi dan Rehabilitasi Lahan, 1998

Tabel 4.8 Klasifikasi Persebaran Laju Infiltrasi Berdasarkan Tata Guna Lahan

No	Kelas Infiltrasi	Tata Guna Lahan	Luasan (ha)	Luasan (%)
1	Agak lambat 5 mm/jam – 20 mm/jam	Pemukiman	977,33	1,67
		Sawah irigasi	2.993,30	5,12
		Sawah tadah hujan	513,09	0,87
		Tegalan	932,52	1,59
		Kebun	102,82	0,17
2	Sedang 20 mm/jam – 63 mm/jam	Pemukiman	5.292,42	9,05
		Sawah irigasi	15.320,20	26,20
		Sawah tadah hujan	7.001,90	11,97
		Tegalan	6.738,36	11,52
		Kebun	3.248,10	5,55
		Hutan	6.993,73	11,96
3	Agak Cepat 63 mm/jam – 127 mm/jam	Belukar	2.544,95	4,35
		Pemukiman	107,91	0,18
		Sawah irigasi	1.210,28	2,07
		Sawah tadah hujan	55,09	0,09
		Tegalan	1.637,23	2,80
		Kebun	555,09	0,95
		Hutan	1.842,38	3,15
4	Cepat 127 mm./jam – 254 mm/jam	Belukar	65,85	0,11
		Tegalan	100,13	0,17
		Hutan	223,89	0,38
Total			58.543,34	100

Sumber : Hasil analisis dan perhitungan, 2015

Persebaran laju infiltrasi hasil *overlay* peta interpolasi IDW laju infiltrasi dan peta tata guna lahan menghasilkan besar luasan yang dipengaruhi oleh kelas infiltrasi sedang dengan tata guna lahan sawah irigasi, memiliki persebaran paling besar dengan luasan yang dipengaruhi sebesar 26,20 % atau 15.320,20 hektar. Sedangkan besar luasan yang dipengaruhi oleh kelas infiltrasi agak cepat dengan tata guna lahan sawah tadah hujan, memiliki persebaran paling kecil dengan luasan yang dipengaruhi sebesar 0,09 % atau 55,09 hektar.

Tabel 4.9 Hubungan Tekstur Tanah Dengan Infiltrasi

Satuan Jenis	Tekstur Tanah	Laju Infiltrasi
Regosol	Pasir, pasir geluhan	Cepat
Aluvial	Geluh lempung pasiran, Geluh pasiran	
Andosol	Geluh pasiran	
Latosol	Geluh lempungan, Geluh lempung debuan	Sedang
Litosol	Lempung pasiran, lempung	
Mediterran	Geluhan	Lambat
Grumusol	Lempung berat, Lempung ringan, Lempung,	
	Lempung debuan	

Sumber : Dulbahri, 1992 dengan modifikasi

Tabel 4.10 Klasifikasi Persebaran Laju Infiltrasi Berdasarkan Jenis Tanah

No	Kelas Infiltrasi	Jenis Tanah	Luasan (ha)	Luasan (%)
1	Agak Lambat 5 mm/jam – 20 mm/jam	Latosol	1.970,75	3,37
		Regosol	3.530,63	6,04
2	Sedang 20 mm/jam – 63 mm/jam	Mediterran	302,27	0,51
		Latosol	15.868,37	27,16
		Andosol	5.011,12	8,57
		Regosol	25.928,85	44,39
3	Agak Cepat 63 mm/jam – 127 mm/jam	Latosol	1.351,28	2,31
		Andosol	124,16	0,21
		Regosol	3.998,40	6,84
4	Cepat 127 mm./jam – 254 mm/jam	Latosol	324,02	0,55
Total			58.543,34	100%

Sumber : Hasil analisis dan perhitungan, 2015

Persebaran laju infiltrasi hasil *overlay* peta interpolasi IDW laju infiltrasi dan peta jenis tanah menghasilkan besar luasan yang dipengaruhi oleh kelas infiltrasi sedang dengan jenis tanah regosol, memiliki persebaran paling besar dengan luasan yang dipengaruhi sebesar 44,39 % atau 25.928,85 hektar. Sedangkan besar luasan yang dipengaruhi oleh kelas infiltrasi agak cepat dengan jenis tanah andosol, memiliki persebaran paling kecil dengan luasan yang dipengaruhi sebesar 0,21 % atau 124,16 hektar.

Tabel 4.11 Hubungan Kemiringan Lereng Dengan Infiltrasi

Klas	Kemiringan Lereng (%)	Nilai Faktor Infiltrasi
I	> 40	Sangat Rendah
II	25 - 40	Rendah
III	15 - 25	Sedang
IV	8 – 15	Tinggi
V	> 8	Sangat Tinggi

Sumber : Chow, 1984

Tabel 4.12 Klasifikasi Persebaran Laju Infiltrasi Berdasarkan Kelerengan

No	Kelas Infiltrasi	Kemiringan Lereng	Luasan (ha)	Luasan (%)
1	Agak Lambat 5 mm/jam – 20 mm/jam	>40	132,78	0,22
		15-40	648,03	1,10
		2-15	1.551,51	2,65
		0-2	3.169,05	5,41
2	Sedang 20 mm/jam – 63 mm/jam	>40	12.550,67	21,45
		15-40	7.263,32	12,41
		2-15	20.478,80	35,00
		0-2	6.876,12	11,75
3	Agak Cepat 63 mm/jam – 127 mm/jam	>40	1.799,68	3,07
		15-40	580,68	0,99
		2-15	3.114,52	5,32
		0-2	7,35	0,01
4	Cepat 127mm/jam – 254 mm/jam	>40	19,37	0,03
		2-15	67,35	0,11
		15-40	237,29	0,40
Total			58.543,34	100

Sumber : Hasil analisis dan perhitungan, 2015

Persebaran laju infiltrasi hasil *overlay* peta interpolasi IDW laju infiltrasi dan peta kemiringan lereng menghasilkan besar luasan yang dipengaruhi oleh kelas

infiltrasi sedang dengan kemiringan lereng 2-15, memiliki persebaran paling besar dengan luasan yang dipengaruhi sebesar hektar 35,0 % atau 20.478,80 hektar. Sedangkan besar luasan yang dipengaruhi oleh kelas infiltrasi agak cepat dengan kemiringan lereng 0-2, memiliki persebaran paling kecil dengan luasan yang dipengaruhi sebesar 0,012 % atau 7,35 hektar.

Hasil peta persebaran laju infiltrasi dan *overlay* peta laju infiltrasi dengan masing-masing peta tata guna lahan, jenis tanah, dan kemiringan lereng menunjukkan bahwa dengan interpolasi IDW menghasilkan data spasial berupa luasan persebaran laju infiltrasi di Sub DAS Tenggarang. Dari 20 titik lokasi survey sudah dapat mengetahui pengaruh titik tersebut pada wilayah disekitarnya dan perkiraan besar laju infiltrasi pada daerah yang tidak dilakukan penelitian. Selain itu, peta tersebut juga memudahkan peneliti selanjutnya yang membutuhkan data besar luasan yang dipengaruhi oleh laju infiltrasi dan data tersebut dapat digunakan sebagai data perencanaan pengolahan tata guna lahan, *input* data pemodelan hidroteknik, dan perencanaan kegiatan irigasi.

BAB 5. PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan pada bab sebelumnya, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

- a. Besarnya laju infiltrasi di daerah penelitian berkisar pada kelas lambat, agak lambat, sedang, agak cepat, dan cepat. Mulai dari terendah atau kelas infiltrasi lambat sebesar 3,729 mm/jam pada titik nomer 8 yang berada di Kecamatan Curahdami dengan tata guna lahan sawah tadah hujan, kelerengan 2 – 15, dan jenis tanah latosol sampai tertinggi kelas atau kelas infiltrasi cepat sebesar 135,852 mm/jam pada titik nomer 14 yang berada di Kecamatan Maesan dengan tata guna lahan hutan, kelerengan 2 - 15, dan jenis tanah latosol.
- b. Persebaran laju infiltrasi di Sub DAS Tenggarang didominasi kelas sedang, yaitu sebesar 80,644 % atau 47.139,751 hektar. Sedangkan untuk kelas agak lambat, yaitu 9,422 % atau 5.504,288 hektar, kelas agak cepat sebesar 9,381 % atau 5.483,32 hektar, dan kelas cepat yaitu 0,554 % atau 324,027 hektar. Laju infiltrasi yang cenderung sedang, cepat dan agak cepat dapat dikategorikan optimal. Dengan adanya infiltrasi yang terjadi secara optimal, maka limpasan permukaan akan terkendali sehingga dapat mengurangi terjadinya banjir dan erosi, selain itu tanaman juga akan memperoleh cadangan air yang diikat oleh akarnya, serta menyuplai kebutuhan evapotranspirasi.

5.2 Saran

Untuk penyempurnaan dan hasil yang lebih akurat lagi, perlu dilakukan pengukuran laju infiltrasi kembali di lokasi sampel yang berbeda dengan persebaran yang lebih merata atau dengan metode penentuan titik lokasi survey yang berbeda. Penelitian ini dapat pula dikembangkan lagi dengan variasi model alat dan metode perhitungan laju infiltrasi yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

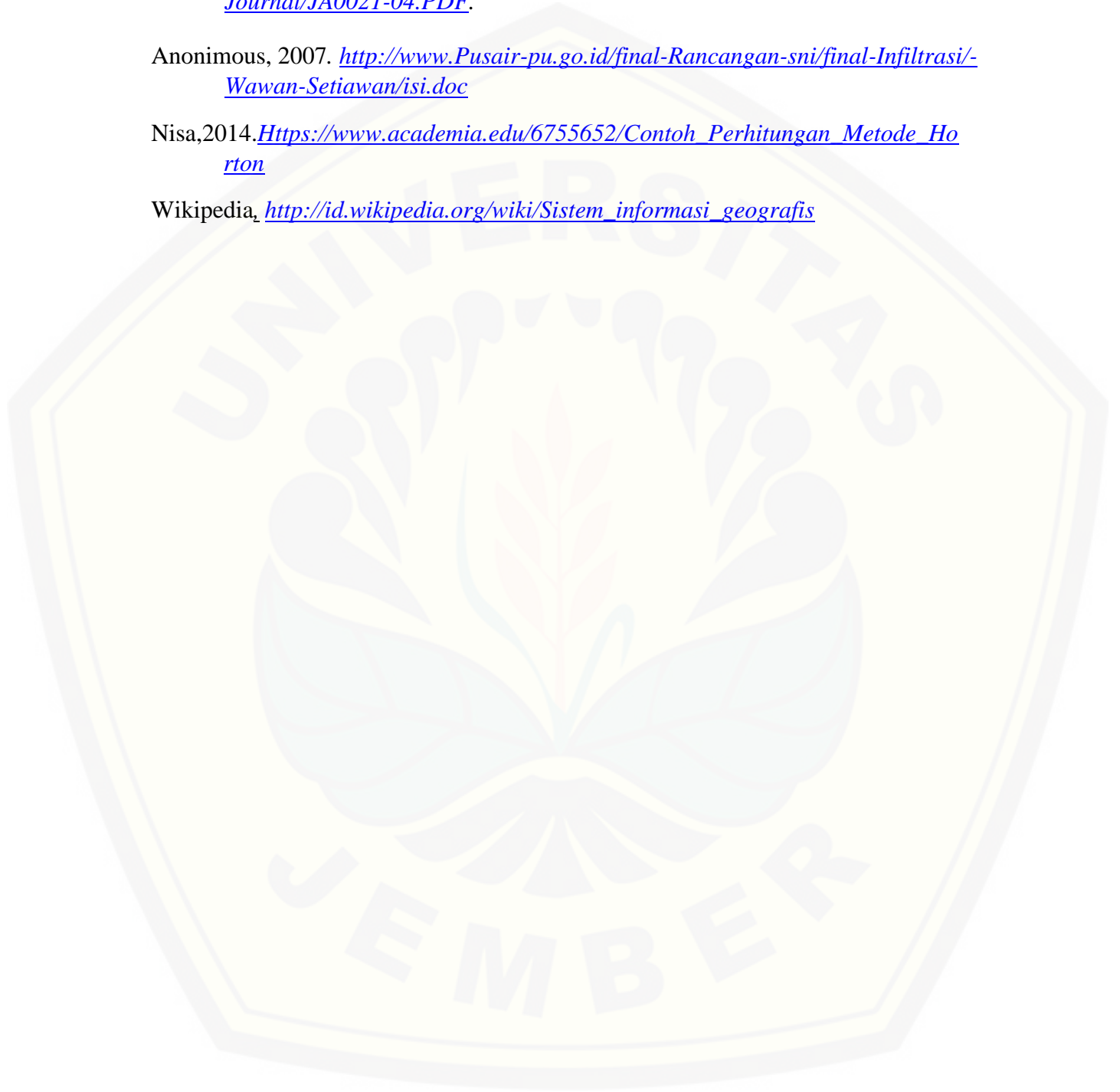
- Asdak, C. 2007. *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta
- Harto, S. 1993. *Analisis Hidrologi*. Pusat Antar Universitas Ilmu Teknik Universitas Gadjah Mada. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta
- Seyhan, E. 1990. *Dasar-dasar Hidrologi*. Gadjah Mada University Press , Yogyakarta
- Triatmodjo, Bambang. 2008. *Hidrologi Terapan*. Beta Offset, Yogyakarta
- Maro'ah, Siti. 2011. *Kajian Laju Infiltrasi dan Permeabilitas Tanah Pada Beberapa Model Tanaman*. Skripsi, Surakarta
- Wirosoedarmo, Ruslan dkk, Agustus 2009, "Evaluasi Laju Infiltrasi Pada Beberapa Penggunaan Lahan Menggunakan Metode Infiltrasi Horton Di Sub DAS Coban Rondo Kecamatan Pujon Kabupaten Malang". *Jurnal Fakultas Pertanian*. Volume 10, No.2, [Http://jtb.ub.ac.id](http://jtb.ub.ac.id) , 25 September 2014.
- Januardi. 2008. "Pengukuran Laju Infiltrasi Pada Tata Guna Lahan Yang Berbeda di Desa Tanjung Selamat Kecamatan Medan Tuntungan Medan". Tidak Diterbitkan. Skripsi. Medan: Universitas Sumatra Utara
- Sudarmanto, Arif dkk. 2013. "Analisis Kemampuan Infiltrasi Lahan Berdasarkan Kondisi Hidrometeorologis dan Karakteristik Fisik DAS Pada Sub DAS Kreo Jawa Tengah". Tidak Diterbitkan. Jurnal. Semarang.: UNDIP, Semarang.
- Anggoro, Agus. 2010. "Analisis Spasial Potensi Kuantitas Relatif Air Tanah di Daerah Aliran Sungai Galeh Dengan Sistem Informasi Geografis". Tidak Diterbitkan. Jurnal. Surakarta : Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Beven, Keith, 2004. "Robert E. Horton's Perceptual Model Of Infiltration Processes". Jurnal Internasional. Published online in Willey InterScience. www.interscience.wiley.com, 5 Mei 2015.
- Monika, Junita dkk. 2012. "Perbandingan teknik interpolasi DEM SRTM dengan Metode Inverse Distance Weighted (IDW), Natural Neighbor dan Spile". Tidak diterbitkan. Jurnal. Jakarta.

Anonimous, 2007. <http://www.Pusair-pu.go.id/final-Rancangan-sni/final-infiltrasi/-Journal/JA0021-04.PDF>.

Anonimous, 2007. <http://www.Pusair-pu.go.id/final-Rancangan-sni/final-Infiltrasi/-Wawan-Setiawan/isi.doc>




Nisa,2014.https://www.academia.edu/6755652/Contoh_Perhitungan_Metode_Horton





Wikipedia, http://id.wikipedia.org/wiki/Sistem_informasi_geografis











A. Titik Lokasi Survey Penelitian





Berikut tata guna lahan pada titik lokasi survey penelitian di Sub DAS Tenggarang.

Titik Survey	Tata Guna Lahan	Tata Guna Lahan Lapangan
1	Sawah Tadah Hujan	 Sawah Tadah Hujan
2	Sawah Irigasi	 Sawah Irigasi
3	Pemukiman	 Pemukiman

4	Pemukiman	 <p>Pemukiman</p>
5	Pemukiman	 <p>Pemukiman</p>
6	Sawah Tadah Hujan	 <p>Sawah Tadah Hujan</p>
7	Tegalan	 <p>Tegalan</p>

8	Sawah Tadah Hujan	 <p data-bbox="1008 596 1292 646">Sawah Tadah Hujan</p>
9	Sawah Irigasi	 <p data-bbox="1000 980 1284 1031">Sawah Irigasi</p>
10	Sawah Irigasi	 <p data-bbox="1000 1388 1284 1438">Sawah Irigasi</p>
11	Sawah Irigasi	 <p data-bbox="1000 1785 1284 1835">Sawah Irigasi</p>

12	Sawah Irigasi	 <div data-bbox="998 583 1284 632">Sawah Irigasi</div>
13	Sawah Irigasi	 <div data-bbox="1008 999 1295 1047">Sawah Irigasi</div>
14	Hutan	 <div data-bbox="998 1436 1284 1484">Hutan</div>
15	Tegalan	 <div data-bbox="998 1797 1284 1845">Tegalan</div>

16	Hutan	 <p data-bbox="998 535 1286 594">Hutan</p>
17	Tegalan	 <p data-bbox="998 919 1286 978">Tegalan</p>
18	Sawah Tadah Hujan	 <p data-bbox="998 1276 1286 1335">Sawah Tadah Hujan</p>
19	Pemukiman	 <p data-bbox="998 1608 1286 1667">Pemukiman</p>

20	Kebun	 <p data-bbox="1015 646 1302 695">Kebun</p>
----	-------	---



B. Data Pengukuran Laju Infiltrasi

Berikut data pengukuran dan kurva kapasitas infiltrasi 20 titik hasil penelitian laju infiltrasi di lapangan.

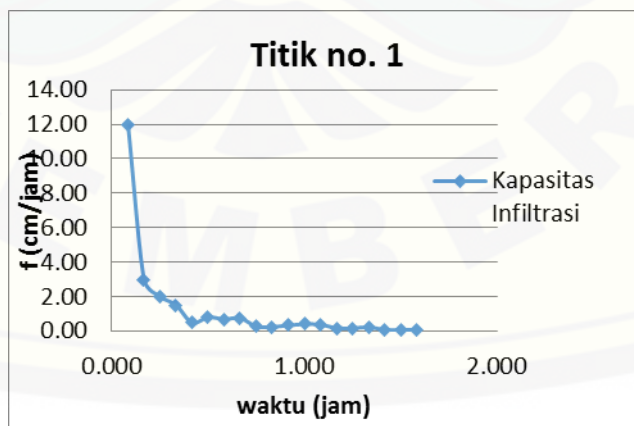
1. Titik lokasi penelitian nomer 1

- Tanggal Pengamatan : 5 Maret 2015
- GPS-UTM: Zone 49 S/N; X: 803688; Y: 9125301 ; Elevasi: 588 m dpl
- Vegetasi/Tanaman (existing): Jati, padi, jagung, kelapa, pisang, bambu.

Tabel B.1 Hasil Pengukuran Laju Infiltrasi Dilapangan

No	Waktu (menit)	Waktu (jam)	Tinggi Air (cm)	Penurunan (cm)	f (cm/jam)
1	0	0,000	30	0	0
2	5	0,083	29	1	12,00
3	10	0,167	28,5	0,5	3,00
4	15	0,250	28	0,5	2,00
5	20	0,333	27,5	0,5	1,50
6	25	0,417	27,3	0,2	0,48
7	30	0,500	26,9	0,4	0,80
8	35	0,583	26,5	0,4	0,69
9	40	0,667	26	0,5	0,75
10	45	0,750	25,8	0,2	0,27
11	50	0,833	25,6	0,2	0,24
12	55	0,917	25,3	0,3	0,33
13	60	1,000	24,9	0,4	0,40
14	65	1,083	24,5	0,4	0,37
15	70	1,167	24,3	0,2	0,17
16	75	1,250	24,1	0,2	0,16
17	80	1,333	23,8	0,3	0,23
18	85	1,417	23,7	0,1	0,07
19	90	1,500	23,6	0,1	0,07
20	95	1,583	23,5	0,1	0,06
21	100	1,667	23,5	0	0,00
22	105	1,750	23,5	0	0,00
23	110	1,833	23,5	0	0,00

Sumber : Hasil perhitungan, 2015



Gambar B.1 Kapasitas Infiltrasi Titik No. 1

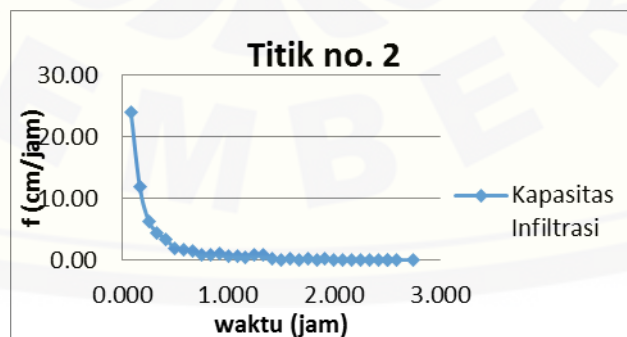
2. Titik lokasi penelitian nomer 2

- Tanggal Pengamatan : 4 Maret 2015
- GPS-UTM: Zone 49 S/N; X: 815343; Y: 9128106 ; Elevasi: 272 m dpl
- Vegetasi/Tanaman : pisang, petai cina, jati, tanaman bawah padat

Tabel B.2 Hasil Pengukuran Laju Infiltrasi Dilapangan

No	Waktu (menit)	Waktu (jam)	Tinggi Air (cm)	Penurunan (cm)	f (cm/jam)
1	0	0,000	30	0	0
2	5	0,083	28	2	24,00
3	10	0,167	26	2	12,00
4	15	0,250	24,4	1,6	6,40
5	20	0,333	22,9	1,5	4,50
6	25	0,417	21,5	1,4	3,36
7	30	0,500	20,5	1	2,00
8	35	0,583	19,5	1	1,71
9	40	0,667	18,5	1	1,50
10	45	0,750	17,8	0,7	0,93
11	50	0,833	17	0,8	0,96
12	55	0,917	16	1	1,09
13	60	1,000	15,2	0,8	0,80
14	65	1,083	14,5	0,7	0,65
15	70	1,167	13,8	0,7	0,60
16	75	1,250	12,6	1,2	0,96
17	80	1,333	11,3	1,3	0,97
18	85	1,417	10,8	0,5	0,35
19	90	1,500	10,6	0,2	0,13
20	95	1,583	10	0,6	0,38
21	100	1,667	9,7	0,3	0,18
22	105	1,750	9,2	0,5	0,29
23	110	1,833	8,9	0,3	0,16
24	115	1,917	8,5	0,4	0,21
25	120	2,000	8,3	0,2	0,10
26	125	2,083	8,2	0,1	0,05
27	130	2,167	8	0,2	0,09
28	135	2,250	7,7	0,3	0,13
29	140	2,333	7,5	0,2	0,09
30	145	2,417	7,4	0,1	0,04
31	150	2,500	7,2	0,2	0,08
32	155	2,583	7,1	0,1	0,04
33	150	2,500	7	0,1	0,04
34	165	2,750	6,9	0,1	0,04

Sumber : Hasil perhitungan, 2015



Gambar B.2 Kapasitas Infiltrasi Titik No. 2

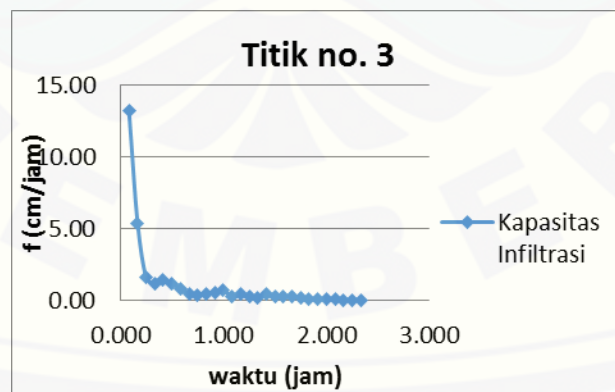
3. Titik lokasi penelitian nomer 3

- Tanggal Pengamatan : 2 Maret 2015
- GPS-UTM: Zone 49 S/N; X: 814034 ; Y: 9121556 ; Elevasi: 290 m dpl
- Vegetasi/Tanaman (existing): Nangka, kelapa, tamanan pagar, mangga, padi

Tabel B.3 Hasil Pengukuran Laju Infiltrasi Dilapangan

No	Waktu (menit)	Waktu (jam)	Tinggi Air (cm)	Penurunan (cm)	f (cm/jam)
1	0	0,000	18	0	0
2	5	0,083	16,9	1,1	13,20
3	10	0,167	16	0,9	5,40
4	15	0,250	15,6	0,4	1,60
5	20	0,333	15,2	0,4	1,20
6	25	0,417	14,6	0,6	1,44
7	30	0,500	14	0,6	1,20
8	35	0,583	13,5	0,5	0,86
9	40	0,667	13,2	0,3	0,45
10	45	0,750	12,9	0,3	0,40
11	50	0,833	12,5	0,4	0,48
12	55	0,917	12	0,5	0,55
13	60	1,000	11,3	0,7	0,70
14	65	1,083	11	0,3	0,28
15	70	1,167	10,5	0,5	0,43
16	75	1,250	10,2	0,3	0,24
17	80	1,333	9,9	0,3	0,22
18	85	1,417	9,3	0,6	0,42
19	90	1,500	8,9	0,4	0,27
20	95	1,583	8,5	0,4	0,25
21	100	1,667	8	0,5	0,30
22	105	1,750	7,7	0,3	0,17
23	110	1,833	7,5	0,2	0,11
24	115	1,917	7,3	0,2	0,10
25	120	2,000	7,1	0,2	0,10
26	125	2,083	6,9	0,2	0,10
27	130	2,167	6,8	0,1	0,05
28	135	2,250	6,7	0,1	0,04
29	140	2,333	6,6	0,1	0,04

Sumber : Hasil perhitungan, 2015



Gambar B.3 Kapasitas Infiltrasi Titik No. 3

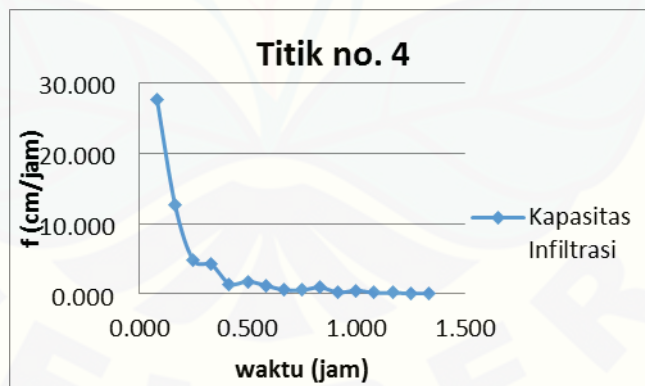
4. Titik lokasi penelitian nomer 4

- Tanggal Pengamatan : 25 Desember 2014
- GPS-UTM: Zone 49 S/N; X: 804983 ; Y: 9117103 ; Elevasi: 484 m dpl
- Vegetasi/Tanaman (existing): Pisang, Tembakau, Jagung, Cabe, Sengon, Ketela

Tabel B.4 Hasil Pengukuran Laju Infiltrasi Dilapangan

No	Waktu (menit)	Waktu (jam)	Tinggi Air (cm)	Penurunan (cm)	f (cm/jam)
1	0	0	30	0	0
2	5	0,083	27,7	2,3	27,600
3	10	0,167	25,6	2,1	12,600
4	15	0,250	24,4	1,2	4,800
5	20	0,333	23	1,4	4,200
6	25	0,417	22,4	0,6	1,440
7	30	0,500	21,5	0,9	1,800
8	35	0,583	20,8	0,7	1,200
9	40	0,667	20,4	0,4	0,600
10	45	0,750	20	0,4	0,533
11	50	0,833	19,2	0,8	0,960
12	55	0,917	19	0,2	0,218
13	60	1,000	18,5	0,5	0,500
14	65	1,083	18,3	0,2	0,185
15	70	1,167	18,1	0,2	0,171
16	75	1,250	18	0,1	0,080
17	80	1,333	17,9	0,1	0,075
18	85	1,417	17,9	0	0,000
19	90	1,500	17,9	0	0,000
20	95	1,583	17,9	0	0,000

Sumber : Hasil perhitungan, 2015



Gambar B.4 Kapasitas Infiltrasi Titik No. 4

5. Titik lokasi penelitian nomer 5

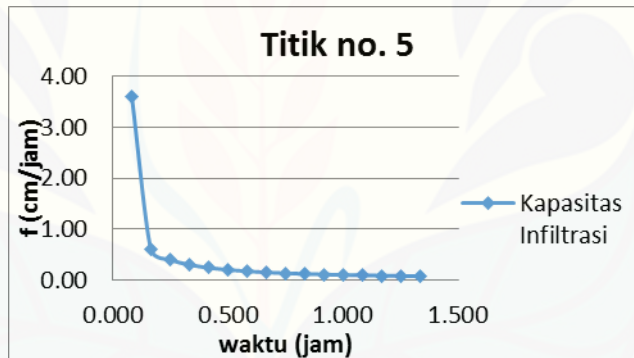
- Tanggal Pengamatan : 6 Maret 2015
- GPS-UTM: Zone 49 S/N; X: 806548 ; Y: 9134501 ; Elevasi: 521 m dpl

- Vegetasi/Tanaman (existing): palawija, durian, rambutan, kopi, pisang, ketela, petai cina, kelapa, talas, sengon, nangka, padi, apukat.

Tabel B.5 Hasil Pengukuran Laju Infiltrasi Dilapangan

No	Waktu (menit)	Waktu (jam)	Tinggi Air (cm)	Penurunan (cm)	f (cm/jam)
1	0	0,000	30	0	0
2	5	0,083	29,7	0,3	3,60
3	10	0,167	29,6	0,1	0,60
4	15	0,250	29,5	0,1	0,40
5	20	0,333	29,4	0,1	0,30
6	25	0,417	29,3	0,1	0,24
7	30	0,500	29,2	0,1	0,20
8	35	0,583	29,1	0,1	0,17
9	40	0,667	29	0,1	0,15
10	45	0,750	28,9	0,1	0,13
11	50	0,833	28,8	0,1	0,12
12	55	0,917	28,7	0,1	0,11
13	60	1,000	28,6	0,1	0,10
14	65	1,083	28,5	0,1	0,09
15	70	1,167	28,4	0,1	0,09
16	75	1,250	28,3	0,1	0,08
17	80	1,333	28,2	0,1	0,08

Sumber : Hasil perhitungan, 2015



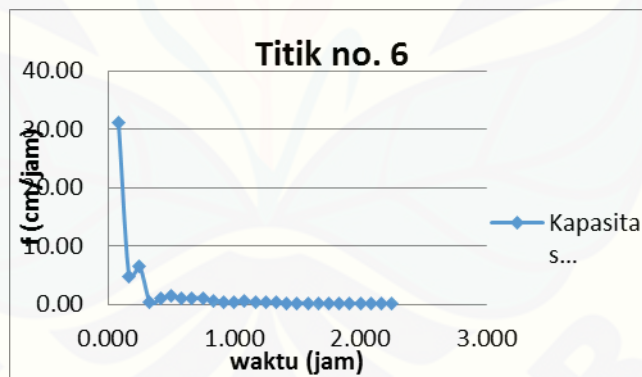
Gambar B.5 Kapasitas Infiltrasi Titik No. 5

- Titik lokasi penelitian nomer 6
 - Tanggal Pengamatan : 5 Maret 2015
 - GPS-UTM: Zone 49 S/N; X: 803270 ; Y: 9126067 ; Elevasi: 575 m dpl
 - Vegetasi/Tanaman (existing): Palawija, jati, sengon, pisang

Tabel B.6 Hasil Pengukuran Laju Infiltrasi Dilapangan

No	Waktu (menit)	Waktu (jam)	Tinggi Air (cm)	Penurunan (cm)	f (cm/jam)
1	0	0,000	30	0	0
2	5	0,083	27,4	2,6	31,20
3	10	0,167	26,6	0,8	4,80
4	15	0,250	25	1,6	6,40
5	20	0,333	24,9	0,1	0,30
6	25	0,417	24,5	0,4	0,96
7	30	0,500	23,8	0,7	1,40
8	35	0,583	23,2	0,6	1,03
9	40	0,667	22,5	0,7	1,05
10	45	0,750	21,7	0,8	1,07
11	50	0,833	21,2	0,5	0,60
12	55	0,917	20,8	0,4	0,44
13	60	1,000	20,5	0,3	0,30
14	65	1,083	20	0,5	0,46
15	70	1,167	19,5	0,5	0,43
16	75	1,250	19,1	0,4	0,32
17	80	1,333	18,6	0,5	0,38
18	85	1,417	18,4	0,2	0,14
19	90	1,500	18,1	0,3	0,20
20	95	1,583	17,8	0,3	0,19
21	100	1,667	17,6	0,2	0,12
22	105	1,750	17,4	0,2	0,11
23	110	1,833	17,1	0,3	0,16
24	115	1,917	16,9	0,2	0,10
25	120	2,000	16,7	0,2	0,10
26	125	2,083	16,6	0,1	0,05
27	130	2,167	16,5	0,1	0,05
28	135	2,250	16,4	0,1	0,04

Sumber : Hasil perhitungan, 2015



Gambar B.6 Kapasitas Infiltrasi Titik No. 6

7. Titik lokasi penelitian nomer 7

- Tanggal Pengamatan : 9 Maret 2015
- GPS-UTM: Zone 49 S/N; X: 822059 ; Y: 9109571 ; Elevasi: 641 m dpl
- Vegetasi/Tanaman (existing): Sengon, rambutan, durian, kopi, talas, pisang, tanaman paku, bambu

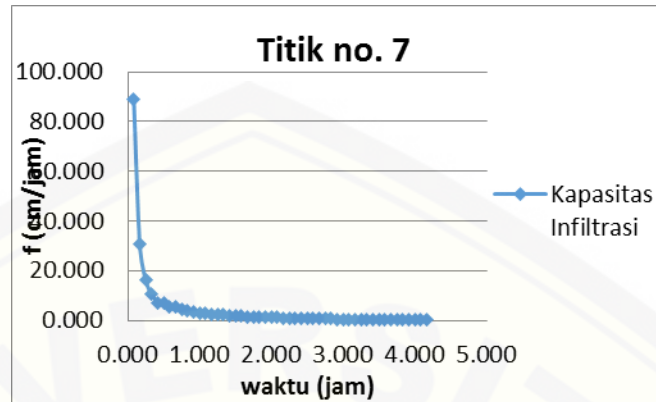
Tabel B.7 Hasil Pengukuran Laju Infiltrasi Dilapangan

No	Waktu (menit)	Waktu (jam)	Tinggi Air (cm)	Penurunan (cm)	f (cm/jam)
1	0	0,000	30	0	0,000
2	5	0,083	22,6	7,4	88,800
3	10	0,167	17,5	5,1	30,600
4	15	0,250	13,5	4	16,000
5	20	0,333	10 +10 *	3,5	10,500
6	25	0,417	17	3	7,200
7	30	0,500	13,5	3,5	7,000
8	35	0,583	10,3	3,2	5,486
9	40	0,667	6,7	3,6	5,400
10	45	0,750	3,5 +16,5 *	3,2	4,267
11	50	0,833	16,6	3,4	4,080
12	55	0,917	13,4	3,2	3,491
13	60	1,000	10,4	3	3,000
14	65	1,083	7,2	3,2	2,954
15	70	1,167	4,2 + 25,8 *	3	2,571
16	75	1,250	27,1	2,9	2,320
17	80	1,333	24,3	2,8	2,100
18	85	1,417	21,7	2,6	1,835
19	90	1,500	18,8	2,9	1,933
20	95	1,583	16,3	2,5	1,579
21	100	1,667	13,9	2,4	1,440
22	105	1,750	11,3	2,6	1,486
23	110	1,833	9	2,3	1,255
24	115	1,917	6,3	2,7	1,409
25	120	2,000	3,9+26,1 *	2,4	1,200
26	125	2,083	27,8	2,2	1,056
27	130	2,167	25,8	2	0,923
28	135	2,250	23,5	2,3	1,022
29	140	2,333	21,4	2,1	0,900
30	145	2,417	19,4	2	0,828
31	150	2,500	17,3	2,1	0,840
32	155	2,583	15,4	1,9	0,735
33	160	2,667	13,7	1,7	0,638
34	165	2,750	12,2	1,5	0,545
35	170	2,833	10,6	1,6	0,565
36	175	2,917	9,4	1,2	0,411
37	180	3,000	8,5	0,9	0,300
38	185	3,083	7,7	0,8	0,259
39	190	3,167	7,2	0,5	0,158
40	195	3,250	3,3+26,7 *	0,5	0,154
41	200	3,333	29,6	0,4	0,120
42	205	3,417	29,3	0,3	0,088
43	210	3,500	29	0,3	0,086
44	215	3,583	28,8	0,2	0,056
45	220	3,667	28,6	0,2	0,055
46	225	3,750	28,5	0,1	0,027
47	230	3,833	28,3	0,2	0,052
48	235	3,917	28,2	0,1	0,026
49	240	4,000	28	0,2	0,050
50	245	4,083	27,9	0,1	0,024
51	250	4,167	27,8	0,1	0,024

Sumber : Hasil perhitungan, 2015

Keterangan

* = Terdapat penambahan air di ring dalam dikarenakan hampir habis sedangkan penurunannya belum mencapai konstan.



Gambar B.7 Kapasitas Infiltrasi Titik No. 7

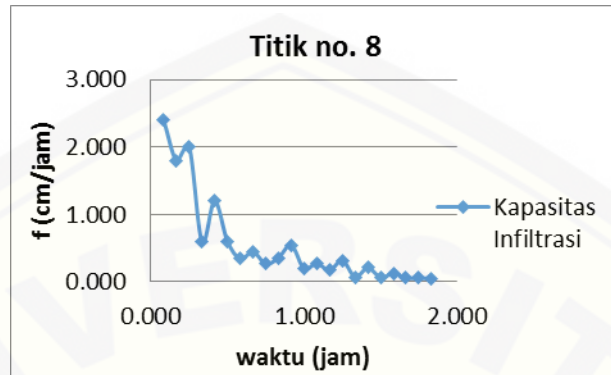
8. Titik lokasi penelitian nomer 8

- Tanggal Pengamatan : 25 Desember 2014
- GPS-UTM: Zone 49 S/N; X:807020 ; Y: 9122917 ; Elevasi: 356 mdpl
- Vegetasi/Tanaman (existing): Tebu, Pisang, Jati

Tabel B.8 Hasil Pengukuran Laju Infiltrasi Dilapangan

No	Waktu (menit)	Waktu (jam)	Tinggi Air (cm)	Penurunan (cm)	f (cm/jam)
1	0	0,000	30	0	0
2	5	0,083	29,8	0,2	2,400
3	10	0,167	29,5	0,3	1,800
4	15	0,250	29	0,5	2,000
5	20	0,333	28,8	0,2	0,600
6	25	0,417	28,3	0,5	1,200
7	30	0,500	28	0,3	0,600
8	35	0,583	27,8	0,2	0,343
9	40	0,667	27,5	0,3	0,450
10	45	0,750	27,3	0,2	0,267
11	50	0,833	27	0,3	0,360
12	55	0,917	26,5	0,5	0,545
13	60	1,000	26,3	0,2	0,200
14	65	1,083	26	0,3	0,277
15	70	1,167	25,8	0,2	0,171
16	75	1,250	25,4	0,4	0,320
17	80	1,333	25,3	0,1	0,075
18	85	1,417	25	0,3	0,212
19	90	1,500	24,9	0,1	0,067
20	95	1,583	24,7	0,2	0,126
21	100	1,667	24,6	0,1	0,060
22	105	1,750	24,5	0,1	0,057
23	110	1,833	24,4	0,1	0,055

Sumber : Hasil perhitungan, 2015



Gambar B.8 Kapasitas Infiltrasi Titik No. 8

9. Titik lokasi penelitian nomer 9

- Tanggal Pengamatan : 2 Maret 2015
- GPS-UTM: Zone 49 S/N; X: 820766 ; Y: 9122231 ; Elevasi: 367 m dpl
- Vegetasi/Tanaman (existing): Tebu, kelapa, jarak, jati, bambu

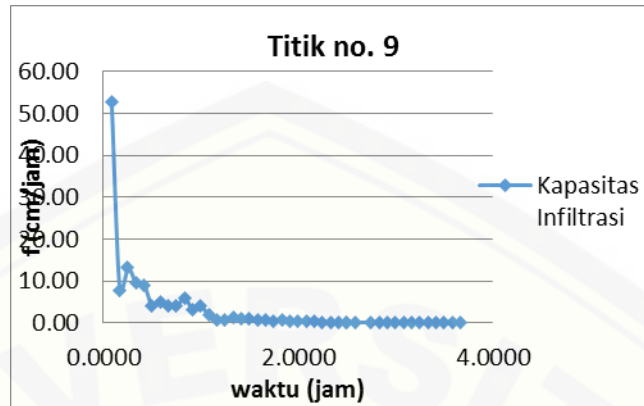
Tabel B.9 Hasil Pengukuran Laju Infiltrasi Dilapangan

No	Waktu (menit)	Waktu (jam)	Tinggi Air (cm)	Penurunan (cm)	f (cm/jam)
1	0	0,000	30	0	0
2	5	0,083	25,6	4,4	52,80
3	10	0,167	24,3	1,3	7,80
4	15	0,250	21	3,3	13,20
5	20	0,333	17,8	3,2	9,60
6	25	0,417	14	3,8	9,12
7	30	0,500	12	2	4,00
8	35	0,583	9	3	5,14
9	40	0,667	6,3 +21,7 *	2,7	4,05
10	45	0,750	25	3	4,00
11	50	0,833	20	5	6,00
12	55	0,917	17	3	3,27
13	60	1,000	13	4	4,00
14	65	1,083	11	2	1,85
15	70	1,167	10	1	0,86
16	75	1,250	9,2	0,8	0,64
17	80	1,333	7,5	1,7	1,28
18	85	1,417	5,9 + 11,6 *	1,6	1,13
19	90	1,500	16	1,5	1,00
20	95	1,583	14,8	1,2	0,76
21	100	1,667	13,8	1	0,60
22	105	1,750	13	0,8	0,46
23	110	1,833	11,8	1,2	0,65
24	115	1,917	11	0,8	0,42
25	120	2,000	10,3	0,7	0,35
26	125	2,083	9,6	0,7	0,34
27	130	2,167	8,9	0,7	0,32
28	135	2,250	8,4	0,5	0,22
29	140	2,333	7,8	0,6	0,26
30	145	2,417	7,2	0,6	0,25
31	150	2,500	6,5	0,7	0,28
32	155	2,583	6 +24 *	0,5	0,19
33	150	2,500	29,5	0,5	0,20
34	165	2,750	29,1	0,4	0,15
35	170	2,833	28,7	0,4	0,14
36	175	2,917	28,2	0,5	0,17
37	180	3,000	27,8	0,4	0,13
38	185	3,083	27,5	0,3	0,10
39	190	3,167	27,3	0,2	0,06
40	195	3,250	27	0,3	0,09
41	200	3,333	26,8	0,2	0,06
42	205	3,417	26,7	0,1	0,03
43	210	3,500	26,6	0,1	0,03
44	215	3,583	26,5	0,1	0,03
45	220	3,667	26,4	0,1	0,03

Sumber : Hasil perhitungan, 2015

Keterangan

* = Terdapat penambahan air di ring dalam dikarenakan hampir habis sedangkan penurunannya belum mencapai konstan.



Gambar B.9 Kapasitas Infiltrasi Titik No. 9

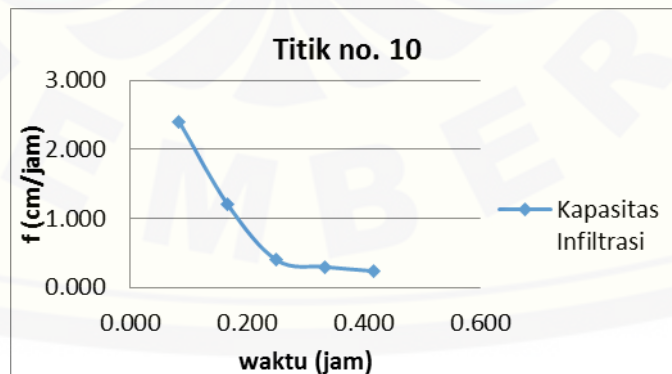
10. Titik lokasi penelitian nomer 10

- Tanggal Pengamatan : 26 Desember 2014
- GPS-UTM: Zone 49 S/N; X: 810613 ; Y: 9113968 ; Elevasi: 363 m dpl
- Vegetasi/Tanaman (existing): Padi, Cabe, Pisang

Tabel B.10 Hasil Pengukuran Laju Infiltrasi Dilapangan

No	Waktu (menit)	Waktu (jam)	Tinggi Air (cm)	Penurunan (cm)	f (cm/jam)
1	0	0,000	30	0	0
2	5	0,083	29,8	0,2	2,400
3	10	0,167	29,6	0,2	1,200
4	15	0,250	29,5	0,1	0,400
5	20	0,333	29,4	0,1	0,300
6	25	0,417	29,3	0,1	0,240
7	30	0,500			
8	35	0,583			
9	40	0,667			
10	45	0,750			
11	50	0,833			
12	55	0,917			
13	60	1,000			

Sumber : Hasil perhitungan, 2015



Gambar B.10 Kapasitas Infiltrasi Titik No. 10

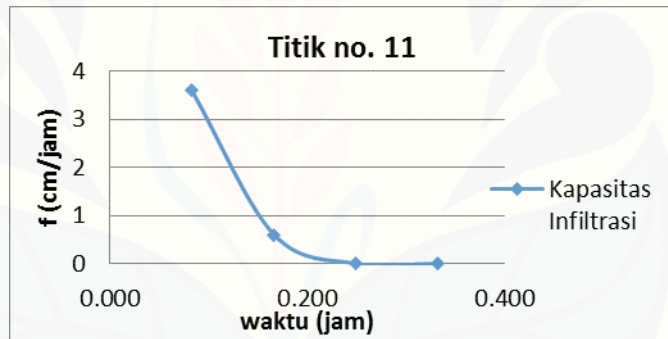
11. Titik lokasi penelitian nomer 11

- Tanggal Pengamatan : 27 Desember 2014
- GPS-UTM: Zone 49 S/N; X: 819736 ; Y: 9116238 ; Elevasi: 431 m dpl
- Vegetasi/Tanaman (existing): Padi, Kelapa, Cabe, Mengkudu, Pisang

Tabel B.11 Hasil Pengukuran Laju Infiltrasi Dilapangan

No	Waktu (menit)	Waktu (jam)	Tinggi Air (cm)	Penurunan (cm)	f (cm/jam)
1	0	0,000	30	0	0
2	5	0,083	29,7	0,3	3,6
3	10	0,167	29,6	0,1	0,6
4	15	0,250	29,6	0	0
5	20	0,333	29,6	0	0
6	25	0,417			
7	30	0,500			
8	35	0,583			
9	40	0,667			
10	45	0,750			
11	50	0,833			
12	55	0,917			
13	60	1,000			

Sumber : Hasil perhitungan, 2015



Gambar B.11 Kapasitas Infiltrasi Titik No. 11

12. Titik lokasi penelitian nomer 12

- Tanggal Pengamatan : 11 Maret 2015
- GPS-UTM: Zone 49 S/N; X: 827563 ; Y: 9113443 ; Elevasi: 449 m dpl
- Vegetasi/Tanaman (existing): Kopi, bambu, sengon, talas, apukat

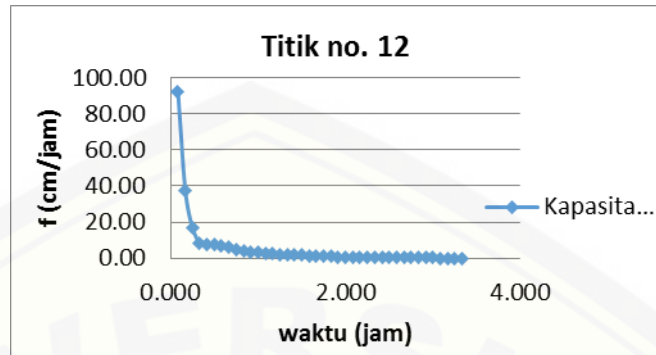
Tabel B.12 Hasil Pengukuran Laju Infiltrasi Dilapangan

No	Waktu (menit)	Waktu (jam)	Tinggi Air (cm)	Penurunan (cm)	f (cm/jam)
1	0	0,000	30	0	0
2	5	0,083	22,3	7,7	92,40
3	10	0,167	16	6,3	37,80
4	15	0,250	11,8	4,2	16,80
5	20	0,333	9 + 15*	2,8	8,40
6	25	0,417	20,8	3,2	7,68
7	30	0,500	17	3,8	7,60
8	35	0,583	13	4	6,86
9	40	0,667	9	4	6,00
10	45	0,750	5,3+24,7 *	3,7	4,93
11	50	0,833	26,7	3,3	3,96
12	55	0,917	23,7	3	3,27
13	60	1,000	20,5	3,2	3,20
14	65	1,083	17,5	3	2,77
15	70	1,167	14,7	2,8	2,40
16	75	1,250	12,1	2,6	2,08
17	80	1,333	10,1	2	1,50
18	85	1,417	7,6	2,5	1,76
19	90	1,500	5,3	2,3	1,53
20	95	1,583	3,3+26,7 *	2	1,26
21	100	1,667	28,2	1,8	1,08
22	105	1,750	26,5	1,7	0,97
23	110	1,833	25	1,5	0,82
24	115	1,917	23,9	1,1	0,57
25	120	2,000	22,8	1,1	0,55
26	125	2,083	21,5	1,3	0,62
27	130	2,167	20,5	1	0,46
28	135	2,250	19,7	0,8	0,36
29	140	2,333	19	0,7	0,30
30	145	2,417	18,2	0,8	0,33
31	150	2,500	17,5	0,7	0,28
32	155	2,583	16,9	0,6	0,23
33	160	2,667	16,4	0,5	0,19
34	165	2,750	15,9	0,5	0,18
35	170	2,833	15,5	0,4	0,14
36	175	2,917	15,2	0,3	0,10
37	180	3,000	15	0,2	0,07
38	185	3,083	14,9	0,1	0,03
39	190	3,167	14,8	0,1	0,03
40	195	3,250	14,7	0,1	0,03
41	200	3,333	14,7	0	0,00

Sumber : Hasil perhitungan, 2015

Keterangan

* = Terdapat penambahan air di ring dalam dikarenakan hampir habis sedangkan penurunannya belum mencapai konstan.



Gambar B.12 Kapasitas Infiltrasi Titik No. 12

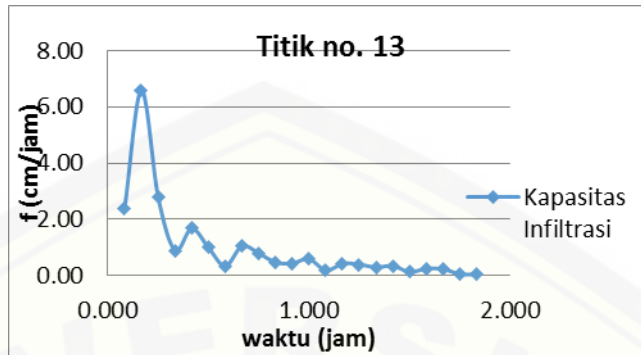
13. Titik lokasi penelitian nomer 13

- Tanggal Pengamatan : 27 Desember 2014
- GPS-UTM: Zone 49 S/N; X: 812080 ; Y: 9117924 ; Elevasi: 308 m dpl
- Vegetasi/Tanaman (existing): Padi, Ketela, Bambu, Petai Cina

Tabel B.13 Hasil Pengukuran Laju Infiltrasi Dilapangan

No	Waktu (menit)	Waktu (jam)	Tinggi Air (cm)	Penurunan (cm)	f (cm/jam)
1	0	0,000	30	0	0
2	5	0,083	29,8	0,2	2,40
3	10	0,167	28,7	1,1	6,60
4	15	0,250	28	0,7	2,80
5	20	0,333	27,7	0,3	0,90
6	25	0,417	27	0,7	1,68
7	30	0,500	26,5	0,5	1,00
8	35	0,583	26,3	0,2	0,34
9	40	0,667	25,6	0,7	1,05
10	45	0,750	25	0,6	0,80
11	50	0,833	24,6	0,4	0,48
12	55	0,917	24,2	0,4	0,44
13	60	1,000	23,6	0,6	0,60
14	65	1,083	23,4	0,2	0,18
15	70	1,167	22,9	0,5	0,43
16	75	1,250	22,4	0,5	0,40
17	80	1,333	22	0,4	0,30
18	85	1,417	21,5	0,5	0,35
19	90	1,500	21,3	0,2	0,13
20	95	1,583	20,9	0,4	0,25
21	100	1,667	20,5	0,4	0,24
22	105	1,750	20,4	0,1	0,06
23	110	1,833	20,3	0,1	0,05
24	115	1,917	20,3	0	0,00

Sumber : Hasil perhitungan, 2015



Gambar B.13 Kapasitas Infiltrasi Titik No. 13

14. Titik lokasi penelitian nomer 14

- Tanggal Pengamatan : 26 Desember 2014
- GPS-UTM: Zone 49 S/N; X: 803900 ; Y: 9113079 ; Elevasi: 479 m dpl
- Vegetasi/Tanaman (existing): Durian, Talas, Kopi, Sengon, Kelapa

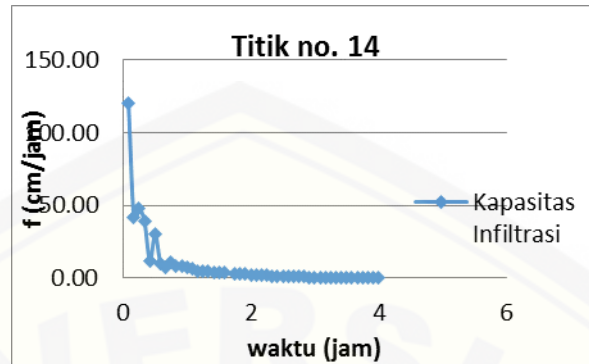
Tabel B.14 Hasil Pengukuran Laju Infiltrasi Dilapangan

No	Waktu (menit)	Waktu (jam)	Tinggi Air (cm)	Penurunan (cm)	f (cm/jam)
1	0	0	30	0	0
2	5	0,083	20	10	120,48
3	10	0,167	13	7	41,92
4	15	0,25	1 +25 *	12	48,00
5	20	0,333	13	13	39,04
6	25	0,417	8 +15 *	5	11,99
7	30	0,5	8	15	30,00
8	35	0,583	2 +15 *	6	10,29
9	40	0,667	12	5	7,50
10	45	0,75	4 +26 *	8	10,67
11	50	0,833	23	7	8,40
12	55	0,917	15	8	8,72
13	60	1	8 +22 *	7	7,00
14	65	1,083	23	7	6,46
15	70	1,167	17	6	5,14
16	75	1,25	11,2	5,8	4,64
17	80	1,333	5,2 + 24,7 *	6	4,50
18	85	1,417	24,5	5,5	3,88
19	90	1,5	18,5	6	4,00
20	95	1,583	12,8	5,7	3,60
21	105	1,75	7,4	5,4	3,09
22	110	1,833	2,2 + 27,8 *	5,2	2,84
23	115	1,917	25,1	4,9	2,56
24	120	2	20,5	4,6	2,30
25	125	2,083	15,8	4,7	2,26
26	130	2,167	11,4	4,4	2,03
27	135	2,25	7,5	3,9	1,73
28	140	2,333	3,8 + 26,2 *	3,7	1,59
29	145	2,417	26,5	3,5	1,45
30	150	2,5	23,6	2,9	1,16
31	155	2,583	20,8	2,8	1,08
32	160	2,667	18	2,8	1,05
33	165	2,75	15,3	2,7	0,98
34	170	2,833	12,9	2,4	0,85
35	175	2,917	11,9	1	0,34
36	180	3	10,3	1,6	0,53
37	185	3,083	8,8	1,5	0,49
38	190	3,167	7,6	1,2	0,38
39	195	3,25	6,7	0,9	0,28
40	200	3,333	6 +14 *	0,7	0,21
41	205	3,417	19,5	0,5	0,15
42	210	3,5	19,1	0,4	0,11
43	215	3,583	18,5	0,6	0,17
44	220	3,667	18	0,5	0,14
45	225	3,75	17,7	0,3	0,08
46	230	3,833	17,5	0,2	0,05
47	235	3,917	17,3	0,2	0,05
48	240	4	17,1	0,2	0,05

Sumber : Hasil perhitungan, 2015

Keterangan

* = Terdapat penambahan air di ring dalam dikarenakan hampir habis sedangkan penurunannya belum mencapai konstan.



Gambar B.14 Kapasitas Infiltrasi Titik No. 14

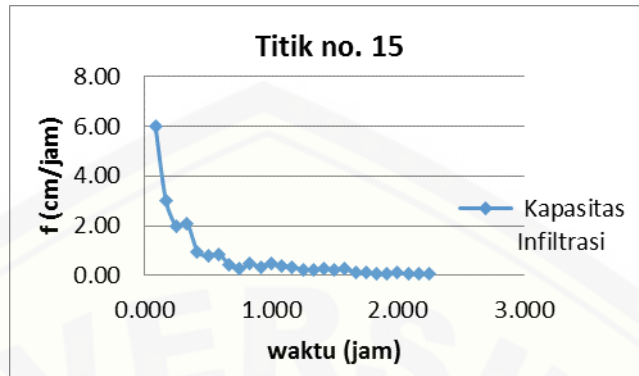
15. Titik lokasi penelitian nomer 15

- Tanggal Pengamatan : 10 Maret 2015
- GPS-UTM: Zone 49 S/N; X: 824986 ; Y: 9109825 ; Elevasi: 784 m dpl
- Vegetasi/Tanaman (existing): Pinus, kopi, bambu, pisang, durian.

Tabel B.15 Hasil Pengukuran Laju Infiltrasi Dilapangan

No	Waktu (menit)	Waktu (jam)	Tinggi Air (cm)	Penurunan (cm)	f (cm/jam)
1	0	0,000	30	0	0
2	5	0,083	29,5	0,5	6,00
3	10	0,167	29	0,5	3,00
4	15	0,250	28,5	0,5	2,00
5	20	0,333	27,8	0,7	2,10
6	25	0,417	27,4	0,4	0,96
7	30	0,500	27	0,4	0,80
8	35	0,583	26,5	0,5	0,86
9	40	0,667	26,2	0,3	0,45
10	45	0,750	26	0,2	0,27
11	50	0,833	25,6	0,4	0,48
12	55	0,917	25,3	0,3	0,33
13	60	1,000	24,8	0,5	0,50
14	65	1,083	24,4	0,4	0,37
15	70	1,167	24	0,4	0,34
16	75	1,250	23,7	0,3	0,24
17	80	1,333	23,4	0,3	0,23
18	85	1,417	23	0,4	0,28
19	90	1,500	22,7	0,3	0,20
20	95	1,583	22,3	0,4	0,25
21	100	1,667	22,1	0,2	0,12
22	105	1,750	21,9	0,2	0,11
23	110	1,833	21,8	0,1	0,05
24	115	1,917	21,7	0,1	0,05
25	120	2,000	21,5	0,2	0,10
26	125	2,083	21,4	0,1	0,05
27	130	2,167	21,3	0,1	0,05
28	135	2,250	21,2	0,1	0,04

Sumber : Hasil perhitungan, 2015



Gambar B.15 Kapasitas Infiltrasi Titik No. 15

16. Titik lokasi penelitian nomer 16

- Tanggal Pengamatan : 9 Maret 2015
- GPS-UTM: Zone 49 S/N; X: 824880 ; Y: 9107285 ; Elevasi: m dpl
- Vegetasi/Tanaman (existing): Pinus, kopi, tanaman bawah padat, jagung

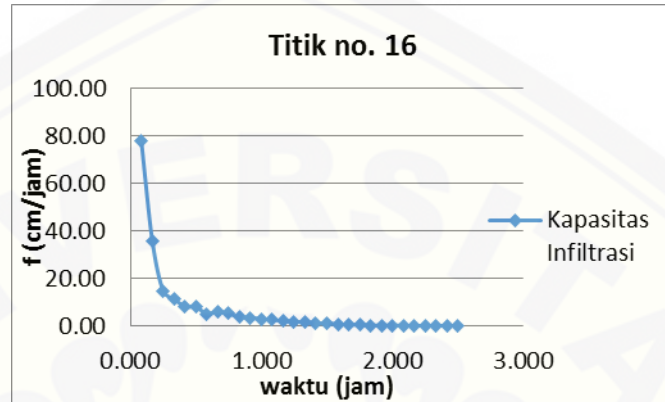
Tabel B.16 Hasil Pengukuran Laju Infiltrasi Dilapangan

No	Waktu (menit)	Waktu (jam)	Tinggi Air (cm)	Penurunan (cm)	f (cm/jam)
1	0	0,000	30	0	0
2	5	0,083	23,5	6,5	78,00
3	10	0,167	17,5	6	36,00
4	15	0,250	13,8	3,7	14,80
5	20	0,333	10 +10 *	3,8	11,40
6	25	0,417	16,6	3,4	8,16
7	30	0,500	12,6	4	8,00
8	35	0,583	9,6	3	5,14
9	40	0,667	5,6 +14,4 *	4	6,00
10	45	0,750	16,1	3,9	5,20
11	50	0,833	13	3,1	3,72
12	55	0,917	9,8	3,2	3,49
13	60	1,000	6,8	3	3,00
14	65	1,083	4 +21 *	2,8	2,58
15	70	1,167	22,5	2,5	2,14
16	75	1,250	20,2	2,3	1,84
17	80	1,333	18,2	2	1,50
18	85	1,417	16,5	1,7	1,20
19	90	1,500	15	1,5	1,00
20	95	1,583	13,7	1,3	0,82
21	100	1,667	12,7	1	0,60
22	105	1,750	11,9	0,8	0,46
23	110	1,833	11,4	0,5	0,27
24	115	1,917	10,9	0,5	0,26
25	120	2,000	10,3	0,6	0,30
26	125	2,083	9,9	0,4	0,19
27	130	2,167	9,6	0,3	0,14
28	135	2,250	9,4	0,2	0,09
29	140	2,333	9,3	0,1	0,04
30	145	2,417	9,2	0,1	0,04
31	150	2,500	9,1	0,1	0,04

Sumber : Hasil perhitungan, 2015

Keterangan

* = Terdapat penambahan air di ring dalam dikarenakan hampir habis sedangkan penurunannya belum mencapai konstan.



Gambar B.16 Kapasitas Infiltrasi Titik No. 16

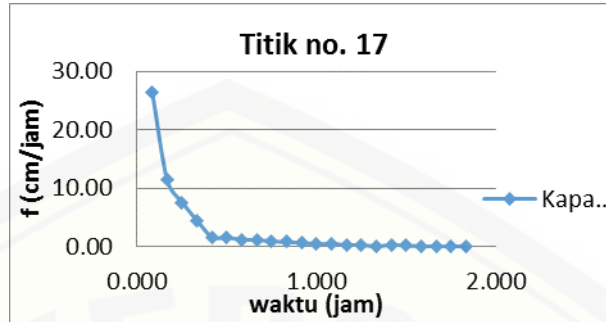
17. Titik lokasi penelitian nomer 17

- Tanggal Pengamatan : 6 Maret 2015
- GPS-UTM: Zone 49 S/N; X: 814520 ; Y: 9130582 ; Elevasi: m dpl
- Vegetasi/Tanaman (existing): Jagung, jati, pisang, ketela, mangga

Tabel B.17 Hasil Pengukuran Laju Infiltrasi Dilapangan

No	Waktu (menit)	Waktu (jam)	Tinggi Air (cm)	Penurunan (cm)	f (cm/jam)
1	0	0,000	30	0	0
2	5	0,083	27,8	2,2	26,40
3	10	0,167	25,9	1,9	11,40
4	15	0,250	24	1,9	7,60
5	20	0,333	22,5	1,5	4,50
6	25	0,417	21,8	0,7	1,68
7	30	0,500	21	0,8	1,60
8	35	0,583	20,3	0,7	1,20
9	40	0,667	19,5	0,8	1,20
10	45	0,750	18,8	0,7	0,93
11	50	0,833	18,1	0,7	0,84
12	55	0,917	17,5	0,6	0,65
13	60	1,000	17	0,5	0,50
14	65	1,083	16,5	0,5	0,46
15	70	1,167	16,1	0,4	0,34
16	75	1,250	15,7	0,4	0,32
17	80	1,333	15,6	0,1	0,07
18	85	1,417	15,1	0,5	0,35
19	90	1,500	14,8	0,3	0,20
20	95	1,583	14,6	0,2	0,13
21	100	1,667	14,5	0,1	0,06
22	105	1,750	14,4	0,1	0,06
23	110	1,833	14,3	0,1	0,05

Sumber : Hasil perhitungan, 2015



Gambar B.17 Kapasitas Infiltrasi Titik No. 17

18. Titik lokasi penelitian nomer 18

- Tanggal Pengamatan : 11 Maret 2015
- GPS-UTM: Zone 49 S/N; X: 804457 ; Y: 9120038 ; Elevasi: 548 m dpl
- Vegetasi/Tanaman (existing): Sengon, kelapa, pisang, tanaman bawah padat

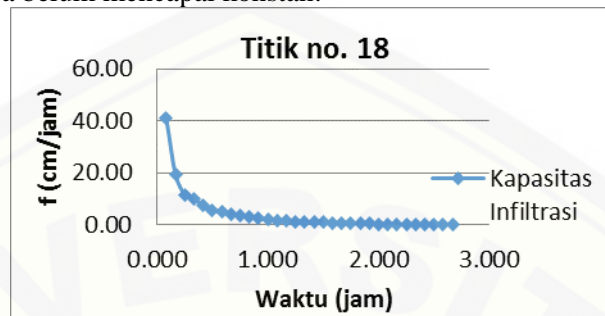
Tabel B.18 Hasil Pengukuran Laju Infiltrasi Dilapangan

No	Waktu (menit)	Waktu (jam)	Tinggi Air (cm)	Penurunan (cm)	f (cm/jam)
1	0	0,000	30	0	0
2	5	0,083	26,6	3,4	40,80
3	10	0,167	23,4	3,2	19,20
4	15	0,250	20,5	2,9	11,60
5	20	0,333	17,2	3,3	9,90
6	25	0,417	14,2	3	7,20
7	30	0,500	11,4	2,8	5,60
8	35	0,583	8,5	2,9	4,97
9	40	0,667	5,8 + 24,2 *	2,7	4,05
10	45	0,750	27,5	2,5	3,33
11	50	0,833	25,1	2,4	2,88
12	55	0,917	23	2,1	2,29
13	60	1,000	21	2	2,00
14	65	1,083	19,2	1,8	1,66
15	70	1,167	17,5	1,7	1,46
16	75	1,250	16	1,5	1,20
17	80	1,333	14,7	1,3	0,98
18	85	1,417	13,6	1,1	0,78
19	90	1,500	12,4	1,2	0,80
20	95	1,583	11,4	1	0,63
21	100	1,667	10,5	0,9	0,54
22	105	1,750	9,8	0,7	0,40
23	110	1,833	9	0,8	0,44
24	115	1,917	8,4	0,6	0,31
25	120	2,000	8	0,4	0,20
26	125	2,083	7,7	0,3	0,14
27	130	2,167	7,4	0,3	0,14
28	135	2,250	7,2	0,2	0,09
29	140	2,333	7,1	0,1	0,04
30	145	2,417	6,9	0,2	0,08
31	150	2,500	6,8	0,1	0,04
32	155	2,583	6,7	0,1	0,04
33	160	2,667	6,6	0,1	0,04
34	165	2,750	6,6	0	0,00
35	170	2,833	6,6	0	0,00
36	175	2,917	6,6	0	0,00

Sumber : Hasil perhitungan, 2015

Keterangan

* = Terdapat penambahan air di ring dalam dikarenakan hampir habis sedangkan penurunannya belum mencapai konstan.



Gambar B.18 Kapasitas Infiltrasi Titik No. 18

19. Titik lokasi penelitian nomer 19

- Tanggal Pengamatan : 4 Maret 2015
- GPS-UTM: Zone 49 S/N; X: 805615 ; Y: 9129859 ; Elevasi: 449 m dpl
- Vegetasi/Tanaman (existing): Talas, pisang, kopi, sengon, turi

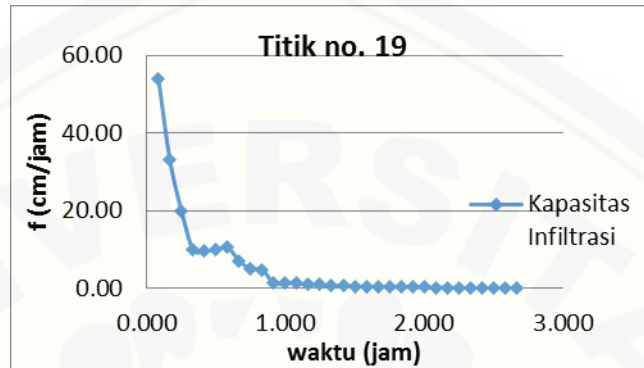
Tabel B.19 Hasil Pengukuran Laju Infiltrasi Dilapangan

No	Waktu (menit)	Waktu (jam)	Tinggi Air (cm)	Penurunan (cm)	f (cm/jam)
1	0	0,000	30	0	0
2	5	0,083	25,5	4,5	54,00
3	10	0,167	20	5,5	33,00
4	15	0,250	15	5	20,00
5	20	0,333	11,7	3,3	9,90
6	25	0,417	7,7 +23 *	4	9,60
7	30	0,500	25,7	5	10,00
8	35	0,583	19,5	6,2	10,63
9	40	0,667	14,8	4,7	7,05
10	45	0,750	11	3,8	5,07
11	50	0,833	7	4	4,80
12	55	0,917	5,8 +20 *	1,2	1,31
13	60	1,000	24,3	1,5	1,50
14	65	1,083	22,9	1,4	1,29
15	70	1,167	21,8	1,1	0,94
16	75	1,250	20,6	1,2	0,96
17	80	1,333	19,6	1	0,75
18	85	1,417	18,6	1	0,71
19	90	1,500	17,7	0,9	0,60
20	95	1,583	16,8	0,9	0,57
21	100	1,667	16,1	0,7	0,42
22	105	1,750	15,3	0,8	0,46
23	110	1,833	14,5	0,8	0,44
24	115	1,917	13,8	0,7	0,37
25	120	2,000	13,2	0,6	0,30
26	125	2,083	12,7	0,5	0,24
27	130	2,167	12,2	0,5	0,23
28	135	2,250	11,8	0,4	0,18
29	140	2,333	11,5	0,3	0,13
30	145	2,417	11,3	0,2	0,08
31	150	2,500	11,2	0,1	0,04
32	155	2,583	11,1	0,1	0,04
33	160	2,667	11	0,1	0,04

Sumber : Hasil perhitungan, 2015

Keterangan

* = Terdapat penambahan air di ring dalam dikarenakan hampir habis sedangkan penurunannya belum mencapai konstan.



Gambar B.19 Kapasitas Infiltrasi Titik No. 19

20. Titik lokasi penelitian nomer 20

- Tanggal Pengamatan : 11 Maret 2015
- GPS-UTM: Zone 49 S/N; X: 824246 ; Y: 9116734 ; Elevasi: 449 m dpl
- Vegetasi/Tanaman (existing): Jati, bambu, sengon, pisang, kelapa

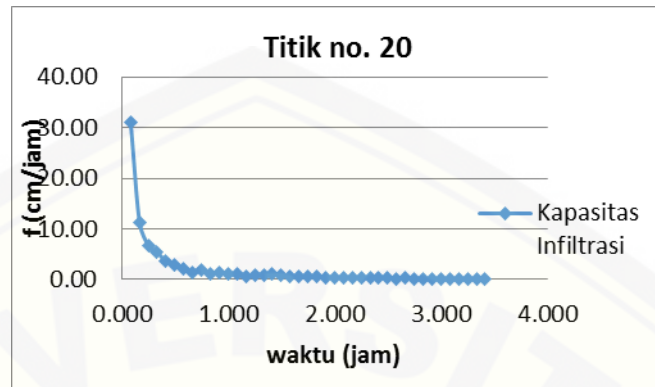
Tabel B.20 Hasil Pengukuran Laju Infiltrasi Dilapangan

No	Waktu (menit)	Waktu (jam)	Tinggi Air (cm)	Penurunan (cm)	f (cm/jam)
1	0	0,000	30	0	0
2	5	0,083	27,4	2,6	31,20
3	10	0,167	25,5	1,9	11,40
4	15	0,250	23,8	1,7	6,80
5	20	0,333	22	1,8	5,40
6	25	0,417	20,5	1,5	3,60
7	30	0,500	19	1,5	3,00
8	35	0,583	17,8	1,2	2,06
9	40	0,667	16,8	1	1,50
10	45	0,750	15,3	1,5	2,00
11	50	0,833	14,4	0,9	1,08
12	55	0,917	13,2	1,2	1,31
13	60	1,000	12	1,2	1,20
14	65	1,083	10,9	1,1	1,02
15	70	1,167	10,1 + 19,9 *	0,8	0,69
16	75	1,250	29	1	0,80
17	80	1,333	27,8	1,2	0,90
18	85	1,417	26,2	1,6	1,13
19	90	1,500	25	1,2	0,80
20	95	1,583	23,8	1,2	0,76
21	100	1,667	22,7	1,1	0,66
22	105	1,750	21,7	1	0,57
23	110	1,833	20,7	1	0,55
24	115	1,917	19,8	0,9	0,47
25	120	2,000	18,9	0,9	0,45
26	125	2,083	18,1	0,8	0,38
27	130	2,167	17,2	0,9	0,42
28	135	2,250	16,4	0,8	0,36
29	140	2,333	15,6	0,8	0,34
30	145	2,417	14,9	0,7	0,29
31	150	2,500	14,2	0,7	0,28
32	155	2,583	13,6	0,6	0,23
33	160	2,667	12,9	0,7	0,26
34	165	2,750	12,3	0,6	0,22
35	170	2,833	11,8	0,5	0,18
36	175	2,917	11,4	0,4	0,14
37	180	3,000	11	0,4	0,13
38	185	3,083	10,7	0,3	0,10
39	190	3,167	10,5	0,2	0,06
40	195	3,250	10,4	0,1	0,03
41	200	3,333	10,3	0,1	0,03
42	205	3,417	10,2	0,1	0,03

Sumber : Hasil perhitungan, 2015

Keterangan

* = Terdapat penambahan air di ring dalam dikarenakan hampir habis sedangkan penurunannya belum mencapai konstan.



Gambar B.20 Kapasitas Infiltrasi No. 20

C. Perhitungan Laju Infiltrasi

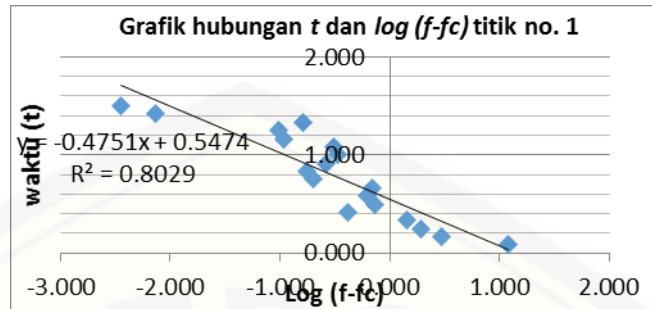
Berikut perhitungan parameter laju infiltrasi, nilai laju infiltrasi konstan dan volume total infiltrasi pada 20 titik lokasi survey.

1. Perhitungan laju infiltrasi titik nomer 1

Tabel C.1 Perhitungan Parameter Infiltrasi

Waktu (t) (jam)	Kapasitas infiltrasi (f) (cm/jam)	f_c	$f-f_c$	$\log (f-f_c)$
0,083	12,000	0,063	11,937	1,077
0,167	3,000	0,063	2,937	0,468
0,250	2,000	0,063	1,937	0,287
0,333	1,500	0,063	1,437	0,157
0,417	0,480	0,063	0,417	-0,380
0,500	0,800	0,063	0,737	-0,133
0,583	0,686	0,063	0,623	-0,206
0,667	0,750	0,063	0,687	-0,163
0,750	0,267	0,063	0,204	-0,691
0,833	0,240	0,063	0,177	-0,752
0,917	0,327	0,063	0,264	-0,578
1,000	0,400	0,063	0,337	-0,473
1,083	0,369	0,063	0,306	-0,514
1,167	0,171	0,063	0,108	-0,965
1,250	0,160	0,063	0,097	-1,014
1,333	0,225	0,063	0,162	-0,791
1,417	0,071	0,063	0,007	-2,129
1,500	0,067	0,063	0,004	-2,455
1,583	0,063	0,063	0,000	

Sumber : Hasil perhitungan, 2015



Gambar C.1 Kurva Persamaan Linear Regresi

dari persamaan linear tersebut diperoleh gradien, $m = -0,475$ dengan menggunakan rumus $K = -1 / 0,434 m$, maka $K = 4,85$

- Perhitungan laju infiltrasi konstan

Nilai laju infiltrasi pada saat konstan $t = 1,583$ adalah

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

f_0 = laju infiltrasi awal = 12 cm/jam

f_c = laju infiltrasi akhir = 0,063 cm/jam

$t = 1,583$ jam, $k = 4,85$, $e = 2,718$

$$f = 0,063 + (12 - 0,063) e^{-(4,85 \times 1,583)}$$

$f = 0,068$ cm/jam = 0,68 mm/jam

- Perhitungan volume infiltrasi total

$$F(t) = f_c \cdot t + \frac{1}{k} (f_0 - f_c) (1 - e^{-kt})$$

$$= 0,063 \times 1,583 + \frac{1}{2,718} (12 - 0,063) (1 - e^{-(4,85 \times 1,583)})$$

$$= 2,559 \text{ cm} / 1,583 \text{ jam} = 1,616 \text{ cm/jam} = 16,168 \text{ mm/jam}$$

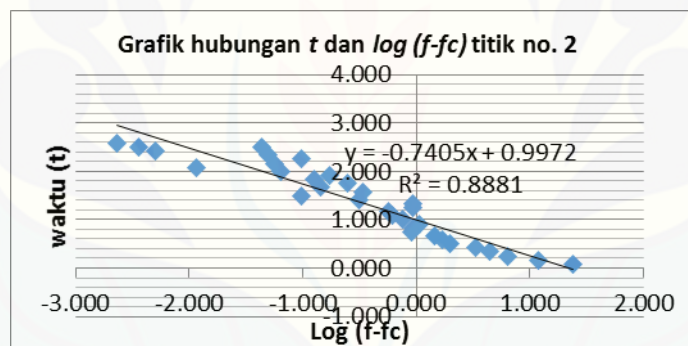
2. Perhitungan laju infiltrasi titik nomer 2

Tabel C.2 Perhitungan Parameter Infiltrasi

Waktu (t) (jam)	Kapasitas infiltrasi (f) (cm/jam)	f_c	$f-f_c$	$\log (f-f_c)$
0,083	24,000	0,036	23,964	1,380
0,167	12,000	0,036	11,964	1,078
0,250	6,400	0,036	6,364	0,804
0,333	4,500	0,036	4,464	0,650
0,417	3,360	0,036	3,324	0,522
0,500	2,000	0,036	1,964	0,293
0,583	1,714	0,036	1,678	0,225
0,667	1,500	0,036	1,464	0,165
0,750	0,933	0,036	0,897	-0,047
0,833	0,960	0,036	0,924	-0,034
0,917	1,091	0,036	1,055	0,023
1,000	0,800	0,036	0,764	-0,117

1,083	0,646	0,036	0,610	-0,215
1,167	0,600	0,036	0,564	-0,249
1,250	0,960	0,036	0,924	-0,034
1,333	0,975	0,036	0,939	-0,028
1,417	0,353	0,036	0,317	-0,500
1,500	0,133	0,036	0,097	-1,013
1,583	0,379	0,036	0,343	-0,465
1,667	0,180	0,036	0,144	-0,843
1,750	0,286	0,036	0,249	-0,603
1,833	0,164	0,036	0,127	-0,895
1,917	0,209	0,036	0,172	-0,764
2,000	0,100	0,036	0,064	-1,196
2,083	0,048	0,036	0,012	-1,934
2,167	0,092	0,036	0,056	-1,252
2,250	0,133	0,036	0,097	-1,013
2,333	0,086	0,036	0,049	-1,307
2,417	0,041	0,036	0,005	-2,300
2,500	0,080	0,036	0,044	-1,360
2,583	0,039	0,036	0,002	-2,630
2,500	0,040	0,036	0,004	-2,439
2,750	0,036	0,036		

Sumber : Hasil perhitungan, 2015



Gambar C.2 Kurva Persamaan Linear Regresi

dari persamaan linear tersebut diperoleh gradien, $m = -0,740$
 dengan menggunakan rumus $K = -1 / 0,434 m$, maka $K = 3,11$

- Perhitungan laju infiltrasi titik lokasi penelitian no. 2

Nilai laju infiltrasi pada saat konstan $t = 2,750$ adalah

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

f_0 = laju infiltrasi awal = 24 cm/jam

f_c = laju infiltrasi akhir = 0,04 cm/jam

$t = 2,750$ jam, $k = 3,11$, $e = 2,718$

$$f = 0,04 + (24 - 0,04) e^{-(3,11 \cdot 2,750)}$$

$$f = 0,044 \text{ cm/jam} = 0,44 \text{ mm/jam}$$

- Perhitungan volume infiltrasi total

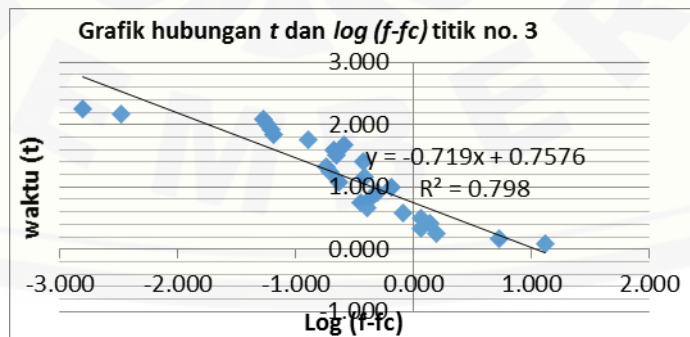
$$\begin{aligned}
 F(t) &= f_c \cdot t + \frac{1}{k} (f_0 - f_c) (1 - e^{-kt}) \\
 &= 0,04 \times 2,75 + \frac{1}{2,718} (24 - 0,04) (1 - e^{-(3,11 \times 2,75)}) \\
 &= 7,803 \text{ cm} / 2,75 \text{ jam} = 2,837 \text{ cm/jam} = 28,376 \text{ mm/jam}
 \end{aligned}$$

3. Perhitungan laju infiltrasi titik nomer 3

Tabel C.3 Perhitungan Parameter Infiltrasi

Waktu (t) (jam)	Kapasitas infiltrasi (f) (cm/jam)	f _c	f-f _c	log (f-f _c)
0,083	13,200	0,043	13,157	1,119
0,167	5,400	0,043	5,357	0,729
0,250	1,600	0,043	1,557	0,192
0,333	1,200	0,043	1,157	0,063
0,417	1,440	0,043	1,397	0,145
0,500	1,200	0,043	1,157	0,063
0,583	0,857	0,043	0,814	-0,089
0,667	0,450	0,043	0,407	-0,390
0,750	0,400	0,043	0,357	-0,447
0,833	0,480	0,043	0,437	-0,359
0,917	0,545	0,043	0,503	-0,299
1,000	0,700	0,043	0,657	-0,182
1,083	0,277	0,043	0,234	-0,631
1,167	0,429	0,043	0,386	-0,414
1,250	0,240	0,043	0,197	-0,705
1,333	0,225	0,043	0,182	-0,740
1,417	0,424	0,043	0,381	-0,419
1,500	0,267	0,043	0,224	-0,650
1,583	0,253	0,043	0,210	-0,678
1,667	0,300	0,043	0,257	-0,590
1,750	0,171	0,043	0,129	-0,891
1,833	0,109	0,043	0,066	-1,179
1,917	0,104	0,043	0,061	-1,211
2,000	0,100	0,043	0,057	-1,243
2,083	0,096	0,043	0,053	-1,275
2,167	0,046	0,043	0,003	-2,482
2,250	0,044	0,043	0,002	-2,799
2,333	0,043	0,043		

Sumber : Hasil perhitungan, 2015



Gambar C.3 Kurva Persamaan Linear Regresi

dari persamaan linear tersebut diperoleh gradien, $m = -0,719$

dengan menggunakan rumus $K = -1 / 0,434 m$, maka $K = 3,20$

- Perhitungan laju infiltrasi titik lokasi penelitian no. 3

Nilai laju infiltrasi pada saat konstan $t = 2,333$ adalah

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

$$f_0 = \text{laju infiltrasi awal} = 13,20 \text{ cm/jam}$$

$$f_c = \text{laju infiltrasi akhir} = 0,04 \text{ cm/jam}$$

$$t = 2,333 \text{ jam}, k = 3,20, e = 2,718$$

$$f = 0,04 + (13,20 - 0,04) e^{-(k \cdot (2,333))}$$

$$f = 0,047 \text{ cm/jam} = 0,47 \text{ mm/jam}$$

- Perhitungan volume infiltrasi total

$$F(t) = f_c \cdot t + \frac{1}{k} (f_0 - f_c) (1 - e^{-kt})$$

$$= 0,04 \times 2,333 + \frac{1}{2,718} (13,2 - 0,04) (1 - e^{-(3,20 \times 2,333)})$$

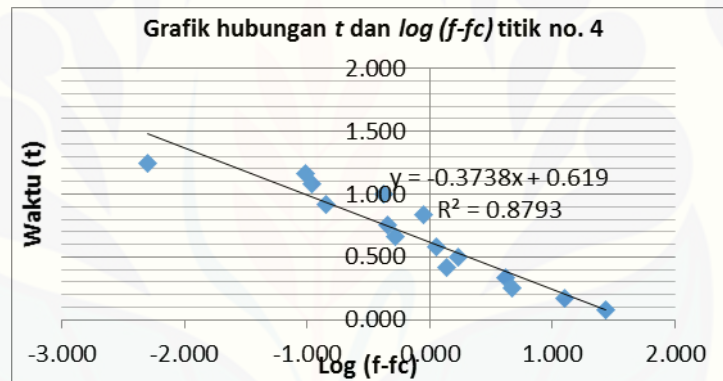
$$= 4,197 \text{ cm} / 2,333 \text{ jam} = 1,799 \text{ cm/jam} = 17,991 \text{ mm/jam}$$

4. Perhitungan laju infiltrasi titik nomer 4

Tabel C.4 Perhitungan Parameter Infiltrasi

Waktu (t) (jam)	Kapasitas infiltrasi (f) (cm/jam)	fc	f-fc	log (f-fc)
0,083	27,600	0,075	27,525	1,440
0,167	12,600	0,075	12,525	1,098
0,250	4,800	0,075	4,725	0,674
0,333	4,200	0,075	4,125	0,615
0,417	1,440	0,075	1,365	0,135
0,500	1,800	0,075	1,725	0,237
0,583	1,200	0,075	1,125	0,051
0,667	0,600	0,075	0,525	-0,280
0,750	0,533	0,075	0,458	-0,339
0,833	0,960	0,075	0,885	-0,053
0,917	0,218	0,075	0,143	-0,844
1,000	0,500	0,075	0,425	-0,372
1,083	0,185	0,075	0,110	-0,960
1,167	0,171	0,075	0,096	-1,016
1,250	0,080	0,075	0,005	-2,301
1,333	0,075	0,075	0,000	

Sumber : Hasil perhitungan, 2015



Gambar C.4 Kurva Persamaan Linear Regresi

dari persamaan linear tersebut diperoleh gradien, $m = -0,373$

dengan menggunakan rumus $K = -1 / 0,434 m$, maka $K = 6,17$

- Perhitungan laju infiltrasi titik lokasi penelitian no. 4

Nilai laju infiltrasi pada saat konstan $t = 1,333$ adalah

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

$f_0 =$ laju infiltrasi awal = 27,6 cm/jam

$f_c =$ laju infiltrasi akhir = 0,08 cm/jam

$t = 1,333$ jam, $k = 6,17$, $e = 2,718$

$$f = 0,08 + (27,6 - 0,08) e^{-(6,17 \cdot 1,333)}$$

$f = 0,087$ cm/jam = 0,87 mm/jam

- Perhitungan volume infiltrasi total

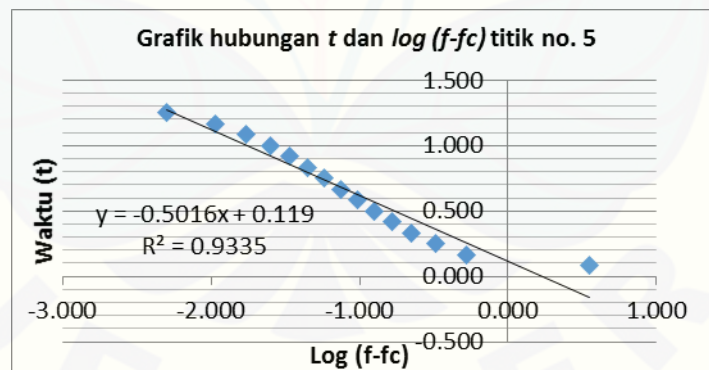
$$\begin{aligned}
 F(t) &= f_c \cdot t + \frac{1}{k} (f_0 - f_c) (1 - e^{-kt}) \\
 &= 0,08 \times 1,333 + \frac{1}{2,718} (27,6 - 0,08) (1 - e^{-(6,17 \times 1,333)}) \\
 &= 4,560 \text{ cm} / 1,333 \text{ jam} = 3,421 \text{ cm/jam} = 34,211 \text{ mm/jam}
 \end{aligned}$$

5. Perhitungan laju infiltrasi titik nomer 5

Tabel C.5 Perhitungan Parameter Infiltrasi

Waktu (t) (jam)	Kapasitas infiltrasi (f) (cm/jam)	f_c	$f-f_c$	$\log (f-f_c)$
0,083	3,600	0,075	3,525	0,547
0,167	0,600	0,075	0,525	-0,280
0,250	0,400	0,075	0,325	-0,488
0,333	0,300	0,075	0,225	-0,648
0,417	0,240	0,075	0,165	-0,783
0,500	0,200	0,075	0,125	-0,903
0,583	0,171	0,075	0,096	-1,016
0,667	0,150	0,075	0,075	-1,125
0,750	0,133	0,075	0,058	-1,234
0,833	0,120	0,075	0,045	-1,347
0,917	0,109	0,075	0,034	-1,467
1,000	0,100	0,075	0,025	-1,602
1,083	0,092	0,075	0,017	-1,762
1,167	0,086	0,075	0,011	-1,970
1,250	0,080	0,075	0,005	-2,301
1,333	0,075	0,075		

Sumber : Hasil perhitungan, 2015



Gambar C.5 Kurva Persamaan Linear Regresi

dari persamaan linear tersebut diperoleh gradien, $m = -0,501$ dengan menggunakan rumus $K = -1 / 0,434 m$, maka $K = 4,59$

- Perhitungan laju infiltrasi titik lokasi penelitian no. 5
Nilai laju infiltrasi pada saat konstan $t = 1,333$ adalah

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

f_0 = laju infiltrasi awal = 3,6 cm/jam

f_c = laju infiltrasi akhir = 0,08 cm/jam

$t = 1,333$ jam, $k = 4,59$, $e = 2,718$

$$f = 0,08 + (3,6 - 0,08) e^{-(k \cdot (1,333))}$$

$$f = 0,087 \text{ cm/jam} = 0,87 \text{ mm/jam}$$

- Perhitungan volume infiltrasi total

$$F(t) = f_c \cdot t + \frac{1}{k} (f_0 - f_c) (1 - e^{-kt})$$

$$= 0,08 \times 1,333 + \frac{1}{2,718} (3,6 - 0,08) (1 - e^{-(4,59 \times 1,333)})$$

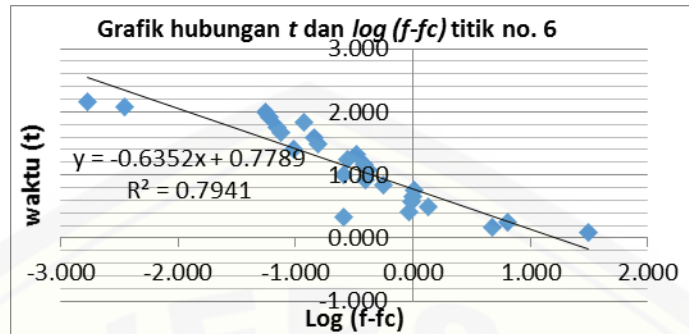
$$= 0,870 \text{ cm} / 1,333 \text{ jam} = 0,652 \text{ cm/jam} = 6,529 \text{ mm/jam}$$

6. Perhitungan laju infiltrasi titik nomer 6

Tabel C.6 Perhitungan Parameter Infiltrasi

Waktu (t) (jam)	Kapasitas infiltrasi (f) (cm/jam)	f_c	$f - f_c$	$\log (f - f_c)$
0,083	31,200	0,044	31,156	1,494
0,167	4,800	0,044	4,756	0,677
0,250	6,400	0,044	6,356	0,803
0,333	0,300	0,044	0,256	-0,593
0,417	0,960	0,044	0,916	-0,038
0,500	1,400	0,044	1,356	0,132
0,583	1,029	0,044	0,984	-0,007
0,667	1,050	0,044	1,006	0,002
0,750	1,067	0,044	1,022	0,010
0,833	0,600	0,044	0,556	-0,255
0,917	0,436	0,044	0,392	-0,407
1,000	0,300	0,044	0,256	-0,593
1,083	0,462	0,044	0,417	-0,380
1,167	0,429	0,044	0,384	-0,416
1,250	0,320	0,044	0,276	-0,560
1,333	0,375	0,044	0,331	-0,481
1,417	0,141	0,044	0,097	-1,014
1,500	0,200	0,044	0,156	-0,808
1,583	0,189	0,044	0,145	-0,839
1,667	0,120	0,044	0,076	-1,122
1,750	0,114	0,044	0,070	-1,156
1,833	0,164	0,044	0,119	-0,924
1,917	0,104	0,044	0,060	-1,223
2,000	0,100	0,044	0,056	-1,255
2,083	0,048	0,044	0,004	-2,449
2,167	0,046	0,044	0,002	-2,767
2,250	0,044	0,044		

Sumber : Hasil perhitungan, 2015



Gambar C.6 Kurva Persamaan Linear Regresi

dari persamaan linear tersebut diperoleh gradien, $m = -0,635$

dengan menggunakan rumus $K = -1 / 0,434 m$, maka $K = 3,62$

- Perhitungan laju infiltrasi titik lokasi penelitian no. 6

Nilai laju infiltrasi pada saat konstan $t = 2,250$ adalah

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

$$f_0 = \text{laju infiltrasi awal} = 31,2 \text{ cm/jam}$$

$$f_c = \text{laju infiltrasi akhir} = 0,04 \text{ cm/jam}$$

$$t = 2,250 \text{ jam}, k = 3,62, e = 2,718$$

$$f = 0,04 + (31,2 - 0,04) e^{-(3,62 \cdot 2,250)}$$

$$f = 0,048 \text{ cm/jam} = 0,48 \text{ mm/jam}$$

- Perhitungan volume infiltrasi total

$$F(t) = f_c \cdot t + \frac{1}{k} (f_0 - f_c) (1 - e^{-kt})$$

$$= 0,04 \times 2,25 + \frac{1}{2,718} (31,2 - 0,04) (1 - e^{-(3,62 \times 2,25)})$$

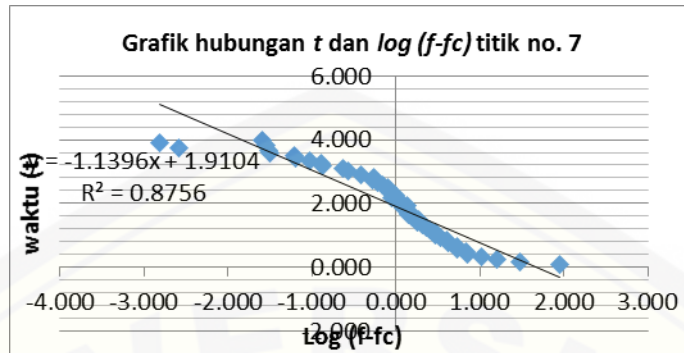
$$= 8,674 \text{ cm} / 2,25 \text{ jam} = 3,855 \text{ cm/jam} = 38,555 \text{ mm/jam}$$

7. Perhitungan laju infiltrasi titik nomer 7

Tabel C.7 Perhitungan Parameter Infiltrasi

Waktu (t) (jam)	Kapasitas infiltrasi (f) (cm/jam)	fc	f-fc	log (f-fc)
0,083	88,800	0,024	88,776	1,948
0,167	30,600	0,024	30,576	1,485
0,250	16,000	0,024	15,976	1,203
0,333	10,500	0,024	10,476	1,020
0,417	7,200	0,024	7,176	0,856
0,500	7,000	0,024	6,976	0,844
0,583	5,486	0,024	5,462	0,737
0,667	5,400	0,024	5,376	0,730
0,750	4,267	0,024	4,243	0,628
0,833	4,080	0,024	4,056	0,608
0,917	3,491	0,024	3,467	0,540
1,000	3,000	0,024	2,976	0,474
1,083	2,954	0,024	2,930	0,467
1,167	2,571	0,024	2,547	0,406
1,250	2,320	0,024	2,296	0,361
1,333	2,100	0,024	2,076	0,317
1,417	1,835	0,024	1,811	0,258
1,500	1,933	0,024	1,909	0,281
1,583	1,579	0,024	1,555	0,192
1,667	1,440	0,024	1,416	0,151
1,750	1,486	0,024	1,462	0,165
1,833	1,255	0,024	1,231	0,090
1,917	1,409	0,024	1,385	0,141
2,000	1,200	0,024	1,176	0,070
2,083	1,056	0,024	1,032	0,014
2,167	0,923	0,024	0,899	-0,046
2,250	1,022	0,024	0,998	-0,001
2,333	0,900	0,024	0,876	-0,057
2,417	0,828	0,024	0,804	-0,095
2,500	0,840	0,024	0,816	-0,088
2,583	0,735	0,024	0,711	-0,148
2,667	0,638	0,024	0,614	-0,212
2,750	0,545	0,024	0,521	-0,283
2,833	0,565	0,024	0,541	-0,267
2,917	0,411	0,024	0,387	-0,412
3,000	0,300	0,024	0,276	-0,559
3,083	0,259	0,024	0,235	-0,628
3,167	0,158	0,024	0,134	-0,873
3,250	0,154	0,024	0,130	-0,887
3,333	0,120	0,024	0,096	-1,018
3,417	0,088	0,024	0,064	-1,195
3,500	0,086	0,024	0,062	-1,210
3,583	0,056	0,024	0,032	-1,497
3,667	0,055	0,024	0,031	-1,515
3,750	0,027	0,024	0,003	-2,574
3,833	0,052	0,024	0,028	-1,550
3,917	0,026	0,024	0,002	-2,815
4,000	0,050	0,024	0,026	-1,585
4,083	0,024	0,024		
4,167	0,024	0,024		

Sumber : Hasil perhitungan, 2015



Gambar C.7 Kurva Persamaan Linear Regresi dari persamaan linear tersebut diperoleh gradien, $m = -1,319$ dengan menggunakan rumus $K = -1 / 0,434 m$, maka $K = 2,02$

- Perhitungan laju infiltrasi titik lokasi penelitian no. 7

Nilai laju infiltrasi pada saat konstan $t = 4,167$ adalah

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

$f_0 =$ laju infiltrasi awal = 88,80 cm/jam

$f_c =$ laju infiltrasi akhir = 0,024 cm/jam

$t = 4,167$ jam, $k = 2,02$, $e = 2,718$

$$f = 0,024 + (88,877 - 0,024) e^{-(k \cdot (4,167))}$$

$$f = 0,0439 \text{ cm/jam} = 0,434 \text{ mm/jam}$$

- Perhitungan volume infiltrasi total

$$F(t) = f_c \cdot t + \frac{1}{k} (f_0 - f_c) (1 - e^{-kt})$$

$$= 0,024 \times 4,167 + \frac{1}{2,718} (88,8 - 0,024) (1 - e^{-(2,02 \times 4,167)})$$

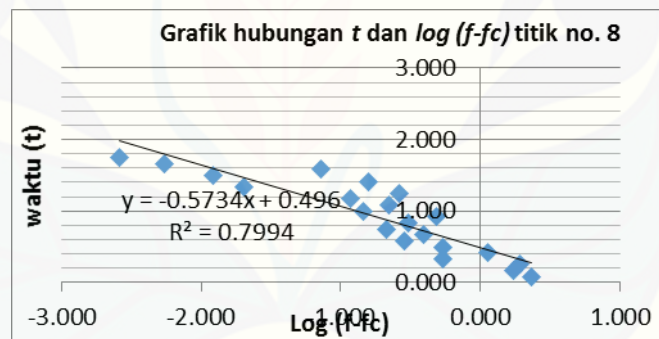
$$= 43,962 \text{ cm} / 4,167 \text{ jam} = 10,550 \text{ cm/jam} = 105,502 \text{ mm/jam}$$

8. Perhitungan laju infiltrasi titik nomer 8

Tabel C.8 Perhitungan Parameter Infiltrasi

Waktu (t) (jam)	Kapasitas infiltrasi (f) (cm/jam)	fc	f-fc	log (f-fc)
0,083	2,400	0,055	2,345	0,370
0,167	1,800	0,055	1,745	0,242
0,250	2,000	0,055	1,945	0,289
0,333	0,600	0,055	0,545	-0,263
0,417	1,200	0,055	1,145	0,059
0,500	0,600	0,055	0,545	-0,263
0,583	0,343	0,055	0,288	-0,540
0,667	0,450	0,055	0,395	-0,403
0,750	0,267	0,055	0,212	-0,673
0,833	0,360	0,055	0,305	-0,515
0,917	0,545	0,055	0,491	-0,309
1,000	0,200	0,055	0,145	-0,837
1,083	0,277	0,055	0,222	-0,653
1,167	0,171	0,055	0,117	-0,932
1,250	0,320	0,055	0,265	-0,576
1,333	0,075	0,055	0,020	-1,689
1,417	0,212	0,055	0,157	-0,803
1,500	0,067	0,055	0,012	-1,916
1,583	0,126	0,055	0,072	-1,144
1,667	0,060	0,055	0,005	-2,263
1,750	0,057	0,055	0,003	-2,585
1,833	0,055	0,055	0,000	

Sumber : Hasil perhitungan, 2015



Gambar C.8 Kurva Persamaan Linear Regresi

dari persamaan linear tersebut diperoleh gradien, $m = -0,573$ dengan menggunakan rumus $K = -1 / 0,434 m$, maka $K = 4,02$

- Perhitungan laju infiltrasi titik lokasi penelitian no. 8

Nilai laju infiltrasi pada saat konstan $t = 1,833$ adalah

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

f_0 = laju infiltrasi awal = 2,4 cm/jam

fc = laju infiltrasi akhir = 0,055 cm/jam

$t = 1,833$ jam, $k = 4,02$, $e = 2,718$

$$f = 0,055 + (2,4 - 0,055) e^{-(k \cdot (1,833))}$$

$$f = 0,056 \text{ cm/jam} = 0,56 \text{ mm/jam}$$

- Perhitungan volume infiltrasi total

$$F(t) = f_c \cdot t + \frac{1}{k} (f_0 - f_c) (1 - e^{-kt})$$

$$= 0,055 \times 4,167 + \frac{1}{2,718} (2,4 - 0,055) (1 - e^{-(4,02 \times 1,833)})$$

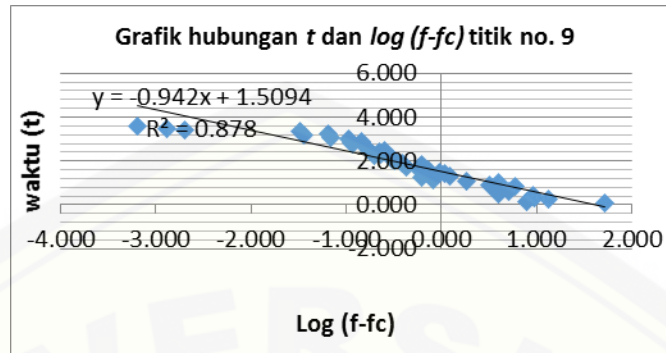
$$= 0,683 \text{ cm} / 1,833 \text{ jam} = 0,372 \text{ cm/jam} = 3,729 \text{ mm/jam}$$

9. Perhitungan laju infiltrasi titik nomer 9

Tabel C.9 Perhitungan Parameter Infiltrasi

Waktu (t) (jam)	Kapasitas infiltrasi (f) (cm/jam)	f _c	f-f _c	log (f-f _c)
0,083	52,800	0,027	52,773	1,722
0,167	7,800	0,027	7,773	0,891
0,250	13,200	0,027	13,173	1,120
0,333	9,600	0,027	9,573	0,981
0,417	9,120	0,027	9,093	0,959
0,500	4,000	0,027	3,973	0,599
0,583	5,143	0,027	5,116	0,709
0,667	4,050	0,027	4,023	0,605
0,750	4,000	0,027	3,973	0,599
0,833	6,000	0,027	5,973	0,776
0,917	3,273	0,027	3,245	0,511
1,000	4,000	0,027	3,973	0,599
1,083	1,846	0,027	1,819	0,260
1,167	0,857	0,027	0,830	-0,081
1,250	0,640	0,027	0,613	-0,213
1,333	1,275	0,027	1,248	0,096
1,417	1,129	0,027	1,102	0,042
1,500	1,000	0,027	0,973	-0,012
1,583	0,758	0,027	0,731	-0,136
1,667	0,600	0,027	0,573	-0,242
1,750	0,457	0,027	0,430	-0,367
1,833	0,655	0,027	0,627	-0,203
1,917	0,417	0,027	0,390	-0,409
2,000	0,350	0,027	0,323	-0,491
2,083	0,336	0,027	0,309	-0,510
2,167	0,323	0,027	0,296	-0,529
2,250	0,222	0,027	0,195	-0,710
2,333	0,257	0,027	0,230	-0,639
2,417	0,248	0,027	0,221	-0,656
2,500	0,280	0,027	0,253	-0,597
2,583	0,194	0,027	0,166	-0,779
2,500	0,200	0,027	0,173	-0,763
2,750	0,145	0,027	0,118	-0,927
2,833	0,141	0,027	0,114	-0,943
2,917	0,171	0,027	0,144	-0,841
3,000	0,133	0,027	0,106	-0,974
3,083	0,097	0,027	0,070	-1,155
3,167	0,063	0,027	0,036	-1,445
3,250	0,092	0,027	0,065	-1,187
3,333	0,060	0,027	0,033	-1,485
3,417	0,029	0,027	0,002	-2,700
3,500	0,029	0,027	0,001	-2,886
3,583	0,028	0,027	0,001	-3,198
3,667	0,027	0,027		

Sumber : Hasil perhitungan, 2015



Gambar C.9 Kurva Persamaan Linear Regresi

dari persamaan linear tersebut diperoleh gradien, $m = -0,942$ dengan menggunakan rumus $K = -1 / 0,434 m$, maka $K = 2,44$

- Perhitungan laju infiltrasi titik lokasi penelitian no. 9

Nilai laju infiltrasi pada saat konstan $t = 3,667$ adalah

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

f_0 = laju infiltrasi awal = 52,80 cm/jam

f_c = laju infiltrasi akhir = 0,03 cm/jam

$t = 3,667$ jam, $k = 2,44$, $e = 2,718$

$$f = 0,03 + (52,80 - 0,03) e^{-(2,44 \times 3,667)}$$

$$f = 0,036 \text{ cm/jam} = 0,36 \text{ mm/jam}$$

- Perhitungan volume infiltrasi total

$$F(t) = f_c \cdot t + \frac{1}{k} (f_0 - f_c) (1 - e^{-kt})$$

$$= 0,03 \times 3,667 + \frac{1}{2,718} (52,8 - 0,03) (1 - e^{-(2,44 \times 3,667)})$$

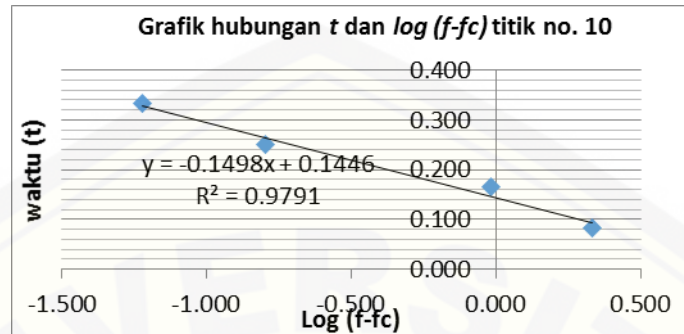
$$= 21,681 \text{ cm} / 3,667 \text{ jam} = 5,912 \text{ cm/jam} = 59,125 \text{ mm/jam}$$

10. Perhitungan laju infiltrasi titik nomer 10

Tabel C.10 Perhitungan Parameter Infiltrasi

Waktu (t) (jam)	Kapasitas infiltrasi (f) (cm/jam)	f_c	$f - f_c$	$\log (f - f_c)$
0,083	2,400	0,240	2,160	0,334
0,167	1,200	0,240	0,960	-0,018
0,250	0,400	0,240	0,160	-0,796
0,333	0,300	0,240	0,060	-1,222
0,417	0,240	0,240	0,000	

Sumber : Hasil perhitungan, 2015



Gambar C.10 Kurva Persamaan Linear Regresi dari persamaan linear tersebut diperoleh gradien, $m = -0,149$ dengan menggunakan rumus $K = -1 / 0,434 m$, maka $K = 15,46$

- Perhitungan laju infiltrasi titik lokasi penelitian no. 10

Nilai laju infiltrasi pada saat konstan $t = 0,417$ adalah

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

$$f_0 = \text{laju infiltrasi awal} = 2,4 \text{ cm/jam}$$

$$f_c = \text{laju infiltrasi akhir} = 0,24 \text{ cm/jam}$$

$$t = 0,417 \text{ jam}, k = 15,46, e = 2,718$$

$$f = 0,24 + (2,4 - 0,24) e^{-(k \cdot (0,417))}$$

$$f = 0,243 \text{ cm/jam} = 2,43 \text{ mm/jam}$$

- Perhitungan volume infiltrasi total

$$F(t) = f_c \cdot t + \frac{1}{k} (f_0 - f_c) (1 - e^{-kt})$$

$$= 0,24 \times 3,667 + \frac{1}{2,718} (2,4 - 0,24) (1 - e^{-(15,46 \times 0,417)})$$

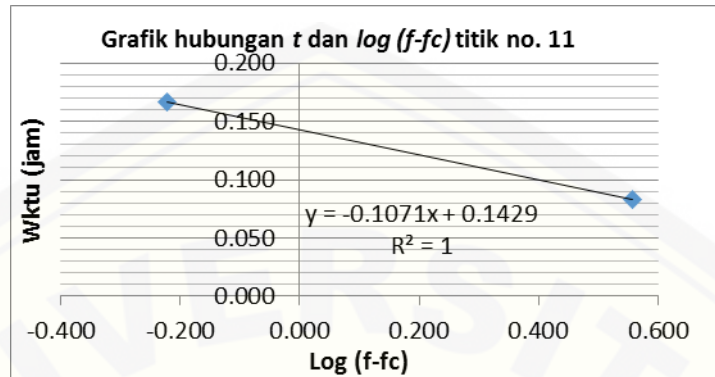
$$= 0,239 \text{ cm} / 0,417 \text{ jam} = 0,574 \text{ cm/jam} = 5,744 \text{ mm/jam}$$

11. Perhitungan laju infiltrasi titik nomer 11

Tabel C.11 Perhitungan Parameter Infiltrasi

Waktu (t) (jam)	Kapasitas infiltrasi (f) (cm/jam)	f_c	$f - f_c$	$\log (f - f_c)$
0,083	3,600	0,000	3,600	0,556
0,167	0,600	0,000	0,600	-0,222
0,250	0,000	0,000	0,000	
0,333	0,000	0,000	0,000	

Sumber : Hasil perhitungan, 2015



Gambar C.11 Kurva Persamaan Linear Regresi dari persamaan linear tersebut diperoleh gradien, $m = -0,107$ dengan menggunakan rumus $K = -1 / 0,434 m$, maka $K = 21,53$

- Perhitungan laju infiltrasi titik lokasi penelitian no. 11

Nilai laju infiltrasi pada saat konstan $t = 0,333$ adalah

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

f_0 = laju infiltrasi awal = 3,6 cm/jam

f_c = laju infiltrasi akhir = 0,1 cm/jam

$t = 0,167$ jam, $k = 21,53$, $e = 2,718$

$$f = 0,1 + (3,6 - 0,1) e^{-(k \cdot (0,167))}$$

$$f = 0,196 \text{ cm/jam} = 1,960 \text{ mm/jam}$$

- Perhitungan volume infiltrasi total

$$F(t) = f_c \cdot t + \frac{1}{k} (f_0 - f_c) (1 - e^{-kt})$$

$$= 0,6 \times 0,167 + \frac{1}{2,718} (3,6 - 0,6) (1 - e^{-(21,53 \times 0,167)})$$

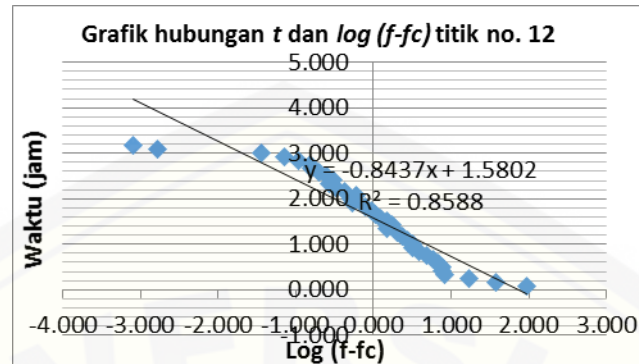
$$= 0,235 \text{ cm} / 0,167 \text{ jam} = 1,411 \text{ cm/jam} = 14,113 \text{ mm/jam}$$

12. Perhitungan laju infiltrasi titik nomer 12

Tabel C.12 Perhitungan Parameter Infiltrasi

Waktu (t) (jam)	Kapasitas infiltrasi (f) (cm/jam)	fc	f-fc	log (f-fc)
0,083	92,400	0,031	92,369	1,966
0,167	37,800	0,031	37,769	1,577
0,250	16,800	0,031	16,769	1,225
0,333	8,400	0,031	8,369	0,923
0,417	7,680	0,031	7,649	0,884
0,500	7,600	0,031	7,569	0,879
0,583	6,857	0,031	6,826	0,834
0,667	6,000	0,031	5,969	0,776
0,750	4,933	0,031	4,903	0,690
0,833	3,960	0,031	3,929	0,594
0,917	3,273	0,031	3,242	0,511
1,000	3,200	0,031	3,169	0,501
1,083	2,769	0,031	2,738	0,438
1,167	2,400	0,031	2,369	0,375
1,250	2,080	0,031	2,049	0,312
1,333	1,500	0,031	1,469	0,167
1,417	1,765	0,031	1,734	0,239
1,500	1,533	0,031	1,503	0,177
1,583	1,263	0,031	1,232	0,091
1,667	1,080	0,031	1,049	0,021
1,750	0,971	0,031	0,941	-0,027
1,833	0,818	0,031	0,787	-0,104
1,917	0,574	0,031	0,543	-0,265
2,000	0,550	0,031	0,519	-0,285
2,083	0,624	0,031	0,593	-0,227
2,167	0,462	0,031	0,431	-0,366
2,250	0,356	0,031	0,325	-0,488
2,333	0,300	0,031	0,269	-0,570
2,417	0,331	0,031	0,300	-0,522
2,500	0,280	0,031	0,249	-0,603
2,583	0,232	0,031	0,201	-0,696
2,667	0,188	0,031	0,157	-0,805
2,750	0,182	0,031	0,151	-0,821
2,833	0,141	0,031	0,110	-0,957
2,917	0,103	0,031	0,072	-1,142
3,000	0,067	0,031	0,036	-1,445
3,083	0,032	0,031	0,002	-2,779
3,167	0,032	0,031	0,001	-3,092
3,250	0,031	0,031		

Sumber : Hasil perhitungan, 2015



Gambar C.12 Kurva Persamaan Linear Regresi dari persamaan linear tersebut diperoleh gradien, $m = -0,843$ dengan menggunakan rumus $K = -1 / 0,434 m$, maka $K = 2,73$

- Perhitungan laju infiltrasi titik lokasi penelitian no. 12

Nilai laju infiltrasi pada saat konstan $t = 3,250$ adalah

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

$$f_0 = \text{laju infiltrasi awal} = 0,03 \text{ cm/jam}$$

$$f_c = \text{laju infiltrasi akhir} = 92,4 \text{ cm/jam}$$

$$t = 3,250 \text{ jam}, k = 2,73, e = 2,718$$

$$f = 0,03 + (92,4 - 0,03) e^{-(k \cdot (3,250))}$$

$$f = 0,042 \text{ cm/jam} = 0,42 \text{ mm/jam}$$

- Perhitungan volume infiltrasi total

$$F(t) = f_c \cdot t + \frac{1}{k} (f_0 - f_c) (1 - e^{-kt})$$

$$= 0,03 \times 3,25 + \frac{1}{2,718} (92,4 - 0,03) (1 - e^{-(2,73 \times 3,25)})$$

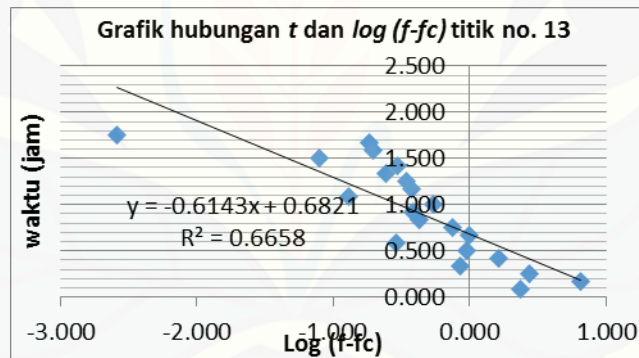
$$= 33,887 \text{ cm} / 3,25 \text{ jam} = 10,426 \text{ cm/jam} = 104,269 \text{ mm/jam}$$

13. Perhitungan laju infiltrasi titik nomer 13

Tabel C.13 Perhitungan Parameter Infiltrasi

Waktu (t) (jam)	Kapasitas infiltrasi (f) (cm/jam)	fc	f-fc	log (f-fc)
0,083	2,400	0,055	2,345	0,370
0,167	6,600	0,055	6,545	0,816
0,250	2,800	0,055	2,745	0,439
0,333	0,900	0,055	0,845	-0,073
0,417	1,680	0,055	1,625	0,211
0,500	1,000	0,055	0,945	-0,024
0,583	0,343	0,055	0,288	-0,540
0,667	1,050	0,055	0,995	-0,002
0,750	0,800	0,055	0,745	-0,128
0,833	0,480	0,055	0,425	-0,371
0,917	0,436	0,055	0,382	-0,418
1,000	0,600	0,055	0,545	-0,263
1,083	0,185	0,055	0,130	-0,886
1,167	0,429	0,055	0,374	-0,427
1,250	0,400	0,055	0,345	-0,462
1,333	0,300	0,055	0,245	-0,610
1,417	0,353	0,055	0,298	-0,525
1,500	0,133	0,055	0,079	-1,104
1,583	0,253	0,055	0,198	-0,703
1,667	0,240	0,055	0,185	-0,732
1,750	0,057	0,055	0,003	-2,585
1,833	0,055	0,055		

Sumber : Hasil perhitungan, 2015



Gambar C.13 Kurva Persamaan Linear Regresi dari persamaan linear tersebut diperoleh gradien, $m = -0,614$ dengan menggunakan rumus $K = -1 / 0,434 m$, maka $K = 3,75$

- Perhitungan laju infiltrasi titik lokasi penelitian no. 13

Nilai laju infiltrasi pada saat konstan $t = 1,833$ adalah

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

f_0 = laju infiltrasi awal = 0,055 cm/jam

f_c = laju infiltrasi akhir = 2,4 cm/jam

$$t = 1,833 \text{ jam}, k = 3,75, e = 2,718$$

$$f = 0,055 + (2,4 - 0,055) e^{-(k \cdot (1,833))}$$

$$f = 0,057 \text{ cm/jam} = 0,57 \text{ mm/jam}$$

- Perhitungan volume infiltrasi total

$$F(t) = f_c \cdot t + \frac{1}{k} (f_0 - f_c) (1 - e^{-kt})$$

$$= 0,055 \times 1,833 + \frac{1}{2,718} (2,4 - 0,055) (1 - e^{-(3,75 \times 1,833)})$$

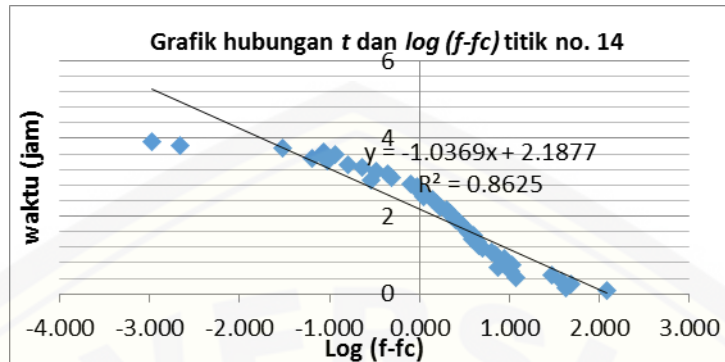
$$= 0,725 \text{ cm} / 1,833 \text{ jam} = 0,395 \text{ cm/jam} = 3,955 \text{ mm/jam}$$

14. Perhitungan laju infiltrasi titik nomer 14

Tabel C.14 Perhitungan Parameter Infiltrasi

Waktu (t) (jam)	Kapasitas infiltrasi (f) (cm/jam)	fc	f-fc	log (f-fc)
0,083	120,482	0,050	120,432	2,081
0,167	41,916	0,050	41,866	1,622
0,250	48,000	0,050	47,950	1,681
0,333	39,039	0,050	38,989	1,591
0,417	11,990	0,050	11,940	1,077
0,500	30,000	0,050	29,950	1,476
0,583	10,292	0,050	10,242	1,010
0,667	7,496	0,050	7,446	0,872
0,750	10,667	0,050	10,617	1,026
0,833	8,403	0,050	8,353	0,922
0,917	8,724	0,050	8,674	0,938
1,000	7,000	0,050	6,950	0,842
1,083	6,464	0,050	6,414	0,807
1,167	5,141	0,050	5,091	0,707
1,250	4,640	0,050	4,590	0,662
1,333	4,501	0,050	4,451	0,648
1,417	3,881	0,050	3,831	0,583
1,500	4,000	0,050	3,950	0,597
1,583	3,601	0,050	3,551	0,550
1,750	3,086	0,050	3,036	0,482
1,833	2,837	0,050	2,787	0,445
1,917	2,556	0,050	2,506	0,399
2,000	2,300	0,050	2,250	0,352
2,083	2,256	0,050	2,206	0,344
2,167	2,030	0,050	1,980	0,297
2,250	1,733	0,050	1,683	0,226
2,333	1,586	0,050	1,536	0,186
2,417	1,448	0,050	1,398	0,146
2,500	1,160	0,050	1,110	0,045
2,583	1,084	0,050	1,034	0,015
2,667	1,050	0,050	1,000	0,000
2,750	0,982	0,050	0,932	-0,031
2,833	0,847	0,050	0,797	-0,098
2,917	0,343	0,050	0,293	-0,533
3,000	0,533	0,050	0,483	-0,316
3,083	0,487	0,050	0,437	-0,360
3,167	0,379	0,050	0,329	-0,483
3,250	0,277	0,050	0,227	-0,644
3,333	0,210	0,050	0,160	-0,796
3,417	0,146	0,050	0,096	-1,016
3,500	0,114	0,050	0,064	-1,192
3,583	0,167	0,050	0,117	-0,930
3,667	0,136	0,050	0,086	-1,064
3,750	0,080	0,050	0,030	-1,523
3,833	0,052	0,050	0,002	-2,662
3,917	0,051	0,050	0,001	-2,975
4,000	0,050	0,050		

Sumber : Hasil perhitungan, 2015



Gambar C.14 Kurva Persamaan Linear Regresi dari persamaan linear tersebut diperoleh gradien, $m = -1,036$ dengan menggunakan rumus $K = -1 / 0,434 m$, maka $K = 2,22$

- Perhitungan laju infiltrasi titik lokasi penelitian no. 14

Nilai laju infiltrasi pada saat konstan $t = 4$ adalah

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

$$f_0 = \text{laju infiltrasi awal} = 0,05 \text{ cm/jam}$$

$$f_c = \text{laju infiltrasi akhir} = 120,48 \text{ cm/jam}$$

$$t = 4 \text{ jam}, k = 2,22, e = 2,718$$

$$f = 0,05 + (120,48 - 0,05) e^{-(k \cdot (4))}$$

$$f = 0,066 \text{ cm/jam} = 0,66 \text{ mm/jam}$$

- Perhitungan volume infiltrasi total

$$F(t) = f_c \cdot t + \frac{1}{k} (f_0 - f_c) (1 - e^{-kt})$$

$$= 0,05 \times 4 + \frac{1}{2,718} (120,48 - 0,05) (1 - e^{-(2,22 \times 4)})$$

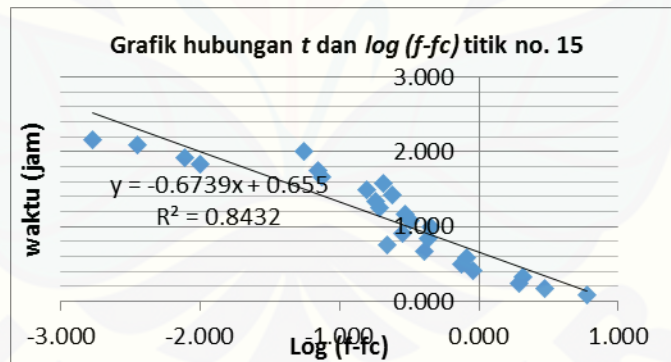
$$= 54,340 \text{ cm} / 4 \text{ jam} = 13,585 \text{ cm/jam} = 135,851 \text{ mm/jam}$$

15. Perhitungan laju infiltrasi titik nomer 15

Tabel C.15 Perhitungan Parameter Infiltrasi

Waktu (t) (jam)	Kapasitas infiltrasi (f) (cm/jam)	fc	f-fc	log (f-fc)
0,083	6,000	0,044	5,956	0,775
0,167	3,000	0,044	2,956	0,471
0,250	2,000	0,044	1,956	0,291
0,333	2,100	0,044	2,056	0,313
0,417	0,960	0,044	0,916	-0,038
0,500	0,800	0,044	0,756	-0,122
0,583	0,857	0,044	0,813	-0,090
0,667	0,450	0,044	0,406	-0,392
0,750	0,267	0,044	0,222	-0,653
0,833	0,480	0,044	0,436	-0,361
0,917	0,327	0,044	0,283	-0,548
1,000	0,500	0,044	0,456	-0,341
1,083	0,369	0,044	0,325	-0,488
1,167	0,343	0,044	0,298	-0,525
1,250	0,240	0,044	0,196	-0,709
1,333	0,225	0,044	0,181	-0,743
1,417	0,282	0,044	0,238	-0,624
1,500	0,200	0,044	0,156	-0,808
1,583	0,253	0,044	0,208	-0,682
1,667	0,120	0,044	0,076	-1,122
1,750	0,114	0,044	0,070	-1,156
1,833	0,055	0,044	0,010	-1,996
1,917	0,052	0,044	0,008	-2,112
2,000	0,100	0,044	0,056	-1,255
2,083	0,048	0,044	0,004	-2,449
2,167	0,046	0,044	0,002	-2,767
2,250	0,044	0,044		

Sumber : Hasil perhitungan, 2015



Gambar C.15 Kurva Persamaan Linear Regresi

dari persamaan linear tersebut diperoleh gradien, $m = -0,673$ dengan menggunakan rumus $K = -1 / 0,434 m$, maka $K = 3,42$

- Perhitungan laju infiltrasi titik lokasi penelitian no. 15

Nilai laju infiltrasi pada saat konstan $t = 2,250$ adalah

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

f_0 = laju infiltrasi awal = 0,04 cm/jam

f_c = laju infiltrasi akhir = 6 cm/jam

$t = 2,250$ jam, $k = 3,42$, $e = 2,718$

$f = 0,04 + (6 - 0,04) e^{-(k \cdot (2,250))}$

$f = 0,042$ cm/jam = 0,42 mm/jam

- Perhitungan volume infiltrasi total

$$F(t) = f_c \cdot t + \frac{1}{k} (f_0 - f_c) (1 - e^{-kt})$$

$$= 0,04 \times 2,25 + \frac{1}{2,718} (6 - 0,04) (1 - e^{-3,42 \times 2,25})$$

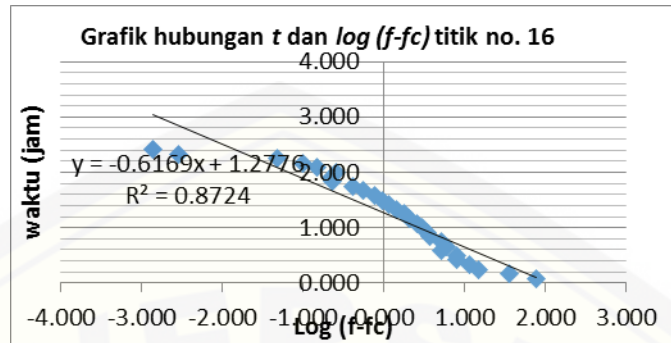
$$= 1,830 \text{ cm} / 2,25 \text{ jam} = 0,813 \text{ cm/jam} = 8,133 \text{ mm/jam}$$

16. Perhitungan laju infiltrasi titik nomer 16

Tabel C.16 Perhitungan Parameter Infiltrasi

Waktu (t) (jam)	Kapasitas infiltrasi (f) (cm/jam)	f_c	$f-f_c$	$\log(f-f_c)$
0,083	78,000	0,040	77,960	1,892
0,167	36,000	0,040	35,960	1,556
0,250	14,800	0,040	14,760	1,169
0,333	11,400	0,040	11,360	1,055
0,417	8,160	0,040	8,120	0,910
0,500	8,000	0,040	7,960	0,901
0,583	5,143	0,040	5,103	0,708
0,667	6,000	0,040	5,960	0,775
0,750	5,200	0,040	5,160	0,713
0,833	3,720	0,040	3,680	0,566
0,917	3,491	0,040	3,451	0,538
1,000	3,000	0,040	2,960	0,471
1,083	2,585	0,040	2,545	0,406
1,167	2,143	0,040	2,103	0,323
1,250	1,840	0,040	1,800	0,255
1,333	1,500	0,040	1,460	0,164
1,417	1,200	0,040	1,160	0,064
1,500	1,000	0,040	0,960	-0,018
1,583	0,821	0,040	0,781	-0,107
1,667	0,600	0,040	0,560	-0,252
1,750	0,457	0,040	0,417	-0,380
1,833	0,273	0,040	0,233	-0,633
1,917	0,261	0,040	0,221	-0,656
2,000	0,300	0,040	0,260	-0,585
2,083	0,192	0,040	0,152	-0,818
2,167	0,138	0,040	0,098	-1,007
2,250	0,089	0,040	0,049	-1,311
2,333	0,043	0,040	0,003	-2,544
2,417	0,041	0,040	0,001	-2,860
2,500	0,040	0,040		

Sumber : Hasil perhitungan, 2015



Gambar C.16 Kurva Persamaan Linear Regresi dari persamaan linear tersebut diperoleh gradien, $m = -0,616$ dengan menggunakan rumus $K = -1 / 0,434 m$, maka $K = 3,74$

- Perhitungan laju infiltrasi titik lokasi penelitian no. 16

Nilai laju infiltrasi pada saat konstan $t = 2,500$ adalah

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

$$f_0 = \text{laju infiltrasi awal} = 0,04 \text{ cm/jam}$$

$$f_c = \text{laju infiltrasi akhir} = 78 \text{ cm/jam}$$

$$t = 2,500 \text{ jam}, k = 3,74, e = 2,718$$

$$f = 0,04 + (78 - 0,04) e^{-(k \cdot (2,500))}$$

$$f = 0,046 \text{ cm/jam} = 0,46 \text{ mm/jam}$$

- Perhitungan volume infiltrasi total

$$F(t) = f_c \cdot t + \frac{1}{k} (f_0 - f_c) (1 - e^{-kt})$$

$$= 0,04 \times 2,5 + \frac{1}{2,718} (78 - 0,04) (1 - e^{-(3,74 \times 2,5)})$$

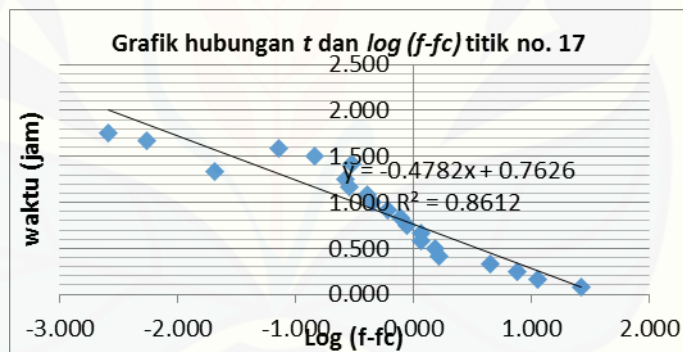
$$= 20,94 \text{ cm} / 2,5 \text{ jam} = 8,376 \text{ cm/jam} = 83,761 \text{ mm/jam}$$

17. Perhitungan laju infiltrasi titik nomer 17

Tabel C.17 Perhitungan Parameter Infiltrasi

Waktu (t) (jam)	Kapasitas infiltrasi (f) (cm/jam)	fc	f-fc	log (f-fc)
0,083	26,400	0,055	26,345	1,421
0,167	11,400	0,055	11,345	1,055
0,250	7,600	0,055	7,545	0,878
0,333	4,500	0,055	4,445	0,648
0,417	1,680	0,055	1,625	0,211
0,500	1,600	0,055	1,545	0,189
0,583	1,200	0,055	1,145	0,059
0,667	1,200	0,055	1,145	0,059
0,750	0,933	0,055	0,879	-0,056
0,833	0,840	0,055	0,785	-0,105
0,917	0,655	0,055	0,600	-0,222
1,000	0,500	0,055	0,445	-0,351
1,083	0,462	0,055	0,407	-0,390
1,167	0,343	0,055	0,288	-0,540
1,250	0,320	0,055	0,265	-0,576
1,333	0,075	0,055	0,020	-1,689
1,417	0,353	0,055	0,298	-0,525
1,500	0,200	0,055	0,145	-0,837
1,583	0,126	0,055	0,072	-1,144
1,667	0,060	0,055	0,005	-2,263
1,750	0,057	0,055	0,003	-2,585
1,833	0,055	0,055		

Sumber : Hasil perhitungan, 2015



Gambar C.17 Kurva Persamaan Linear Regresi

dari persamaan linear tersebut diperoleh gradien, $m = -0,478$ dengan menggunakan rumus $K = -1 / 0,434 m$, maka $K = 4,82$

- Perhitungan laju infiltrasi titik lokasi penelitian no. 17

Nilai laju infiltrasi pada saat konstan $t = 1,833$ adalah

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

f_0 = laju infiltrasi awal = 0,05 cm/jam

f_c = laju infiltrasi akhir = 26,4 cm/jam

$t = 1,833$ jam, $k = 4,82$, $e = 2,718$

$$f = 0,05 + (26,4 - 0,05) e^{-(k \cdot (1,833))}$$

$$f = 0,053 \text{ cm/jam} = 0,53 \text{ mm/jam}$$

- Perhitungan volume infiltrasi total

$$F(t) = f_c \cdot t + \frac{1}{k} (f_0 - f_c) (1 - e^{-kt})$$

$$= 0,05 \times 1,833 + \frac{1}{2,718} (26,4 - 0,05) (1 - e^{-(4,824 \times 1,833)})$$

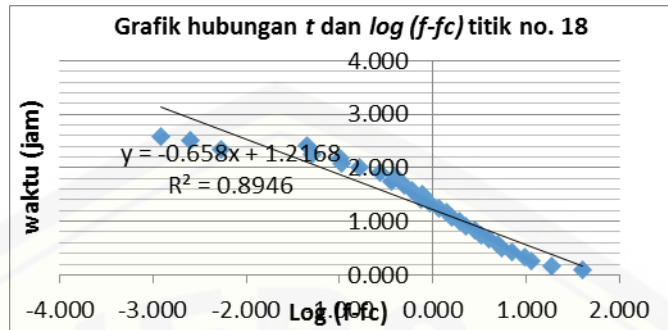
$$= 5,557 \text{ cm} / 1,833 \text{ jam} = 3,031 \text{ cm/jam} = 30,317 \text{ mm/jam}$$

18. Perhitungan laju infiltrasi titik nomer 18

Tabel C.18 Perhitungan Parameter Infiltrasi

Waktu (t) (jam)	Kapasitas infiltrasi (f) (cm/jam)	f _c	f-f _c	log (f-f _c)
0,083	40,800	0,038	40,763	1,610
0,167	19,200	0,038	19,163	1,282
0,250	11,600	0,038	11,563	1,063
0,333	9,900	0,038	9,863	0,994
0,417	7,200	0,038	7,163	0,855
0,500	5,600	0,038	5,563	0,745
0,583	4,971	0,038	4,934	0,693
0,667	4,050	0,038	4,013	0,603
0,750	3,333	0,038	3,296	0,518
0,833	2,880	0,038	2,843	0,454
0,917	2,291	0,038	2,253	0,353
1,000	2,000	0,038	1,963	0,293
1,083	1,662	0,038	1,624	0,211
1,167	1,457	0,038	1,420	0,152
1,250	1,200	0,038	1,163	0,065
1,333	0,975	0,038	0,938	-0,028
1,417	0,776	0,038	0,739	-0,131
1,500	0,800	0,038	0,762	-0,118
1,583	0,632	0,038	0,594	-0,226
1,667	0,540	0,038	0,503	-0,299
1,750	0,400	0,038	0,362	-0,441
1,833	0,436	0,038	0,399	-0,399
1,917	0,313	0,038	0,276	-0,560
2,000	0,200	0,038	0,163	-0,789
2,083	0,144	0,038	0,107	-0,973
2,167	0,138	0,038	0,101	-0,996
2,250	0,089	0,038	0,051	-1,289
2,333	0,043	0,038	0,005	-2,271
2,417	0,083	0,038	0,045	-1,344
2,500	0,040	0,038	0,003	-2,602
2,583	0,039	0,038	0,001	-2,917
2,667	0,038	0,038		

Sumber : Hasil perhitungan, 2015



Gambar C.18 Kurva Persamaan Linear Regresi dari persamaan linear tersebut diperoleh gradien, $m = -0,658$ dengan menggunakan rumus $K = -1 / 0,434 m$, maka $K = 3,50$

- Perhitungan laju infiltrasi titik lokasi penelitian no. 18

Nilai laju infiltrasi pada saat konstan $t = 2,667$ adalah

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

$$f_0 = \text{laju infiltrasi awal} = 0,04 \text{ cm/jam}$$

$$f_c = \text{laju infiltrasi akhir} = 40,80 \text{ cm/jam}$$

$$t = 2,667 \text{ jam}, k = 3,50, e = 2,718$$

$$f = 0,04 + (40,8 - 0,04) e^{-(k \cdot (2,667))}$$

$$f = 0,041 \text{ cm/jam} = 0,41 \text{ mm/jam}$$

- Perhitungan volume infiltrasi total

$$F(t) = f_c \cdot t + \frac{1}{k} (f_0 - f_c) (1 - e^{-kt})$$

$$= 0,038 \times 2,667 + \frac{1}{2,718} (40,80 - 0,038) (1 - e^{-(3,504 \times 2,667)})$$

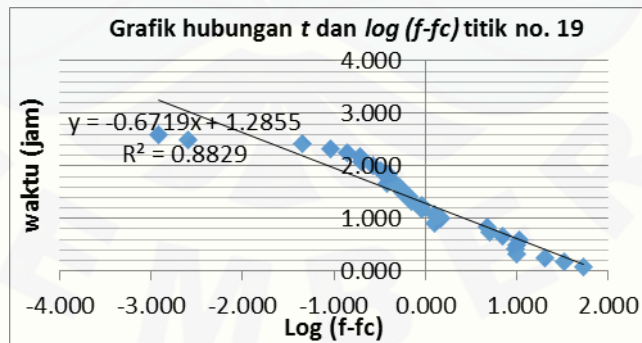
$$= 11,739 \text{ cm} / 2,667 \text{ jam} = 4,402 \text{ cm/jam} = 44,023 \text{ mm/jam}$$

19. Perhitungan laju infiltrasi titik nomer 19

Tabel C.19 Perhitungan Parameter Infiltrasi

Waktu (t) (jam)	Kapasitas infiltrasi (f) (cm/jam)	f _c	f-f _c	log (f-f _c)
0,083	54,000	0,037	53,963	1,732
0,167	33,000	0,037	32,963	1,518
0,250	20,000	0,037	19,963	1,300
0,333	9,900	0,037	9,863	0,994
0,417	9,600	0,037	9,563	0,981
0,500	10,000	0,037	9,963	0,998
0,583	10,629	0,037	10,591	1,025
0,667	7,050	0,037	7,013	0,846
0,750	5,067	0,037	5,029	0,701
0,833	4,800	0,037	4,763	0,678
0,917	1,309	0,037	1,272	0,104
1,000	1,500	0,037	1,463	0,165
1,083	1,292	0,037	1,255	0,099
1,167	0,943	0,037	0,905	-0,043
1,250	0,960	0,037	0,923	-0,035
1,333	0,750	0,037	0,713	-0,147
1,417	0,706	0,037	0,668	-0,175
1,500	0,600	0,037	0,563	-0,250
1,583	0,568	0,037	0,531	-0,275
1,667	0,420	0,037	0,383	-0,417
1,750	0,457	0,037	0,420	-0,377
1,833	0,436	0,037	0,399	-0,399
1,917	0,365	0,037	0,328	-0,485
2,000	0,300	0,037	0,263	-0,581
2,083	0,240	0,037	0,203	-0,694
2,167	0,231	0,037	0,193	-0,714
2,250	0,178	0,037	0,140	-0,853
2,333	0,129	0,037	0,091	-1,041
2,417	0,083	0,037	0,045	-1,344
2,500	0,040	0,037	0,003	-2,602
2,583	0,039	0,037	0,001	-2,917
2,667	0,037	0,037		

Sumber : Hasil perhitungan, 2015



Gambar C.19 Kurva Persamaan Linear Regresi dari persamaan linear tersebut diperoleh gradien, $m = -0,671$ dengan menggunakan rumus $K = -1 / 0,434 m$, maka $K = 3,43$

- Perhitungan laju infiltrasi titik lokasi penelitian no. 19

Nilai laju infiltrasi pada saat konstan $t = 2,667$ adalah

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

$$f_0 = \text{laju infiltrasi awal} = 0,04 \text{ cm/jam}$$

$$f_c = \text{laju infiltrasi akhir} = 54 \text{ cm/jam}$$

$$t = 2,667 \text{ jam}, k = 3,43, e = 2,718$$

$$f = 0,04 + (54 - 0,04) e^{-(k \cdot (2,667))}$$

$$f = 0,045 \text{ cm/jam} = 0,45 \text{ mm/jam}$$

- Perhitungan volume infiltrasi total

$$F(t) = f_c \cdot t + \frac{1}{k} (f_0 - f_c) (1 - e^{-kt})$$

$$= 0,04 \times 2,667 + \frac{1}{2,718} (54 - 0,04) (1 - e^{-3,43 \times 2,667})$$

$$= 0,106 + (0,291 \times 53,96 \times 0,999)$$

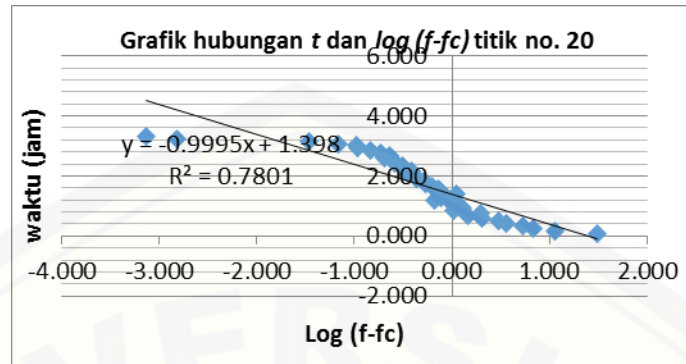
$$= 15,818 \text{ cm} / 2,667 \text{ jam} = 5,931 \text{ cm/jam} = 59,313 \text{ mm/jam}$$

20. Perhitungan laju infiltrasi titik nomer 20

Tabel C.20 Perhitungan Parameter Infiltrasi

Waktu (t) (jam)	Kapasitas infiltrasi (f) (cm/jam)	fc	f-fc	log (f-fc)
0,083	31,200	0,029	31,171	1,494
0,167	11,400	0,029	11,371	1,056
0,250	6,800	0,029	6,771	0,831
0,333	5,400	0,029	5,371	0,730
0,417	3,600	0,029	3,571	0,553
0,500	3,000	0,029	2,971	0,473
0,583	2,057	0,029	2,028	0,307
0,667	1,500	0,029	1,471	0,168
0,750	2,000	0,029	1,971	0,295
0,833	1,080	0,029	1,051	0,021
0,917	1,309	0,029	1,280	0,107
1,000	1,200	0,029	1,171	0,068
1,083	1,015	0,029	0,986	-0,006
1,167	0,686	0,029	0,656	-0,183
1,250	0,800	0,029	0,771	-0,113
1,333	0,900	0,029	0,871	-0,060
1,417	1,129	0,029	1,100	0,041
1,500	0,800	0,029	0,771	-0,113
1,583	0,758	0,029	0,729	-0,137
1,667	0,660	0,029	0,631	-0,200
1,750	0,571	0,029	0,542	-0,266
1,833	0,545	0,029	0,516	-0,287
1,917	0,470	0,029	0,440	-0,356
2,000	0,450	0,029	0,421	-0,376
2,083	0,384	0,029	0,355	-0,450
2,167	0,415	0,029	0,386	-0,413
2,250	0,356	0,029	0,326	-0,486
2,333	0,343	0,029	0,314	-0,504
2,417	0,290	0,029	0,260	-0,584
2,500	0,280	0,029	0,251	-0,601
2,583	0,232	0,029	0,203	-0,693
2,667	0,263	0,029	0,233	-0,632
2,750	0,218	0,029	0,189	-0,724
2,833	0,176	0,029	0,147	-0,832
2,917	0,137	0,029	0,108	-0,967
3,000	0,133	0,029	0,104	-0,983
3,083	0,097	0,029	0,068	-1,167
3,167	0,063	0,029	0,034	-1,470
3,250	0,031	0,029	0,002	-2,824
3,333	0,030	0,029	0,001	-3,136
3,417	0,029	0,029		

Sumber : Hasil perhitungan, 2015



Gambar C.20 Kurva Persamaan Linear Regresi dari persamaan linear tersebut diperoleh gradien, $m = -0,999$ dengan menggunakan rumus $K = -1 / 0,434 m$, maka $K = 2,30$

- Perhitungan laju infiltrasi titik lokasi penelitian no. 20

Nilai laju infiltrasi pada saat konstan $t = 3,417$ adalah

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

$f_0 =$ laju infiltrasi awal = 0,03 cm/jam

$f_c =$ laju infiltrasi akhir = 31,20 cm/jam

$t = 3,417$ jam, $k = 2,30$, $e = 2,718$

$$f = 0,03 + (31,20 - 0,03) e^{-(k \cdot (3,417))}$$

$$f = 0,0417 \text{ cm/jam} = 0,417 \text{ mm/jam}$$

- Perhitungan volume infiltrasi total

$$F(t) = f_c \cdot t + \frac{1}{k} (f_0 - f_c) (1 - e^{-kt})$$

$$= 0,03 \times 3,417 + \frac{1}{2,718} (31,2 - 0,03) (1 - e^{-(2,30 \times 3,417)})$$

$$= 13,611 \text{ cm} / 3,417 \text{ jam} = 3,983 \text{ cm/jam} = 39,835 \text{ mm/jam}$$