



**POTENSI LAJU INFILTRASI DI SALURAN BAKU KALI PATIRANA,
CURAHDAMI, DAN KRASAK DAS SAMPEAN BARU
KABUPATEN BONDOWOSO**

SKRIPSI

Oleh

**MOH. RIZAL FATONI
NIM 111910301003**

**PROGRAM STUDI STRATA I
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER
2016**



**POTENSI LAJU INFILTRASI DI SALURAN BAKU KALI PATIRANA,
CURAHDAMI, DAN KRASAK DAS SAMPEAN BARU
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

**MOH. RIZAL FATONI
NIM 111910301003**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER
2016**

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. Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, karnia serta kasih sayang-Nya kepadaku sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik;
2. Kedua Orangtuaku, Ibunda tercinta Suwartiningsih dan Ayahanda Bohari, yang telah memberikan semangat, do'a dan semua pengorbanannya yang tak terhitung nilainya;
3. Kakakku, Ika Rizkiah, dan semua keluarga yang selalu mendukung dalam melaksanakan studi ini hingga selesai;
4. Wiwik Yunarni W , S.T., M.T dan Sri Wahyuni ST., MT., Ph.D yang telah membimbingku dengan sabar;
5. Arif, Dewi, Novi, Ilham dll yang telah banyak memberikan informasi dan membantu dilapangan dalam menyelesaikan skripsi ini;
6. Sahabat-sahabatku seperjuangan di kontrakan C4, Fery, Yoga, Rizqy, Albar, Sabiq, Wawan, Eka, yang sudah saling menyemangati;
7. Guru-guruku sejak taman kanak-kanak sampai perguruan tinggi yang telah memberikan ilmu dan membimbingku dengan sabar;
8. Teman-teman Teknik Sipil Universitas Jember angkatan 2011,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)

“HIDUP adalah perjuangan yang harus di menangkan, rintangan yang harus di hadapi, anugrah yang harus di syukuri.”

(Merry Riana- Mimpi Sejuta Dolar)

“Hal yang sangat penting yang harus anda miliki adalah kesabaran”

(Jack Ma, Co alibaba)

“Seseorang yang optimis akan melihat adanya kesempatan dalam setiap malapetaka, sedangkan orang pesimis melihat malapetaka dalam setiap kesempatan.”

(Nabi Muhammad SAW)

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama: Moh. Rizal Fatoni

NIM : 111910301003

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul ” Potensi Laju Infiltrasi Di Saluran Baku Kali Patirana, Curahdami, Dan Krasak DAS Sampean Baru 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, September 2016

Yang menyatakan,

Moh. Rizal Fatoni

NIM 111910301003

SKRIPSI

**POTENSI LAJU INFILTRASI DI SALURAN BAKU KALI PATIRANA,
CURAHDAMI, DAN KRASAK DAS SAMPEAN BARU
KABUPATEN BONDOWOSO**

Oleh

Moh. Rizal fatoni
NIM 111910301003

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Wiwik Yunarni W. ST., MT.,
Dosen Pembimbing Anggota : Sri Wahyuni ST., MT., Ph.D.

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Potensi Laju Infiltrasi Di Saluran Baku Kali Patirana, Curahdami, Dan Krasak DAS Sampean Baru Kabupaten Bondowoso” telah diuji dan disahkan pada:

Hari, tanggal : Kamis, 22 September 2016

Tempat : Fakultas Teknik Universitas Jember

Tim Penguji

Ketua,

Sekretaris,

Dr. Anik Ratnaningsih, ST., MT
NIP. 197005301998032001

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

Anggota I,

Anggota II,

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

Ririn Endah B., ST., MT
NIP. 197205281998022001

Mengesahkan
Dekan Fakultas Teknik
Universitas Jember,

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

RINGKASAN

Potensi Laju Infiltrasi Di Saluran Baku Kali Patirana, Curahdami, Dan Krasak DAS Sampean Baru Kabupaten Bondowoso; Moh. Rizal Fatoni, 111910301003; 2016: 68 halaman; Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember.

Air merupakan sumber daya yang sangat penting bagi kehidupan makhluk hidup. Keberadaan air di bumi sangat terkait dengan adanya siklus hidrologi. Salah satu upaya pemenuhan kebutuhan manusia akan sumber daya air, yaitu dengan perencanaan pengelolaan yang memerlukan data laju infiltrasi. Infiltrasi merupakan proses masuknya air ke dalam 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 (Asdak, 2007).

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). Pengukuran laju infiltrasi dilakukan secara langsung di lapangan menggunakan *double ring infiltrometer* dan melakukan identifikasi secara spasial menggunakan metode Horton. Hasil perhitungan laju infiltrasi kemudian dipetakan menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG) dan menggunakan metode Interpolasi IDW (*Inverse Distance Weighted*), sehingga diketahui peta persebaran laju infiltrasi dan wilayah-wilayah yang memiliki laju infiltrasi dari yang tinggi sampai rendah di Saluran Baku Kali Patirana, Curahdami, dan Krasak DAS Sampean Baru.

Hasil perhitungan dan analisis menunjukkan bahwa besarnya laju infiltrasi pada Saluran Baku Kali Patirana, Curahdami, dan Krasak DAS Sampean Baru bervariasi, mulai dari laju infiltrasi tertinggi atau kelas sangat cepat terdapat pada titik nomer 11 di Kecamatan Pujer yaitu sebesar 267,560 mm/jam, tata guna lahan sawah irigasi, kelerengan 2 – 15, jenis tanah regosol, dan kelas infiltrasi terendah pada titik nomer 12 di Kecamatan Curahdami sebesar 10,238 mm/jam, tata guna lahan sawah tadah hujan, kelerengan 2 – 15, jenis tanah latosol, dan kelas infiltrasi agak lambat.

Hasil peta persebaran laju infiltrasi di Saluran Baku Kali Patirana, Curahdami, dan Krasak DAS Sampean Baru menunjukkan bahwa luasan pengaruh laju infiltrasi terbesar terdapat pada kelas infiltrasi sedang, yaitu sebesar 35,01 % atau 780,860 hektar. Sedangkan untuk kelas infiltrasi agak lambat, yaitu sebesar 29,40 % atau 655,716 hektar. Kelas infiltrasi agak cepat, yaitu 28,25 % atau 630,102 hektar, kelas infiltrasi cepat yaitu 6,69 % atau 149,225 hektar, dan sangat cepat 0,662% atau 14,768 hektar. Hal tersebut menunjukkan bahwa kelas infiltrasi sedang merupakan dominan di Saluran Baku Kali Patirana, Curahdami, dan Krasak DAS Sampean Baru.

SUMMARY

Potential Infiltration Rate In Raw Channel Patirana, Curahdami, And Krasak Watershed Sampean Baru Bondowoso Regency; Moh. Rizal Fatoni, 111910301003; 2016: 68 pages; Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, University of Jember.

Water is a vital resource for the life of living beings. The existence of water on Earth is closely related to the hydrological cycle. One of the efforts to fulfill the human need for water resources, namely the management plans that require a data rate of infiltration. Infiltration is the process of entry of water into the ground vertically through the soil surface. The process of infiltration is one of the important processes in the hydrological cycle due to the infiltration of determining the amount of rainwater that seeped into the soil and directly. An understanding of the infiltration and infiltration that occurs and the factors that influence it indispensable as a reference for the implementation of water management and land use are more effective (Asdak, 2007).

One method of calculating the rate of infiltration that can be used is the method of Horton. At Horton infiltration method, which was first performed to determine the parameters. 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 measurements conducted directly in the field using a double ring infiltrometer and identify spatially using methods Horton. The result of the calculation of the infiltration rate is then mapped using Geographic Information Systems (GIS) and using the method of interpolation IDW (Inverse Distance Weighted), so that the known map of the distribution of infiltration and areas that have infiltration from high to low in Channel Baku Kali Patirana, Curahdami and Krasak DAS New Sampean.

The calculation and analysis show that the amount of infiltration on in Raw Channel Patirana, Curahdami, and Krasak DAS Sampean Baru varied, ranging from the infiltration rate highest or class very fast there at the point number 11 in District Pujer that is equal to 267.560 mm / hour, governance in order to irrigated land, slope 2-15, soil type regosol, and classes infiltration lowest at point number 12 in the District Curahdami amounted to 10.238 mm / hour, land use rainfed, slope 2-15, soil type latosol, and grade infiltration a bit slow.

The result of the infiltration rate spread map shows that the biggest area of influence infiltration was found in the class to 35.01% or 780.860 hectares. As for the class of infiltration rather slow, which amounted to 29.40% or 655.716 hectares. Class infiltration rather quickly, which is 28.25% or 630.102 hectares, rapid infiltration grade is 6.69% or 149.225 hectares, and is very fast and 0.662% or 14.768 hectares. It shows that the infiltration was a dominant class in Raw Channel Patirana, Curahdami, and Krasak DAS Sampean Baru.

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. Dr. Ir. Entin Hidayah, M.UM., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Jember;
2. Ir. Hernu Suyoso, M.T., selaku ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember dan Dosen Pembimbing Akademik;
3. Wiwik Yunarni W. ST., MT., selaku Dosen Pembimbing Utama;
4. Sri Wahyuni ST., MT., Ph.D., selaku Dosen Pembimbing Anggota;
5. Dr. Anik Ratnaningsih, S.T., M.T., selaku Dosen Penguji Utama;
6. Anita Trisiana, S.T.,M.T., selaku Dosen Penguji Anggota ;
7. Kedua orang tua-ku kakakku yang telah memberikan dukungan moril dan materiil selama penyusunan skripsi ini;
8. 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, Juli 2016

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	xvii
DAFTAR GAMBAR	xix
DAFTAR LAMPIRAN	xxi
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Batasan Masalah	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Daerah Aliran Sungai (DAS)	4
2.2 Siklus Hidrologi DAS	7
2.3 Curah Hujan	9
2.4 Air Larian	11

2.5	Infiltrasi	13
2.6	Faktor Yang Mempengaruhi Laju Infiltrasi	13
2.6.1	Kedalaman Genangan dan Tebal Lapis Jenuh	14
2.6.2	Kelembaban Tanah	14
2.6.3	Pemampatan Oleh Hujan	14
2.6.4	Penyumbatan Oleh Butir Halus	14
2.6.5	Tanaman Penutup	14
2.6.6	Topografi	15
2.6.7	Intensitas Hujan	15
2.7	Pengukuran Laju Infiltrasi	15
2.8	Infiltrasi Metode Horton	16
2.9	Kapasitas Infiltrasi	17
2.10	Kajian Sistem Informasi Geografis (SIG)	19
2.10.1	Subsistem SIG	19
2.10.2	Komponen SIG	21
2.10.3	Model Data SIG	21
2.11	ArcView GIS	22
2.12	Interpolasi IDW (<i>Invers Distance Weighted</i>)	23
2.13	Penelitian Terdahulu	25
BAB 3.	METODE PENELITIAN	32
3.1	Lingkup Penelitian	32
3.2	Waktu dan Tempat Penelitian	32
3.3	Alat dan Bahan	33
3.4	Tahapan Penelitian	34
3.4.1	Pengumpulan Data	34
3.4.2	Penentuan Titik Pengambilan Sampel	35
3.4.3	Pengukuran Parameter Infiltrasi di Lapangan	37
3.4.4	Parameter Infiltrasi Metode Horton.....	38

3.4.5	Perhitungan Laju Infiltrasi Konstan dan Volume Total	
	Laju Infiltrasi	39
3.4.6	Pemetaan Persebaran Laju Infiltrasi	40
3.4.7	Membuat <i>Layout</i> Peta Keseluruhan	41
3.4.7	Alur Penelitian	42
BAB 4.	HASIL DAN PEMBAHASAN	45
4.1	Titik Lokasi Survey Laju Infiltrasi di Lapangan	45
4.2	Pengukuran Parameter Infiltrasi di Lapangan	37
4.3	Parameter Infiltrasi Metode Horton	50
4.4	Perhitungan Laju Infiltrasi Metode Horton	54
4.5	Klasifikasi Laju Infiltrasi.....	55
4.6	Pemetaan Laju Infiltrasi.....	57
BAB 5.	PENUTUP	68
5.1	Kesimpulan	68
5.2	Saran	68
DAFTAR PUSTAKA	69
LAMPIRAN-LAMPIRAN		

DAFTAR TABEL

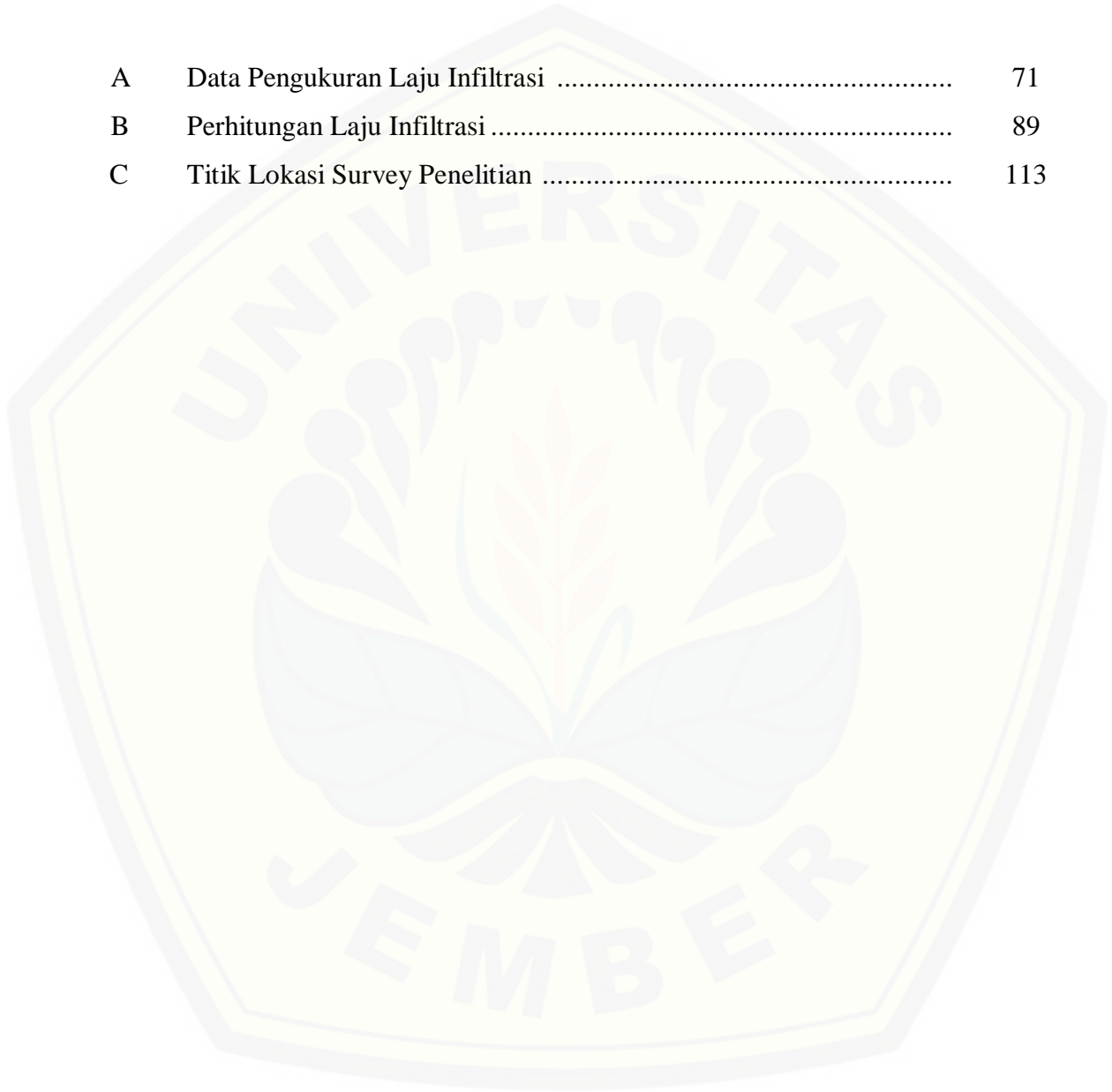
	Halaman
2.1 Klasifikasi Laju Infiltrasi	13
2.2 Karakteristik Faktor Pembobot	24
2.3 Perbandingan penelitian terdahulu dengan penelitian ini	26
3.1 Luasan Tata Guna Lahan	35
3.2 Data Rencana Titik Lokasi Survey Penentuan Laju Infiltrasi	36
4.1 Data Titik Lokasi Survey di Lapangan.....	46
4.2 Hasil Pengukuran Parameter Infiltrasi di Lapangan Titik Nomer 9.....	49
4.3 Data Parameter Infiltrasi Metode Horton	51
4.4 Data Hasil Perhitungan Nilai k	53
4.5 Klasifikasi Laju Infiltrasi di Saluran Baku Kali (SB.K) Patirana, Curahdami, dan Krasak DAS Sampean.....	55
4.6 Besar Luasan Pengaruh Kelas Infiltrasi.....	59
4.7 Hubungan Penggunaan Lahan Dengan Infiltrasi	63
4.8 Klasifikasi Persebaran Laju Infiltrasi Berdasarkan Tata Guna Lahan	64
4.9 Hubungan Tektur Tanah Dengan Infiltrasi	65
4.10 Klasifikasi Persebaran Laju Infiltrasi Berdasarkan Jenis Tanah.....	65
4.11 Hubungan Kemiringan Lereng Dengan Infiltrasi.....	66
4.12 Klasifikasi Persebaran Laju Infiltrasi Berdasarkan Kelerengan	66

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Bentuk-bentuk DAS	7
2.2 Siklus Hidrologi	8
2.3 Kurva Infiltrasi Menurut Horton	17
2.4 Kurva Kapasitas Infiltrasi	18
2.5 Subsistem-Subsistem GIS	20
2.6 Ilustrasi Uraian Subsistem GIS	20
2.7 Ilustrasi Metode IDW (<i>Inverse Distance Weighting</i>).....	24
3.1 Saluran Baku Kali (SB.K) Krasak, Patirana, dan Curahdami DAS Sampean.....	33
3.2 Peta Hasil Penentuan Lokasi Survey Rencana (<i>Overlay</i>).....	37
3.3 Flowchart Alur Penelitian	42
3.4 Flowchart Perhitungan Laju Infiltrasi	43
3.5 Flowchart Peta Persebaran Laju Infiltrasi.....	44
4.1 Peta Titik Survey Saluran Baku Kali (SB.K) Patirana, Curahdami, dan Krasak DAS Sampean.....	47
4.2 Alat Ukur Parameter Infiltrasi (<i>Double ring infiltrometer</i>)	48
4.3 Lokasi Survey Titik Nomer 9 Sawah Irigasi.....	49
4.4 Pengukuran Parameter Infiltrasi Di Lapangan.....	49
4.5 Kapasitas Infiltrasi Titik No. 9.....	51
4.6 Kurva Persamaan Linier Regresi.....	53
4.7 Peta Persebaran Laju Infiltrasi di Saluran Baku Kali (SB.K) Patirana, Curahdami, dan Krasak DAS Sampean.....	58
4.8 Perbandingan Kelas Laju Infiltrasi.....	60
4.9 Peta Tata Guna Lahan Sub DAS Sampean.....	61
4.10 Peta Jenis Tanah Sub DAS Sampean	62
4.11 Peta Kemiringan Lereng Sub DAS Sampean	63

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A Data Pengukuran Laju Infiltrasi	71
B Perhitungan Laju Infiltrasi	89
C Titik Lokasi Survey Penelitian	113



BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air merupakan sumber daya yang sangat penting bagi kehidupan makhluk hidup. Keberadaan air di bumi sangat terkait dengan adanya siklus hidrologi. Siklus hidrologi sangat erat kaitannya dengan keseimbangan alam. Infiltrasi yang terganggu pada suatu kawasan akan mempengaruhi siklus hidrologi yang ada pada kawasan tersebut. Sehingga, keseimbangan alam tidak terpenuhi.

DAS Sampean yang berada di wilayah Bondowoso, Situbondo, dan Jember merupakan aliran sungai yang keberadaannya sangat vital bagi masyarakat disekitarnya. Banyak aktivitas masyarakat yang memanfaatkan adanya aliran sungai tersebut. Pemanfaatan sumber daya air tentu saja tidak dilakukan dengan sembarangan namun harus ada suatu pengelolaan sumber daya air sehingga mampu mewujudkan kondisi lingkungan DAS menuju kearah yang lebih baik. Terlebih lagi di musim penghujan apabila intensitas hujan sangat tinggi, sub-DAS di DAS Sampean aliran airnya rawan meluap, sehingga menimbulkan bencana banjir yang dapat merugikan masyarakat sekitar sub-Das tersebut

Salah satu cara menangani banjir dengan perencanaan pemodelan banjir. Perencanaan pemodelan banjir membutuhkan data tentang keadaan lapangan. Data yang dibutuhkan di antaranya adalah infiltrasi. Infiltrasi dapat membantu mengurangi air limpasan yang ada di permukaan tanah. Seperti yang dinyatakan Hakim (1986) dalam Januardin (2008), yang mengatakan laju infiltrasi yang tinggi tidak hanya meningkatkan jumlah air yang tersimpan dalam tanah untuk pertumbuhan tanaman, tetapi juga mengurangi banjir dan erosi yang diakibatkan oleh run off.

Hubungan antara infiltrasi dengan faktor yang mempengaruhinya telah diformulasikan oleh para ahli terdahulu, seperti Green-Ampt (1911), Horton (1933,1939), dan Philip (1957,1969). 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.

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 (Asdak, 2007).

Data laju infiltrasi ini dapat digunakan untuk pemodelan hidroteknik, perhitungan kebutuhan air irigasi, peningkatan kemampuan infiltrasi lahan, dan perencanaan tata guna lahan sehingga hasilnya nanti dapat digunakan sebagai arahan pemanfaatan lahan yang optimal. Setelah didapatkan laju infiltrasi, maka selanjutnya dibuat peta persebaran laju infiltrasi pada daerah tersebut menggunakan *software ArcViewGIS* untuk menggambarkan persebaran laju infiltrasi.

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Nining (2014), terdapat 20 titik lokasi survey laju infiltrasi yang dilakukan di Sub DAS Tenggarang berdasarkan tata guna lahan, kemiringan lereng, dan jenis tanah. Namun dari 20 titik tersebut belum bisa menggambarkan kondisi infiltrasi secara akurat, karena persebaran titik lokasi survey terlalu luas, yaitu tiap titik survey mewakili 500 hektar dan ini perlu melakukan penambahan titik survey baru untuk data hasil yang lebih akurat. Demikian selanjutnya, penelitian ini dilakukan dengan pembagian wilayah cakupan penelitian dan penambahan lokasi titik survey baru yaitu di daerah Saluran Baku Kali Patirana, Curahdami, dan Krasak dengan overlay dari beberapa peta seperti yang dilakukan pada penelitian sebelumnya.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini antara lain :

1. Berapa nilai laju infiltrasi pada Saluran Baku Kali Patirana, Curahdami, dan Krasak DAS Sampean ?
2. Bagaimana peta persebaran laju infiltrasi di Saluran Baku Kali Patirana, Curahdami, dan Krasak DAS Sampean?

1.3 Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui nilai laju infiltrasi pada Saluran Baku Kali Patirana, Curahdami, dan Krasak DAS Sampean.
2. Untuk mengetahui peta persebaran laju infiltrasi di Saluran Baku Kali Patirana, Curahdami, dan Krasak DAS Sampean.

1.4 Manfaat

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang kondisi kapasitas infiltrasi pada masing-masing lahan di SB.K Patirana, Curahdami, dan Krasak DAS Sampean Baru 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 yang dapat digunakan sebagai arahan pemanfaatan lahan secara optimal.

1.5 Batasan Masalah

Penelitian ini difokuskan pada kajian penentuan kapasitas nilai laju infiltrasi dan persebaran laju infiltrasi di Saluran Baku Kali Patirana, Curahdami, dan Krasak DAS Sampean Baru

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Daerah Aliran Sungai (DAS)

Menurut Departemen Kehutanan (2009), 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. DAS mempunyai karakteristik sendiri-sendiri yang mempengaruhi proses pengaliran air hujan atau siklus air. Karakteristik DAS terutama ditentukan oleh faktor lahan (topografi, tanah, geologi, geomorfologi) dan faktor vegetasi. Faktor tata guna lahan atau penggunaan lahan itulah yang akan mempengaruhi debit sungai dan kandungan lumpur pada daerah aliran sungai.

Menurut Asdak (2010), Daerah Aliran Sungai (DAS) adalah wilayah daratan yang secara topografi di batasi oleh punggung-punggung yang menampung dan menyimpan air hujan untuk kemudian menyalurkan ke laut melalui sungai utama. Wilayah daratan yang dimaksud dinamakan daerah tangkapan air yang merupakan suatu ekosistem dengan unsur utama terdiri dari sumberdaya alam (tanah, air, dan vegetasi) dan sumberdaya manusia sebagai pemanfaat sumberdaya alam.

Dalam merencanakan pengelolaan DAS, perubahan tataguna lahan (perubahan dari lahan hutan menjadi lahan pertanian atau bentuk tataguna lahan lainnya) serta pengaturan kemiringan dan panjang lereng misalnya pembuatan teras menjadi salah satu fokus aktivitas perencanaan pengelolaan DAS untuk mencegah terjadinya erosi dan dampak-dampak negatif lainnya.

Menurut Kodoatie (2001), DAS dapat dikelompokkan menjadi tiga bagian yaitu, daerah hulu, tengah, dan hilir, dimana masing-masing daerah memiliki sifat dan karakteristik berbeda. Ketiga daerah tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Bagian Hulu, terutama di daerah pegunungan sungai-sungai biasanya memiliki kemiringan yang terjal (*steep slope*). Kemiringan dasar sungainya antara 2 – 3 % atau lebih. Kemiringan terjal ini dengan curah hujan yang tinggi akan menimbulkan kuat arus (*stream power*) besar sehingga debit aliran di daerah ini cukup besar. Bagian hulu biasanya diindikasikan sebagai daerah konservasi, dengan kemiringan lereng lebih dari 15 %, mempunyai kerapatan drainase lebih tinggi, dan biasanya bukan merupakan zona rawan banjir.
2. Bagian tengah adalah daerah transisi dari hulu ke hilir, mulai batas pegunungan sampai daerah pantai. Kemiringan dasar pada umumnya kurang dari 2 % karena kemiringan memanjang sungai di daerah ini berangsur-angsur menjadi landai (*mild*). Di daerah ini sering terjadi proses degradasi (penggerusan) dan gradasi (penumpukan) sedimen. Akibatnya banjir bisa terjadi dalam waktu yang relatif lebih lama dibandingkan dengan hulu.
3. Bagian Hilir, dimulai dari batas tengah atau transisi, daerah pantai dan berakhir di laut (mulut sungai / estuari). Kemiringan daerah ini dari landai menjadi sangat landai, bahkan ada bagian-bagian sungai terutama yang mendekati laut kemiringan dasar sungai mendekati 0. Apabila terjadi banjir, periodenya lebih lama dibandingkan bagian tengah atau hulu. Bagian hilir diindikasikan sebagai daerah pemanfaatan dengan kemiringan lereng <8% (kecil sampai datar), kerapatan drainase lebih kecil dan biasanya pada beberapa tempat merupakan zona rawan banjir. Ekosistem DAS hulu merupakan bagian yang penting karena mempunyai fungsi perlindungan terhadap seluruh bagian DAS. Perlindungan ini antara lain dari segi fungsi tata air. Oleh karena itu DAS hulu seringkali menjadi fokus perencanaan pengelolaan DAS mengingat bahwa dalam suatu DAS daerah hulu dan hilir mempunyai keterkaitan biofisik melalui daur hidrologi.

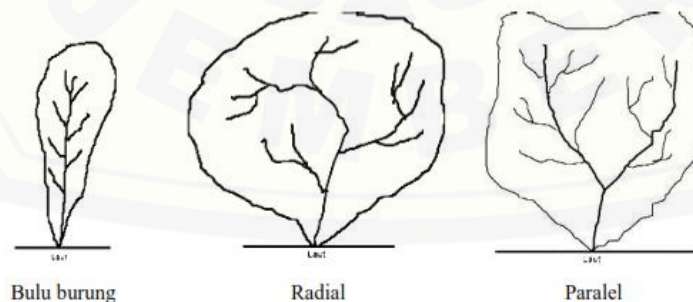
Ekosistem DAS hulu merupakan bagian yang penting karena mempunyai fungsi perlindungan terhadap seluruh bagian DAS. Perlindungan ini antara lain dari segi fungsi tata air. Oleh karena itu DAS hulu seringkali menjadi fokus perencanaan

pengelolaan DAS mengingat bahwa dalam suatu DAS daerah hulu dan hilir mempunyai keterkaitan biofisik melalui daur hidrologi.

DAS disebut juga sebagai *watershed* atau *catchment area*. DAS ada yang kecil dan ada juga yang sangat luas. DAS yang sangat luas bisa terdiri dari beberapa sub DAS dan sub DAS bisa terdiri dari beberapa sub-sub DAS, tergantung dari banyaknya anak sungai dari cabang sungai yang ada, yang merupakan bagian dari suatu sistem sungai utama (Asdak, 2010).

Menurut Sasrodarsono dan Takeda (2003), berdasarkan perbedaan debit banjir yang terjadi, bentuk DAS dapat dibedakan menjadi tiga bentuk, yaitu :

1. **Bulu Burung**, Suatu daerah pengaliran yang mempunyai jalur daerah di kiri dan di kanan sungai utama dimana anak-anak sungai mengalir ke sungai utama. Daerah pengaliran demikian mempunyai debit banjir yang kecil, oleh karena waktu tiba debit banjir dari anak-anak sungai itu berbeda.
2. **Radial**, Daerah pengaliran yang berbentuk kipas atau lingkaran dan dimana anak-anak sungainya mengkonsentrasi ke satu titik secara radial. Daerah pengaliran ini mempunyai debit banjir yang besar di dekat titik pertemuan anak-anak sungai.
3. **Paralel**, Daerah pengaliran seperti ini mempunyai corak dimana dua jalur daerah pengaliran yang bersatu di bagian hilir. Banjir biasanya terjadi di daerah hilir titik pertemuan sungai.



Gambar 2.1 Bentuk-bentuk DAS (Sosrodarsono dan Takeda, 2003)

Sungai mempunyai fungsi untuk mengumpulkan curah hujan dalam suatu daerah dan mengalirkan ke laut. Daerah pengaliran sebuah sungai adalah daerah yang

mengalirkan airnya ke sungai tersebut. Luas daerah pengaliran diperkirakan dengan pengukuran daerah-daerah itu pada peta topografi. Luas daerah pengaliran berpengaruh pada besarnya debit banjir yang terjadi. Semakin luas daerah pengaliran maka semakin besar debit banjir.

2.2 Siklus Hidrologi DAS

Menurut Asdak, 2010 siklus hidrologi merupakan gerakan perputaran air di permukaan bumi, yaitu perjalanan air ke permukaan laut ke atmosfer kemudian jatuh ke permukaan tanah dan kembali lagi ke laut dan tidak pernah berhenti.

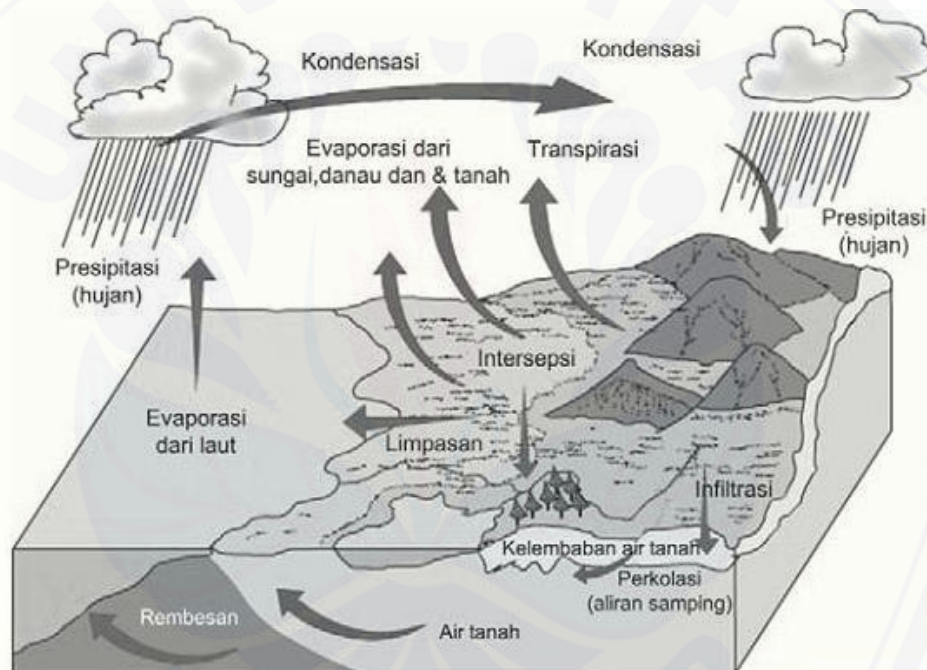
Dalam siklus hidrologi, energi panas matahari dan faktor iklim lainnya menyebabkan terjadinya proses evaporasi pada permukaan vegetasi dan tanah, di laut atau badan-badan air lainnya. Uap air sebagai hasil proses evaporasi akan terbawa oleh angin melintasi daratan, dan apabila keadaan atmosfer memungkinkan maka sebagian uap air tersebut akan terkondensasi dan turun sebagai air hujan. Sebelum mencapai permukaan tanah, air hujan tersebut akan tertahan oleh tajuk vegetasi. Sebagian dari air hujan tersebut akan tersimpan di permukaan tajuk selama proses pembasahan tajuk, dan sebagian lainnya akan jatuh tanah melalui sela-sela daun atau mengalir ke bawah melalui batang pohon. Sebagian air hujan tidak pernah jatuh ke tanah melainkan berevaporasi kembali ke atmosfer (dari tajuk dan batang) selama dan setelahnya berlangsung hujan.

Air hujan yang telah mencapai permukaan tanah selanjutnya akan bergerak secara kontinu dengan tiga cara yang berbeda, yaitu :

1. Evaporasi – transpirasi, yaitu proses terjadinya awan dari proses penguapan air yang ada di laut, daratan, sungai, di tanaman, dll. Pada kondisi tertentu awan akan menjadi butir-butir air yang kemudian jatuh (*precipitation*) dalam bentuk hujan.
2. Infiltrasi, yaitu proses pergerakan air ke dalam tanah melalui celah-celah dan pori-pori tanah dan batuan menuju muka air tanah.

3. Aliran air permukaan, yaitu proses pergerakan air di atas permukaan tanah menuju aliran utama (sungai) dan danau.

Dalam siklus hidrologi, masukan berupa curah hujan akan didistribusikan melalui beberapa cara, yaitu air lolos (*throughfall*), aliran batang (*stemflow*), dan air hujan langsung sampai ke permukaan tanah untuk kemudian terbagi menjadi air larian, evaporasi, dan air infiltrasi. Gabungan evaporasi uap air hasil proses transpirasi dan intersepsi dinamakan evapotranspirasi. Sedang air larian dan air infiltrasi akan mengalir ke sungai sebagai debit aliran.



Sumber: www.uwsp.edu

Gambar 2.2 Siklus Hidrologi

2.3 Curah Hujan

Curah hujan merupakan tinggi air hujan (dalam mm) yang diterima di permukaan tanah sebelum mengalami siklus hidrologi selanjutnya. “Sedangkan intensitas hujan adalah jumlah curah hujan dibagi dengan selang waktu terjadinya hujan” (Handoko 1993).

“Intensitas curah hujan netto (setelah diintersepsi oleh vegetasi) yang melebihi laju infiltrasi mengakibatkan air hujan akan disimpan sebagai cadangan permukaan dalam tanah, apabila kapasitas cadangan permukaan terlampaui maka akan terjadi limpasan permukaan (*surface run-off*) yang pada akhirnya terkumpul dalam aliran sungai sebagai debit sungai. Limpasan permukaan yang melebihi kapasitas sungai maka kelebihan tersebut dikenal dengan istilah banjir” (Suherlan, 2001).

“Hujan selain merupakan sumber air utama bagi wilayah suatu DAS (Daerah Aliran Sungai), juga merupakan salah satu penyebab aliran permukaan bila kondisi tanah telah jenuh, maka air yang merupakan presipitasi dari hujan akan dijadikan aliran permukaan. Sedangkan karakteristik hujan yang mempengaruhi aliran permukaan dan distribusi aliran DAS adalah intensitas hujan, lama hujan dan distribusi hujan di areal DAS tersebut” (Arsyad, 2000).

Besarnya debit puncak yang terjadi pada Daerah Aliran Sungai juga tergantung pada intensitas curah hujannya, oleh karena itu dalam pengelolaan DAS harus memperhatikan besarnya intensitas curah hujan pada wilayah DAS tersebut dengan melakukan pengukuran dan perhitungan curah hujan. Klasifikasi curah hujan menurut intensitasnya (Seiler dan Gat, 2007) sebagai berikut :

1. rendah dengan intensitas $< 2,5$ mm / jam,
2. sedang dengan intensitas 2,6-7,5 mm / jam, dan
3. tinggi dengan dengan intensitas $> 7,6$ mm / jam.

Ada beberapa metode yang umum dipakai untuk menghitung rata-rata curah hujan dari beberapa stasiun curah hujan, yaitu (Asdak, 2010) :

1. Metode rata-rata Aljabar (Aritmatik)

Metode ini dapat memberikan hasil perhitungan curah hujan yang memadai apabila lokasi stasiun penakar curah hujan di daerah tangkapan tersebut merata, dan daerah kajian relatif seragam terutama dalam hal ketinggian sehingga variasi curah hujan tidak terlalu besar. Curah hujan rata-rata dapat dihitung dengan persamaan berikut:

$$P = \frac{\sum_{i=1}^n P_i \cdot A_i}{n} \dots \dots \dots (2.1)$$

Dimana:

P = curah hujan yang tercatat dalam stasiun hujan (mm)

n = banyaknya stasiun hujan

A = Luas DAS

2. Metode Poligon Thiessen

Teknik poligon dilakukan dengan cara menghubungkan satu alat penakar hujan dengan lainnya menggunakan garis lurus. Pada daerah tangkapan air untuk masing-masing alat penakar hujan. Daerah tersebut dibagi menjadi beberapa poligon (jarak garis pembagi dua penakar hujan yang berdekatan lebih kurang sama). Hasil pengukuran pada setiap alat penakar hujan terlebih dahulu diberi bobot dengan menggunkan bagian-bagian wilayah dari total daerah tangkapan air yang diwakili oleh alat penakar hujan masing-masing lokasi, kemudian dijumlahkan. Curah hujan tahunan rata-rata di daerah tersebut diperoleh dari persamaan dibawah ini :

$$P = \frac{R_1 \cdot a_1}{A} + \frac{R_2 \cdot a_2}{A} + \dots + \frac{R_n \cdot a_n}{A} \dots \dots \dots (2.2)$$

Dimana :

P = curah hujan rata-rata (mm)

R₁, R₂.....R_n = curah hujan untuk masing-masing alat penakar hujan (mm)

a₁, a₂.....a_n = luas untuk masing-masing daerah poligon (Ha)

A = Luas total daerah tangkapan air (Ha)

3. Metode Isohyet

Cara perhitungan curah hujan dengan metode ini memerlukan banyak waktu karena garis-garis isohyet yang baru perlu ditentukan untuk setiap curah hujan. Interval garis kontur dapat digunakan untuk membantu memprakirakan posisi garis-garis dengan curah hujan yang sama besarnya (isohyet). Setelah penentuan

garis isohyet, kemudian dapat dihitung besarnya curah hujan rata-rata untuk masing-masing fraksi isohyet, dan dengan demikian dapat diperkirakan besarnya curah hujan rata-rata untuk seluruh daerah DAS.

Dapat dilihat bahwa metode Isohyet mempunyai persyaratan yang lebih rumit dibandingkan dengan metode aritmatik maupun poligon thiessen, oleh karena itu apabila persyaratan tersebut tidak terpenuhi maka metode aritmatik dan terutama metode poligon thiessen lebih diutamakan.

2.4 Air Larian

Air larian adalah bagian dari curah hujan yang mengalir di atas permukaan tanah yang mengalir ke sungai, danau, dan laut (Asdak,2010). Air hujan yang jatuh ke permukaan tanah diantaranya ada yang meresap langsung ke dalam tanah, dan ada sebagian yang mengalir di atas permukaan tanah dan mengalir ke tempat yang lebih rendah. Fenomena air hujan yang mengalir di atas permukaan tanah tersebut yang biasanya di sebut air larian. Air larian terjadi ketika jumlah curah hujan melebihi laju air yang meresap ke dalam tanah. Setelah laju infiltrasi terpenuhi, air mulai mengisi cekungan-cekungan pada permukaan tanah. Setelah pengisian air pada cekungan tersebut selesai, air dapat mengalir diatas permukaan tanah dengan bebas.

Menurut Asdak, 2010, faktor-faktor yang mempengaruhi air larian adalah

1. Intensitas hujan. Pada hujan dengan intensitas tinggi, kapasitas infiltrasi akan terlampaui dengan beda yang cukup besar pada hujan kurang intensif. Sehingga total volume air larian akan lebih besar pada hujan intensif dari hujan kurang intensif meskipun curah hujan total untuk kedua curah hujan sama besarnya.
2. Lama waktu hujan. Infiltrasi akan berkurang pada tingkat awal suatu kejadian hujan. Oleh karena itu, hujan dengan waktu yang singkat tidak banyak menghasilkan air larian. Pada hujan dengan intensitas yang sama dengan waktu yang lebih lama akan menghasilkan air larian yang lebih besar.
3. Distribusi curah hujan. Pada umumnya, laju air larian dan volume terbesar terjadi ketika seluruh DAS tersebut ikut berperan, dengan kata lain hujan turun merata di seluruh wilayah DAS yang bersangkutan.

4. Luas DAS. Semakin besar luas DAS, ada kecenderungan semakin besar curah hujan yang diterima. Akan tetapi, beda waktu puncak curah hujan dengan puncak hidrograf aliran menjadi lebih lama. Demikian pula waktu yang diperlukan untuk mencapai puncak hidrograf dan lama waktu untuk seluruh hidrograf aliran juga lebih panjang.
5. Kemiringan lereng DAS. Semakin besar kemiringan lereng suatu DAS, maka akan semakin cepat laju air larian, dengan demikian mempercepat respon DAS tersebut oleh adanya curah hujan. Bentuk topografi seperti kemiringan lereng, keadaan parit dan bentuk cekungan permukaan air tanah lainnya akan mempengaruhi laju volume air larian.
6. Bentuk DAS. Bentuk DAS yang memanjang dan sempit cenderung menurunkan laju air larian pada DAS berbentuk melebar walaupun luas keseluruhannya sama. Hal ini terjadi karena, air larian pada bentuk DAS tidak terkonsentrasi secepat pada DAS berbentuk melebar, dan curah hujan pada DAS memanjang tampaknya kurang merata.
7. Kerapatan daerah aliran (drainase). Kerapatan drainase adalah jumlah dari semua saluran air/ sungai (KM) dibagi dengan luas DAS (KM). Semakin tinggi kerapatan daerah aliran maka semakin besar kecepatan air larian untuk curah hujan yang sama. Oleh karenanya, dengan kerapatan daerah aliran tinggi, debit puncak akan tercapai dengan waktu yang lebih cepat.
8. Vegetasi dan cara bercocok tanam. Vegetasi dapat memperlambat jalanya air larian yang teratahan diatas permukaan tanah, dengan dapat menurunkan laju air larian.

2.5 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, 1972 (Arsyad, 2000)

2.6 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.

2.6.1 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.

2.6.2 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.

2.6.3 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.

2.6.4 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.

2.6.5 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.

2.5.6 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.

2.5.7 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.

2.7 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).

2.8 Infiltrasi Metode Horton

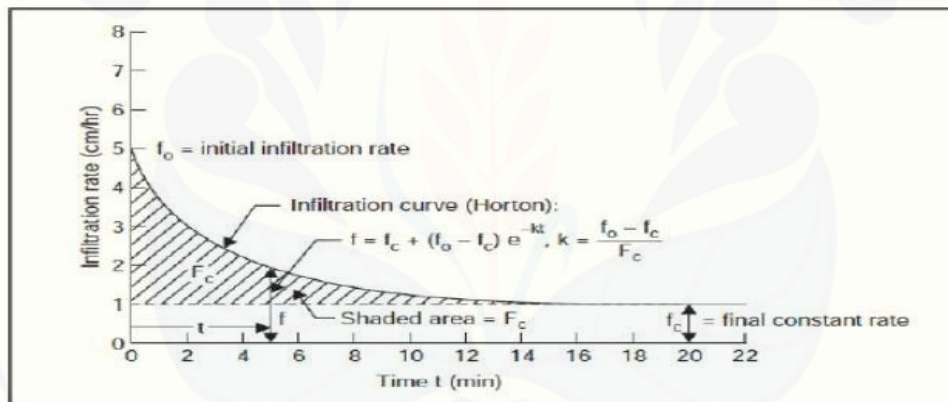
Pengujian infiltrasi tanah dilakukan dengan Metode Horton. Menurut Horton kapasitas infiltrasi berkurang seiring dengan bertambahnya waktu hingga mendekati nilai yang konstan. Ia menyatakan pandangannya bahwa penurunan kapasitas infiltrasi lebih dikontrol oleh faktor yang beroperasi di permukaan tanah 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.

$$f = f_c + (f_0 - f_c) e^{-kt} \dots\dots\dots (2.3)$$

Keterangan :

- f = Laju infiltrasi (cm/jam) atau (mm/jam)
- f₀ = 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 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. Persamaan laju infltrasi Horton diatas kemudian diintegalkan seperti pada persamaan berikut.

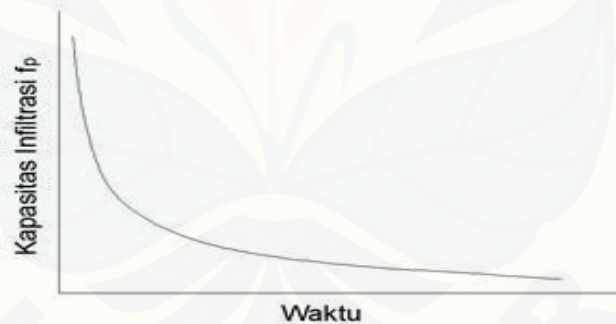
$$F(t) = \int_0^t f_c + (f_0 - f_c) e^{-kt} dt$$

$$F(t) = f_c \cdot t + \frac{1}{k} (f_0 - f_c) (1 - e^{-kt}) \dots\dots\dots (2.4)$$

2.9 Kapasitas Infiltrasi

Laju infiltrasi aktual (fac) 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 2.4 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.

Laju resapan adalah curah hujan yang mengalir sebagai air infiltrasi (m³) per satuan waktu (jam). Besarnya laju resapan menggunakan persamaan (Asdak, 2010). Laju resapan adalah banyaknya volume curah hujan yang mengalir sebagai air

infiltrasi) per satuan waktu (jam). Untuk mencari laju resapan menggunakan persamaan berikut:

$$R = \sum (A \times I \times C) \times C \dots\dots\dots (2.5)$$

dengan :

R : laju resapan air tanah (m^3/jam),

A : luas permukaan resapan (m^2)

I : intensitas hujan(mm/jam),

C : koefisien resapan di daerah kajian

2.10 Kajian Sistem Informasi Geografis (SIG)

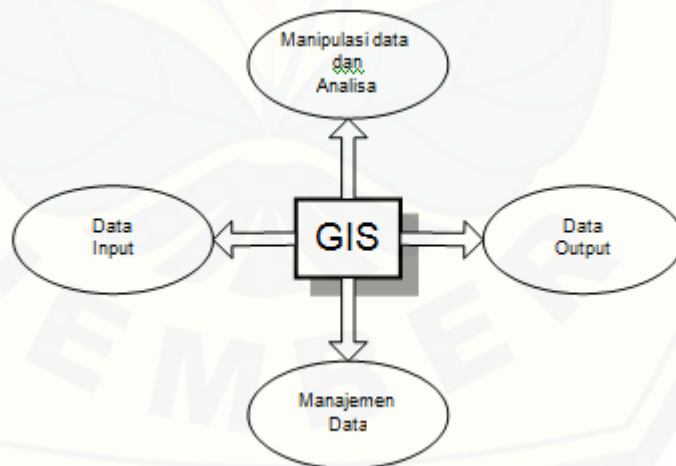
Sistem Informasi Geografi (SIG) atau *Geographic Information System (GIS)* adalah suatu sistem informasi yang dirancang untuk bekerja dengan data yang bereferensi spasial atau berkoordinat geografi atau dengan kata lain suatu SIG adalah suatu sistem basis data dengan kemampuan khusus untuk menangani data yang bereferensi keruangan (spasial) bersamaan dengan seperangkat operasi kerja (Barus dan Wiradisastra, 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 geogarfis 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.

2.10.1 Subsistem SIG

- a. Masukan data (*input*), fungsi subsistem ini yaitu mengumpulkan, mempersiapkan data spasial dan atribut dari berbagai sumber. Data yang

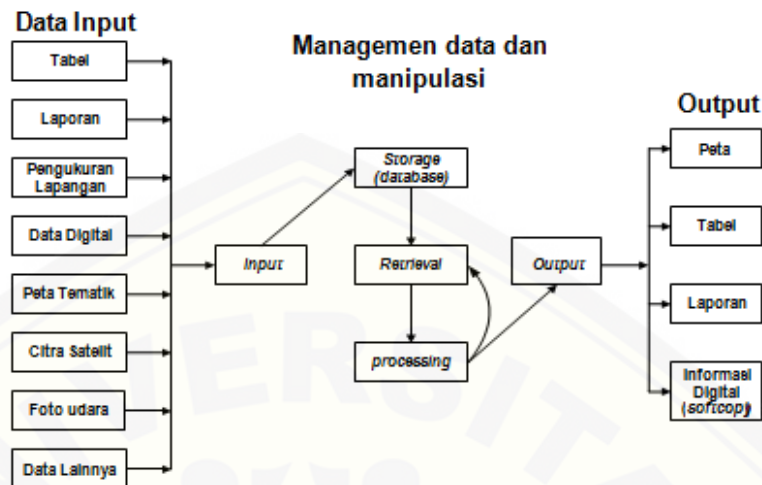
digunakan harus dikonversi menjadi format digital yang sesuai, contoh: peta, tabel, laporan, pengukuran lapangan, foto udara, citra satelit, pustaka, dan lain-lain.

- 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 2.5 Subsistem-Subsistem GIS

Berdasarkan jenis data masukan, proses, dan jenis keluarannya, hubungan subsistem GIS dapat diilustrasikan seperti gambar 2.6 berikut.



Gambar 2.6 Ilustrasi Uraian Subsistem GIS

2.10.2 Komponen dalam 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 diinterprestasikan 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

2.10.3 Model Data SIG

“Dalam analisis keruangan geografis, representasi obyek muka bumi dapat dibedakan menjadi tiga, yaitu titik, garis, dan area. Perbedaan ketiga representasi tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut:

- Titik

Titik merupakan kenampakan geografi yang tidak memiliki dimensi (0D) seperti titik ketinggian, lokasi kota, lokasi pelabuhan, lokasi tambang, lokasi stasiun hujan, dll.

- Garis

Garis merupakan kenampakan geografis yang berdimensi satu (1D) seperti jalan, sungai, jalan KA, jalur penerbangan, arah angin, dll

- Area

Area merupakan kenampakan geografis yang berdimensi dua (2D) seperti area hutan, perkebunan, wilayah administrasi, pulau, dll Data spasial merupakan model sekaligus representasi dunia nyata. Data spasial tersebut dibedakan sesuai dengan entitas atau obyek yang direpresentasikan. Dalam bentuk digital, entitas spasial dapat direpresentasikan dalam dua model data, yaitu model vektor dan model raster” (Budyanto, 2010).

2.11 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. Reaktifikasi 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, MAP INFO dan sebagainya

2.12 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 :

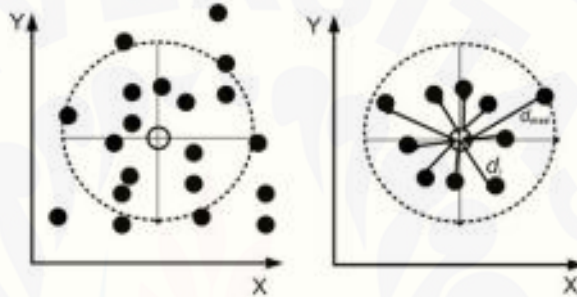
$$Z_0 = \frac{\sum_{i=1}^n w_i Z_i}{\sum_{i=1}^n w_i} \dots\dots\dots (2.6)$$

Dimana :

Z = nilai yang akan ditentukan,

W_i = nilai pemberatan pada titik i

Z_i = nilai yang diketahui disekitar lokasi Z,



Gambar 2.7 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 (2001) 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 : Indarto, 2013

Interpolasi data dapat dilakukan dengan metode IDW : (1/d), (1/d²) dan (1/d³). 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:

$$w_i = \frac{1}{d_{i0}^2} \dots\dots\dots (2.7)$$

Dimana d_{i0} merupakan jarak antara titik pengamatan i dengan titik yang diduga. Pembobotan nilai dengan melibatkan kuadrat jarak bukanlah ketentuan 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.

2.13 Penelitian Terdahulu

Proses infiltrasi merupakan proses yang cukup kompleks, karena melibatkan berbagai macam variabel yang masing-masing memiliki peran dan fungsi utama maupun pendukung dalam proses infiltrasi tersebut. Sehingga dalam mengkaji infiltrasi diperlukan metode yang tepat serta kajian referensi hasil yang pernah diperoleh dari penelitian-penelitian sebelumnya, agar dalam penelitian ini diperoleh tujuan, metode dan hasil yang lebih baik. Penelitian-penelitian yang berkaitan dengan analisis infiltrasi sudah sangat banyak dilakukan pada lahan dengan kondisi yang bermacam-macam, dengan tujuan yang beranekaragam pula. Sehingga dalam penelitian ini perlu membandingkan dengan penelitian –penelitian terdahulu baik metode, tujuan maupun gambaran hasil yang telah diperoleh dalam penelitian

terdahulu dengan hasil yang ingin diperoleh dalam penelitian ini. Berikut merupakan penelitian-penelitian terdahulu yang melakukan kajian infiltrasi terhadap karakteristik tanah pada beberapa jenis pemanfaatan lahan yang tersaji dalam tabel 2.3.

Tabel 2.3 Perbandingan penelitian terdahulu

No	Peneliti	Tujuan	Metode	Hasil
1.	Wirosoedarmo,dkk (2009) Judul: Evaluasi Laju Infiltrasi pada beberapa penggunaan lahan menggunakan metode infiltrasi Horton di Sub DAS Coban Rondo Kecamatan Pujon Kabupaten Malang	- Mengetahui laju infiltrasi pada beberapa penggunaan lahan di Sub DAS Coban Rondo. - Mengetahui hubungan laju infiltrasi konstan dengan factor yang mempengaruhi pada beberapa penggunaan lahan. - Mengetahui apakah metode infiltrasi Horton bisa digunakan untuk menduga laju infiltrasi dilapangan	- Analisis infiltrasi menggunakan rumus Horton (1940). - Melakukan analisis karakteristik fisik tanah pada beberapa penggunaan lahan, dengan memilih kemiringan lereng dan jenis tanah yang sama.	- Adanya perbedaan laju infiltrasi pada beberapa penggunaan lahan. - Korelasi berat isi tanah berbanding terbalik, sedangkan variable porositas, kadar air awal dan bahan organik berbanding lurus. - Metode infiltrasi Horton bisa digunakan untuk menduga infiltrasi yang ada di Sub DAS Coban Rondo.

Tabel 2.3 Perbandingan penelitian terdahulu (Lanjutan)

No	Peneliti	Tujuan	Metode	Hasil
2.	Bamutaze, et al (2010) Judul: Infiltration characteristics of volcanic sloping soils on Mt.Elgon, Eastern Uganda	- Menguji variabilitas spasial infiltrasi. - Mengetahui pengaruh komposisi tingkat infiltrasi pada lereng	- Factor yang mempengaruhi variabilitas spasial infiltrasi tanah dianalisis - Dengan menggunakan teknik korelasi dan regresi	- Laju infiltrasi steady state umumnya meningkat dengan kemiringan lahan dan tanaman - Kinerja dari empat terapan model resapan air yang umumnya baik dengan R^2 berkisar 0,79-0,87. - Secara keseluruhan, model infiltrasi Philip dan Kostiakov memberikan hasil yang lebih baik daripada Horton dan model Dreen-Ampt dalam menentukan kapasitas infiltrasi.
3.	Neris, et al (2012) Judul: Vegetation and land-use effects on soil properties and	- Mengkaji pengaruh modifikasi penggunaan lahan termasuk	- Melakukan analisis tanah; bahan organik, tekstur, struktur, bulk	- Kapasitas infiltrasi tertinggi pada hutan heterogen sebesar 79,6 cm/jam, kemudian

Tabel 2.3 Perbandingan penelitian terdahulu (Lanjutan)

No	Peneliti	Tujuan	Metode	Hasil
	water infiltration of Andisols in Tenerife (Canary Islands, Spain)	vegetasi penutup tanah terhadap kapasitas infiltrasi pada tanah Andosol.	density, kadar air awal dan permeabilitas.	- hutan pinus 18,8 cm/jam, dan lahan pertanian 6,7 cm/jam. Perubahan penggunaan lahan ternyata mempengaruhi agregat tanah, kestabilan struktur, berkurangnya bahan organik dan bulk density.
4.	Arief Sudarmanto (2013) Judul: Analisis kemampuan infiltrasi lahan berdasarkan kondisi hidrometeorologis dan karakteristik fisik DAS pada sub DAS Kreo Jawa	- Mengkaji kemampuan infiltrasi lahan pada beberapa jenis pemanfaatan lahan Mengkaji hubungan karakteristik tanah, kondisi penutup tanah, dan tegakan pohon terhadap infiltrasi.	- Menerapkan model Horton (1940). - Menganalisis karakteristik tanah di laboratorium Menganalisis uji beda, korelasi dan regresi menggunakan SPSS.	- Hipotesis: - Karakteristik fisik tanah, kondisi penutup tanah dan kondisi tegakan pohon masing-masing memiliki hubungan dan akan memberikan pengaruh terhadap infiltrasi.

Tabel 2.3 Perbandingan penelitian terdahulu (Lanjutan)

No	Peneliti	Tujuan	Metode	Hasil
5.	Fefina (2015) Judul: Pengkajian pengaruh kemiringan lereng terhadap laju infiltrasi di SUB DAS Tenggarang Kab.Bondowoso	- Mengetahui nilai laju infiltrasi di Sub DAS Tenggarang - Mengetahui pengaruh kemiringan lereng terhadap laju infiltrasi	- Menggunakan analisis deskriptif dengan mencari pengaruh kemiringan lereng terhadap laju infiltrasi - Melakukan uji infiltrasi dengan double ring infiltrometer - Melakukan perhitungan laju infiltrasi menggunakan metode Horton (1940).	- Pengaruh kemiringan lereng di Sub DAS Tenggarang mempunyai pengaruh yang tidak begitu besar terhadap laju infiltrasi - Kemiringan lereng berdasarkan keadaan lapangan Sub DAS Tenggarang, tidak dapat dijadikan parameter utama dalam menentukan besar kecilnya laju infiltrasi.
6.	Andiani (2015) Judul: Pemetaan daerah potensi pemasok banjir berdasarkan laju infiltrasi dan intensitas hujan di Sub DAS tenggarang Kabupaten	- Mengetahui nilai intensitas curah hujan di daerah sepanjang aliran Sub DAS Tenggarang - Mengetahui nilai laju infiltrasi di Sub	- Menggunakan analisis deskriptif dengan mencari daerah yang berpotensi sebagai pemasok banjir berdasarkan laju infiltrasi dan	- Besarnya nilai intensitas hujan yang terendah berada di stasiun hujan Kejayan dengan nilai 8,38 mm/jam hingga yang tertinggi berada di stasiun

Tabel 2.3 Perbandingan penelitian terdahulu (Lanjutan)

No	Peneliti	Tujuan	Metode	Hasil
	Bondowoso	<p>DAS Tenggarang.</p> <p>- Memetakan daerah potensi pemasok banjir di sepanjang aliran Sub DAS Tenggarang.</p>	<p>intensitas hujan.</p> <p>Melakukan pengamatan langsung dilapangan menggunakan infiltrometer untuk mendapatkan nilai laju infiltrasi.</p> <p>- Menggunakan metode Horton (1940) untuk mendapatkan nilai laju infiltrasi total.</p>	<p>hujan Wringin dan Klabang dengan nilai 15,32 mm/jam.</p> <p>Nilai laju infiltrasi tertinggi di Sub DAS Tenggarang adalah 135,851 mm/jam dan yang terendah yaitu 3,729 mm/jam , dan dapat disimpulkan laju infiltrasi didominasi oleh laju infiltrasi sedang dengan nilai 20 mm/jam- 63 mm/jam.</p> <p>- Jumlah luasan daerah yang berpotensi sebagai pemasok banjir adalah 113,41 ha (0,2%) dan yang tidak berpotensi sebesar 58.429,93 ha (99,8%).</p>

Tabel 2.3 Perbandingan penelitian terdahulu (Lanjutan)

No	Peneliti	Tujuan	Metode	Hasil
7.	Nining (2015) Judul: Pemetaan laju infiltrasi menggunakan metode Horton di Sub DAS Tenggarang Kabupaten Bondowoso	<ul style="list-style-type: none"> - Mengetahui besarnya laju infiltrasi di Sub DAS Tenggarang dengan Metode Horton - Mengetahui peta persebaran laju infiltrasi 	<ul style="list-style-type: none"> - Menggunakan analisis deskriptif dengan mencari nilai laju infiltrasi - Melakukan uji infiltrasi dengan infiltrometer yang diukur langsung dilapangan . - Melakukan perhitungan laju infiltrasi menggunakan metode Horton (1940). 	<ul style="list-style-type: none"> - Kelas infiltrasi lambat sebesar 3,729 mm/jam pada Kecamatan Curahdami dengan tata guna lahan sawah tadah hujan, kelerengan 2-15, dan jenis tanah latosol, dan kelas infiltrasi tertinggi sebesar 135,852 mm/jam yaitu Kecamatan Maesan dengan tata guna lahan hutan, kelerengan 2-15, serta jenis tanah latosol.

BAB.3 METODE PENELITIAN

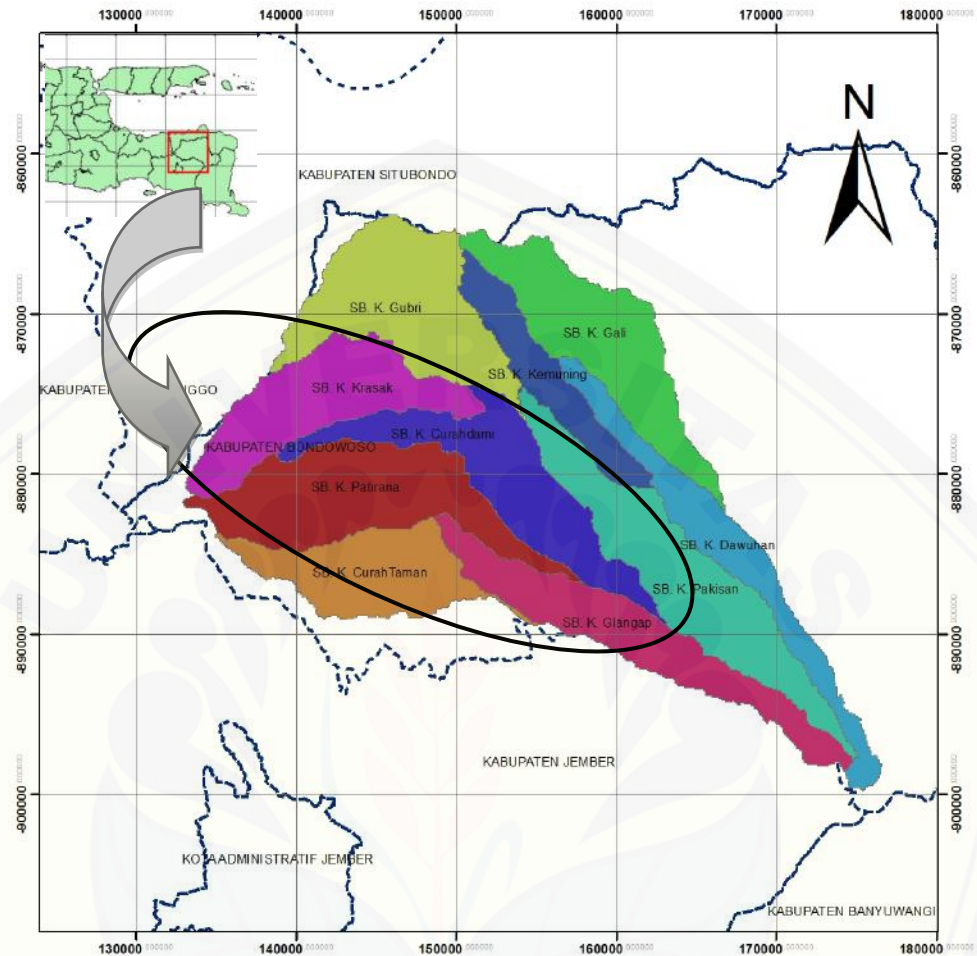
3.1 Lingkup Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian deskriptif yaitu dengan mencari nilai laju infiltrasi. Penentuan parameter-parameter infiltrasi yaitu dengan menggunakan double ring infiltrometer yang diukur langsung di lapangan kemudian dihitung nilai laju infiltrasi tersebut menggunakan metode Horton dan memanfaatkan sistem informasi geografi (SIG) sebagai sarana pengolah data untuk membuat peta penyebarannya. 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 saluran baku kali patirana, curahdami, dan krasak di DAS Sampean

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.

3.2 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan mulai November 2015 sampai dengan Januari 2016. Lokasi penelitian adalah di Saluran Baku Kali (SB.K) Krasak, Patirana, dan Curahdami yang merupakan bagian dari DAS Sampean yang meliputi Kabupaten, Bondowoso Jember dan Situbondo. Lokasi penelitian dapat dilihat pada gambar 3.1 sebagai berikut :



Gambar 3.1 Saluran Baku kali (SB.K) Krasak, Patirana, dan Curahdami DAS Sampean

3.3 Alat dan Bahan

1. Bahan

- a. Lahan DAS Sampean
- 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. *Hardware* : GPS, Pc Komputer, dan printer
- b. *Software* : Ms. Word, Excel, ArcViewGIS, dan Power point

- c. Alat tulis
- d. Meteran
- e. Kayu
- f. Plastik transparan
- g. Spidol maker
- h. Kertas Label
- i. Stopwatch
- j. Kamera
- k. Double ring infiltrometer
- l. Alat laboratorium

3.4 Tahap 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 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 DAS Sampean, 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 DAS Sampean.

Penentuan jumlah titik sampel berdasarkan luasan tata guna lahan dan persebarannya dibuat merata di DAS Sampean yaitu di Saluran Baku Kali Patirana, Curahdami, dan Krasak berdasarkan hasil *overlay* penentuan lokasi sampel. Menentukan banyaknya titik sampel diambil dari total keseluruhan luasan wilayah survey yaitu 2231,276 Ha. Jadi diambil rata-rata lokasi survey sebanyak 15 titik yang mewakili 150 Ha per setiap titik. Berikut adalah tabel perhitungan 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

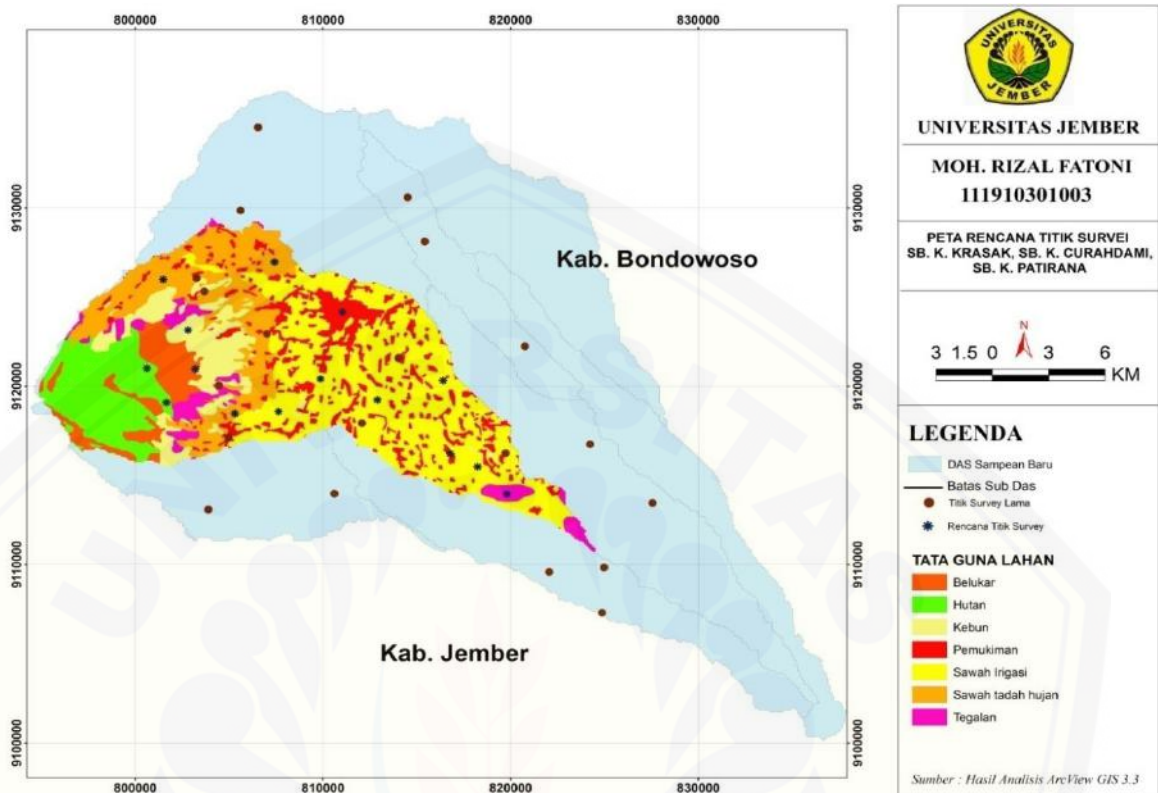
Tata Guna Lahan	Luasan (Ha)
Belukar	138,533
Hutan	266,041
Kebun	215,920
Pemukiman	308,569
Sawah Irigasi	810,266
Sawah Tadah Hujan	385,871
Tegalan	106,076
Total	2231.276

Sumber : Hasil perhitungan, 2015

Tabel 3.2 Data Rencana Titik Lokasi Survey Penentuan Laju Infiltrasi

Titik	Tata guna lahan	Kabupaten	Kecamatan	Desa	Kelerengan	Jenis tanah	Koordinat UTM	
							x	y
1	Belukar	Bondowoso	Curahdami	Kupang	>40	Latosol	803188	9120959
2	Hutan	Bondowoso	Grujukan	Wonosari	>40	Andosol	801662	9119086
3	Hutan	Bondowoso	Grujukan	Wonosari	>40	Andosol	800621	9120994
4	Kebun	Bondowoso	Curahdami	Curahdami	15-40	Latosol	802807	9123144
5	Pemukiman	Bondowoso	Bondowoso	Badean	0-2	Regosol	811028	9124150
6	Pemukiman	Bondowoso	Pujer	Mengok	2-15	Regosol	816786	9116207
7	Tegalan	Bondowoso	Jambesari DS	Grujukan Lor	0-2	Regosol	812901	9119225
8	Sawah irigasi	Bondowoso	Bondowoso	Sukowiryo	0-2	Regosol	809883	9120404
9	Sawah irigasi	Bondowoso	Curahdami	Jetis	2-15	Regosol	807628	9118565
10	Sawah irigasi	Bondowoso	Pujer	Kejayan	0-2	Regosol	816404	9120300
11	Sawah irigasi	Bondowoso	Pujer	Maskuning Kulon	2-15	Regosol	818243	9115478
12	Sawah tadah hujan	Bondowoso	Curahdami	Selolembu	2-15	Latosol	807420	9126960
13	Sawah tadah hujan	Bondowoso	Binakal	Kembangan	15-40	Latosol	801489	9125989
14	Sawah tadah hujan	Bondowoso	Grujukan	Wonosari	2-15	Latosol	805304	9118461
15	Tegalan	Bondowoso	Pujer	Sukorejo	0-2	Regosol	819804	9113952

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 di lapangan 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 :

- Memasang ring infiltrometer ganda pada titik pengamatan.
- Menekan dengan alat pemukul (letakkan kayu diatas ring), ring masuk 5-10 cm kedalam tanah.
- 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,

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

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

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

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

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

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

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,

$f = f_c + (f_0 - f_c) e^{-kt}$. 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 isohyetnya. 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 Tenggarrang diketik didalam *tables* yang ada di dalam *ArcView*.
2. *Table* 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

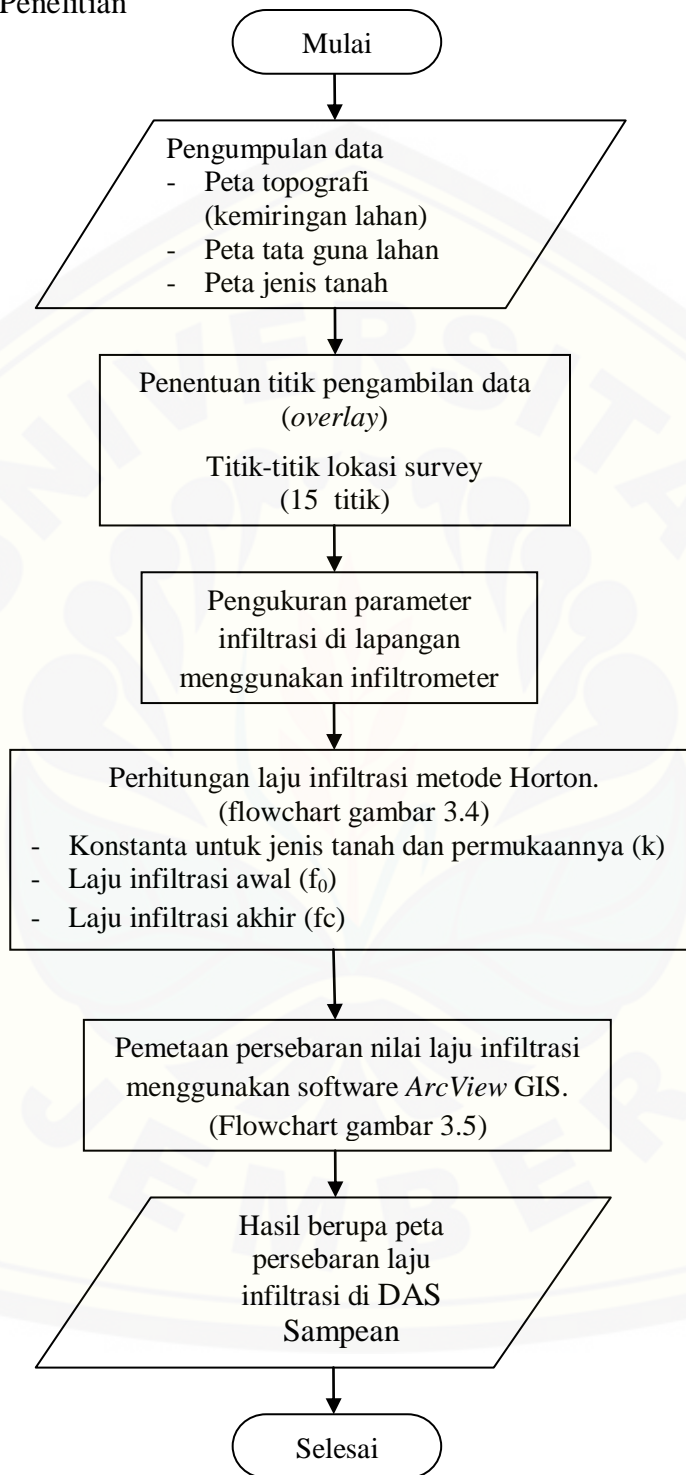
Metode interpolasi IDW memiliki asumsi bahwa setiap titik *input* mempunyai pengaruh yang bersifat lokal yang berkurang terhadap jarak. Setelah *theme* peta penyebaran titik lokasi survey dan data peta administrasi DAS Sampean dalam *view* serta proses koneksi dilakukan maka langkah selanjutnya adalah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

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.

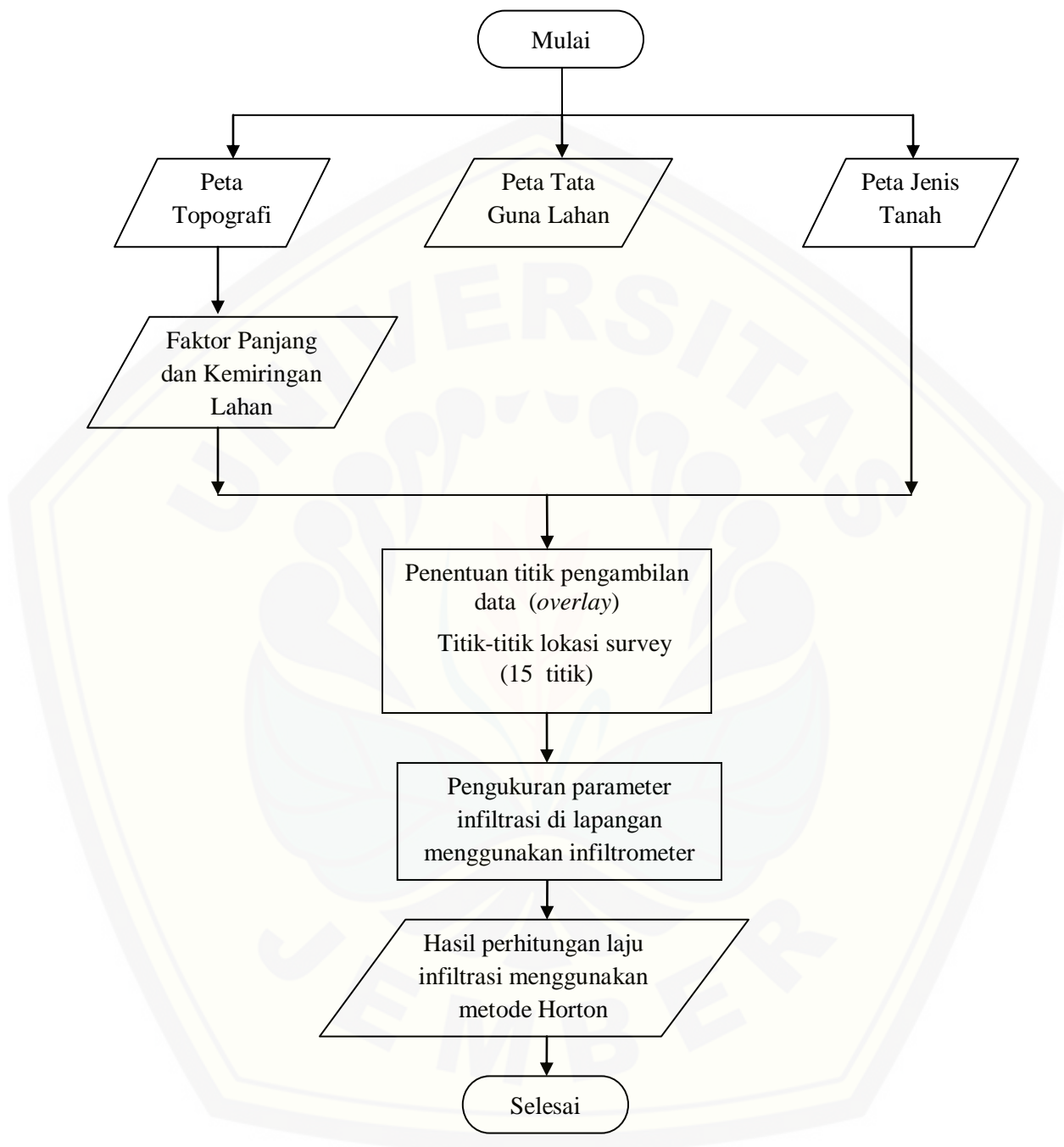
3.4.7 Membuat *Layout* Peta Keseluruhan

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.

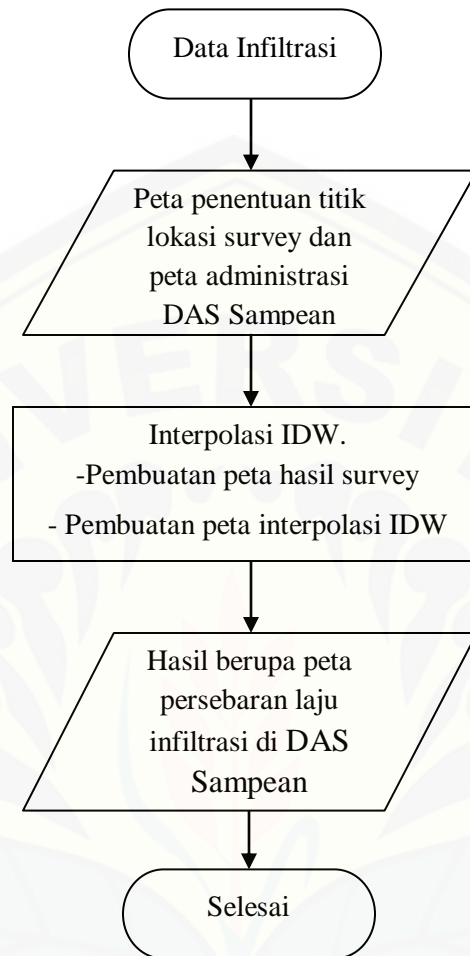
3.4.8 Alur Penelitian



Gambar 3.3 Flowchart Alur Penelitian



Gambar 3.4 Flowchart Perhitungan Laju Infiltrasi



Gambar 3.5 Flowchart Peta Persebaran Laju Infiltrasi

BAB 5. PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

- a. Besarnya laju infiltrasi didaerah penelitian berkisar pada kelas sangat cepat, cepat, agak cepat, sedang, dan agak lambat. Mulai dari tertinggi atau kelas infiltrasi sangat cepat sebesar 267,560 mm/jam pada titik nomer 11 yaitu Kecamatan Pujer dengan tata guna lahan sawah irigasi, kelerengan 2 – 15, dan jenis tanah regosol, dan terendah atau kelas infiltrasi agak lambat sebesar 10,238 mm/jam pada titik nomer 12 yaitu Kecamatan Curahdami dengan tata guna lahan sawah tadah hujan, kelerengan 2 - 15, dan jenis tanah latosol.
- b. Persebaran laju infiltrasi di Saluran Baku Kali Patirana, Curahdami, dan Krasak DAS Sampean Baru di dominasi kelas sedang, yaitu sebesar 35,01% atau 780,860 hektar. Sedangkan untuk kelas agak lambat, yaitu 29,40% atau 655,716 hektar, kelas agak cepat sebesar 28,25 % atau 630,102 hektar, dan kelas cepat yaitu 6,69 % atau 149,225 hektar, dan sangat cepat 0,662% atau 14,768 hektar. Sebagian besar hasil pada kelas laju infiltrasi menunjukkan nilai yang sedang, oleh karena itu semakin besar aliran kapasitas infiltrasi, maka aliran permukaan akan semakin kecil. Dengan demikian maka infiltrasi air yang semaksimal mungkin ke dalam tanah akan dapat mengendalikan banjir dan erosi.

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 penelitian yang dapat pula dikembangkan lagi dengan variasi model alat dan metode perhitungan laju infiltrasi yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2009. *Manual Kehutanan*. Departemen Kehutanan Republik Indonesia. Jakarta
- Anonimous, 2009. <https://www.uwsp.edu/belajargeodenganhendri.wordpress.com/2011/04/13/hidrosfer/>
- Anon, 2001. Sistem Informasi Geografis (GIS) – <http://blogwilsarbali.blogspot.com/2010/02/sistem-informasi-geografis-gis-lanjutan.html>, Diakses tanggal 7 Agustus 2015
- Arsyad, S. 2000. *Konservasi Tanah dan Air*. IPB Press. Bogor.
- Asdak, C. 2010. *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta
- Balai Penelitian Tanah. 2005. *Petunjuk Teknis Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air, dan Pupuk*. Balai Penelitian Tanah. Bogor. 136 hlm.
- Bamutaze, Y. et al., 2010. Infiltration characteristics of volcanic sloping soils on Mt. Elgon, Eastern Uganda. *Catena* 80, pp. 122-130.
- Barus B., dan Wiradisastira. 2000. *Sistem Informasi Geografi, Laboratorium Penginderaan Jauh dan Kartografi*. Institut Pertanian Bogor.
- Bermanakusumah, R. 1978. *Erosi Penyebab dan Pengendaliannya*. Fakultas Pertanian. Universitas Padjadjaran. Bandung
- Budianto, Eko. 2010. *Sistem Informasi Geografis dengan Arc View GIS*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Cressie, A.C. 1993, *Statistic for spasioal data*, John Wiley & Sons. Inc, New York.
- Dephut (Departemen Kehutanan Republik Indonesia). *Kerangka Kerja Pengelolaan Daerah Aliran Sungai Di Indonesia. Amanah Instruksi Presiden No. 5 Tahun 2008 Tentang Fokus Program Ekonomi Tahun 2008-2009*. diakses pada 15 Agustus 2015

- Fitriyah , Nining. 2015. Pemetaan laju infiltrasi di sub DAS Tenggarang Kabupaten Bondowoso.skripsi. Fakultas Teknik, Universitas Jember
- Filanda, Fefina. 2015. Pengkajian pengaruh kemiringan lereng terhadap laju infiltrasi di SUB DAS Tenggarang Kab.Bondowoso. Skripsi. Fakultas Teknik, Universitas Jember
- Firman. 2012. Evaluasi Persamaan Infiltrasi Kostiakov, Philip, Dan Horton Secara Empiric Untuk Tanah Regosol Coklat Kekelabuan. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Bogor.
- Gatot H, Pramono. 2008. Akurasi Metode IDW dan Kriging Untuk Interpolasi Sebaran Sedimen Tersuspensi Di Maros, Sulawesi Selatan. Peneliti SIG Bakosurtanal
- Hakim, dkk., 1986. Dasar-dasar Ilmu Tanah. Penerbit Universitas Lampung, Lampung.
- Handoko. 1993. Klimatologi Dasar. Jurusan Geofisika dan Meteorologi IPB. Bogor
- Herlina, Andiani. 2015. Pemetaan daerah potensi pemasok banjir berdasarkan laju infiltrasi dan intensitas hujan di Sub DAS tenggarang Kabupaten Bondowoso. Skripsi. Fakultas Teknik, Universitas Jember
- Indarto. 2013. *Sistem Informasi Geografis*. Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Januardin, 2008. Pengukuran Laju Infiltrasi pada Tata Guna Lahan yang Berbeda di Desa Tanjung Selamat Kecamatan Medan Tuntungan Medan. Departemen Ilmu Tanah FP USU, Medan.
- Johnston, K. Ver Hoef,J.M., Krivoruchko, K.,and Lucas,N. 2001. Using ArcGIS Geostatistical Analyst. GIS by ESRI.
- Kodoatie, R.J, dan Roestam Sjarief, Ph.D, 2008, *Pengelolaan Sumber Daya Air Terpadu*, Edisi Revisi, Yogyakarta : Penerbit Andi.
- Monika, Junita dkk. 2012. “Perbandingan teknik interpolasi DEM SRTM dengan Metode Inverse Distance Weighted (IDW), Natural Neighbor dan Spile”. Tidak diterbitkan. Jurnal. Jakarta.

- Neris, et al., 2012. Vegetation and land-use effects on soil properties and water infiltration of Andisols in Tenerife (Canary Islands, Spain). *Catena* 98, 55-62.
- Nisa, 2014. https://www.academia.edu/6755652/Contoh_Perhitungan_Metode_Horton
- Primayuda, Aris. 2006. *Pemetaan Daerah Rawan dan Resiko Banjir Menggunakan Sistem Informasi Geografis*, Institut Pertanian Bogor, Bogor
- Seiler, K.P and Gat, J.R. 2007. *Goundwater Recharge from Run-off, Infiltration and Percolation*. Springer, AA Dordrecht, The Netherlands.
- Seyhan, Ersin. 1977. *Dasar-dasar Hidrologi*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press
- Sosrodarsono, S. dan K.Takeda, 2003. *Hidrologi Untuk Pengairan*. Pradnya Paramita, Jakarta.
- Sudarmanto, Arief dkk. 2013. *Analisis kemampuan infiltrasi lahan berdasarkan kondisi hidrometeorologis dan karakteristik fisik DAS pada sub DAS Kreo Jawa*. Prosiding Seminar Nasional Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan 2013 ISBN 978-602-17001-1-2 . Semarang: UNDIP.
- Suherlan, Erlan. Zonasi Tingkat Kerentanan Banjir Kabupaten Bandung. *Tesis*, 2001. Bogor: FMIPA Institut Pertanian Bogor.
<http://repository.ipb.ac.id/bitstream/handle/123456789/13674/G01esu1.pdf?sequence=1>, diakses 18-8-2014
- Sutedjo, M. M. dan A. G. Kartasapoetra. 2002. *Pengantar Ilmu Tanah*. Cetakan Ketiga. Rineka Cipta. Jakarta
- Triatmodjo, Bambang. 2008. *Hidrologi Terapan*. Beta Offset, Yogyakarta
- Wikipedia, http://id.wikipedia.org/wiki/Sistem_informasi_geografis
- 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.

A. Data Pengukuran Laju Infiltrasi

Berikut data pengukuran dan kurva kapasitas infiltrasi 15 titik hasil penelitian laju infiltrasi di lapangan.

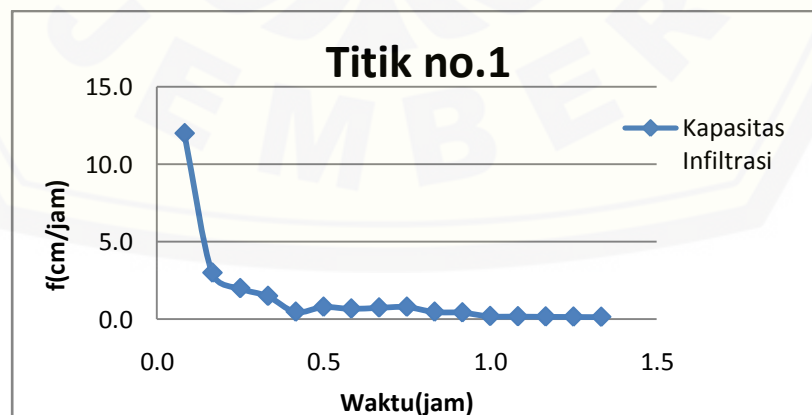
1. Titik lokasi penelitian nomer 1

- Tanggal Pengamatan : 26 November 2015
- GPS-UTM: Zone 49 S/N; X: 802826 ; Y: 9120021 ; Elevasi: 764 m dpl
- Vegetasi/Tanaman (existing): Pinus, kopi, tanaman bawah padat,

Tabel A.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	25.4	0.6	0.80
11	50	0,833	25	0.4	0.48
12	55	0,917	24.6	0.4	0.44
13	60	1,000	24.4	0.2	0.20
14	65	1,083	24.2	0.2	0.18
15	70	1,167	24	0.2	0.17
16	75	1,250	23.8	0.2	0.16
17	80	1,333	23.6	0.2	0.15

Sumber : Hasil perhitungan, 2016



Gambar A.1 Kapasitas Infiltrasi Titik No. 1

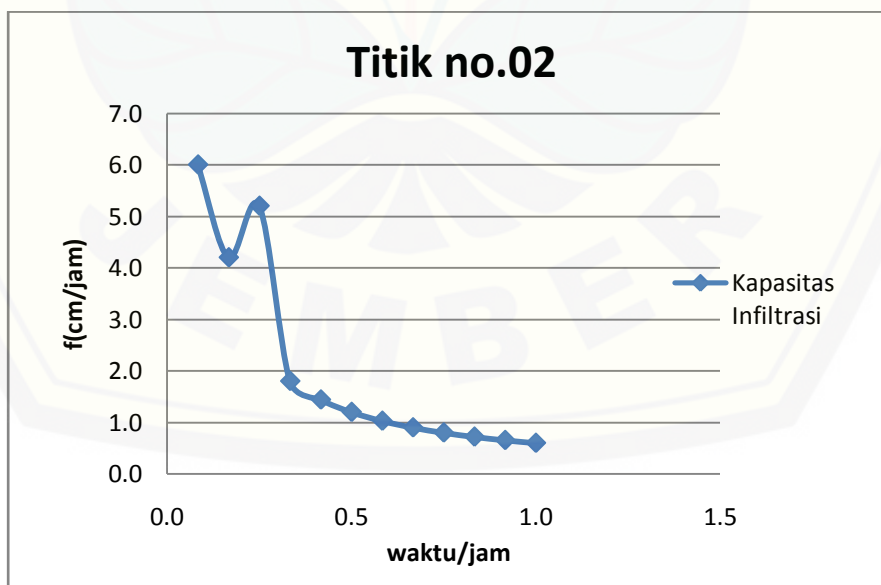
2. Titik lokasi penelitian nomer 2

- Tanggal Pengamatan : 19 November 2015
- GPS-UTM: Zone 49 S/N; X: 802175 ; Y: 9121625 ; Elevasi: 742 m dpl
- Vegetasi/Tanaman (existing): Kelapa, pinus, bambu, kopi.

Tabel A.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	29.5	0.5	6.000
3	10	0,167	28.8	0.7	4.200
4	15	0,250	28.2	1.3	5.200
5	20	0,333	27.5	0.6	1.800
6	25	0,417	26.9	0.6	1.440
7	30	0,500	26.3	0.6	1.200
8	35	0,583	25.7	0.6	1.029
9	40	0,667	25.1	0.6	0.900
10	45	0,750	24.5	0.6	0.800
11	50	0,833	23.9	0.6	0.720
12	55	0,917	23.3	0.6	0.655
13	60	1,000	22.7	0.6	0.600

Sumber : Hasil perhitungan, 2016



Gambar A.2 Kapasitas Infiltrasi Titik No. 2

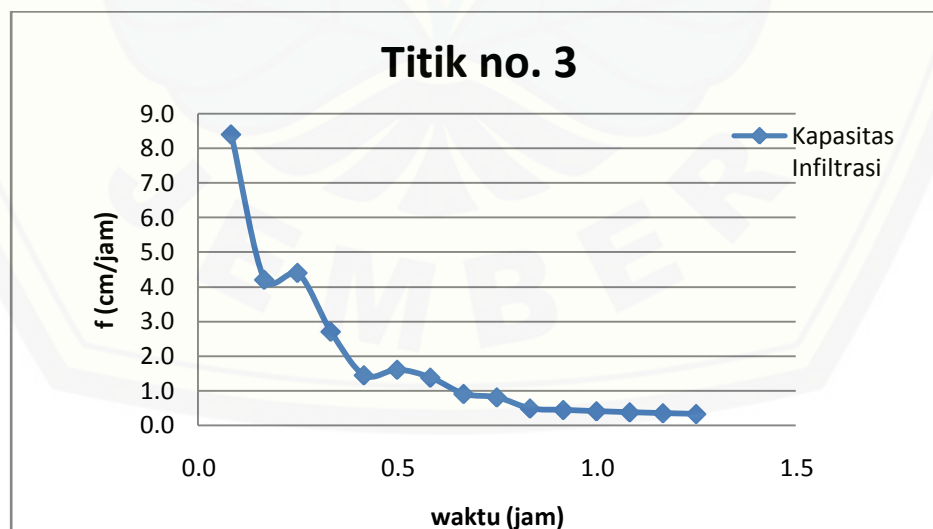
3. Titik lokasi penelitian nomer 3

- Tanggal Pengamatan : 26 November 2015
- GPS-UTM: Zone 49 S/N; X: 800621; Y: 9120994 ; Elevasi: 806 m dpl
- Vegetasi/Tanaman (existing): pinus, tanaman bawah padat, kopi,

Tabel A.3 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	29.3	0.7	8.400
3	10	0,167	28.6	0.7	4.200
4	15	0,250	27.5	1.1	4.400
5	20	0,333	26.6	0.9	2.700
6	25	0,417	26	0.6	1.440
7	30	0,500	25.2	0.8	1.600
8	35	0,583	24.4	0.8	1.371
9	40	0,667	23.8	0.6	0.900
10	45	0,750	23.2	0.6	0.800
11	50	0,833	22.8	0.4	0.480
12	55	0,917	22.4	0.4	0.436
13	60	1,000	22	0.4	0.400
14	65	1,083	21.6	0.4	0.369
15	70	1,167	21.2	0.4	0.343
16	75	1,250	20.8	0.4	0.320

Sumber : Hasil perhitungan, 2016



Gambar A.3 Kapasitas Infiltrasi Titik No. 3

4. Titik lokasi penelitian nomer 4

- Tanggal Pengamatan : 29 Maret 2015
- GPS-UTM: Zone 49 S/N; X: 802807 ; Y: 9123144 ; Elevasi: 793 m dpl
- Vegetasi/Tanaman (existing): Jati, sengon, pisang, bambu, kelapa, ketela

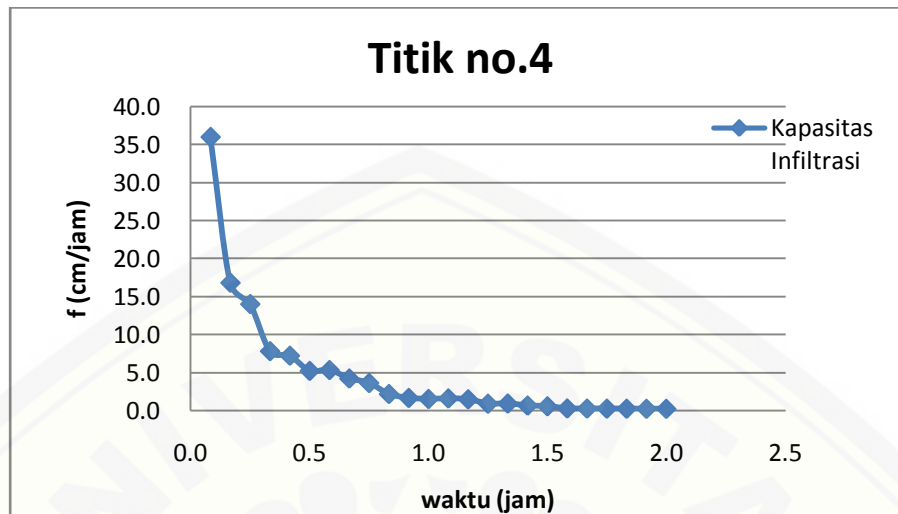
Tabel A.4 Hasil Pengukuran Laju Infiltrasi Dilapangan

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	3	36.00
3	10	0,167	24.2	2.8	16.80
4	15	0,250	20.7	3.5	14.00
5	20	0,333	18.1	2.6	7.80
6	25	0,417	15.1	3	7.20
7	30	0,500	12.5	2.6	5.20
8	35	0,583	9.4	3.1	5.31
9	40	0,667	6.6	2.8	4.20
10	45	0,750	3.9+26.1*	2.7	3.60
11	50	0,833	28.2	1.8	2.16
12	55	0,917	26.7	1.5	1.64
13	60	1,000	25.2	1.5	1.50
14	65	1,083	23.5	1.7	1.57
15	70	1,167	21.8	1.7	1.46
16	75	1,250	20.7	1.1	0.88
17	80	1,333	19.5	1.2	0.90
18	85	1,417	18.6	0.9	0.64
19	90	1,500	17.8	0.8	0.53
20	95	1,583	17.4	0.4	0.25
21	100	1,667	17	0.4	0.24
22	105	1,750	16.6	0.4	0.23
23	110	1,833	16.2	0.4	0.22
24	115	1,917	15.8	0.4	0.21
25	120	2,000	15.4	0.4	0.20

Sumber : Hasil perhitungan, 2016

Keterangan

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



Gambar A.4 Kapasitas Infiltrasi Titik No. 4

5. Titik lokasi penelitian nomer 5

- Tanggal Pengamatan : 18 Maret 2015
- GPS-UTM: Zone 49 S/N; X: 811028 ; Y: 9124150 ; Elevasi: 301 m dpl
- Vegetasi/Tanaman (existing): Sengon, pisang, nangka, mangga

Tabel A.5 Hasil Pengukuran Laju Infiltrasi Dilapangan

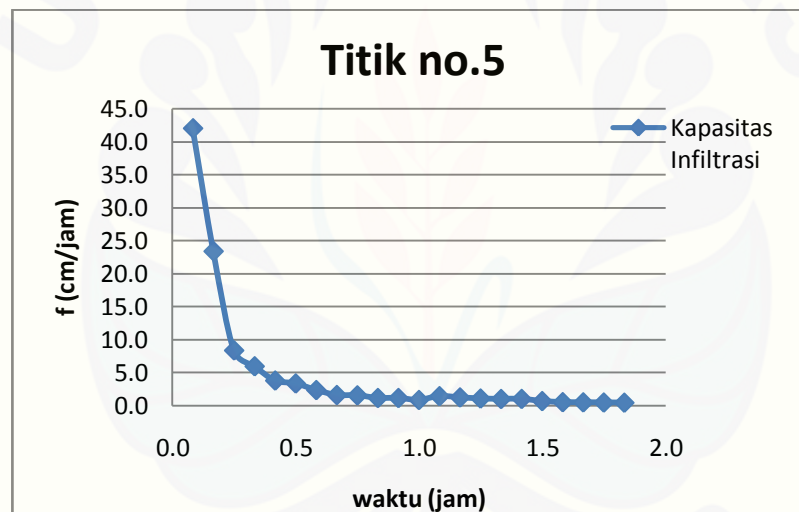
No	Waktu (menit)	Waktu (jam)	Tinggi Air (cm)	Penurunan (cm)	f (cm/jam)
1	0	0,000	30	0	0
2	5	0,083	26.5	3.5	42.00
3	10	0,167	22.6	3.9	23.40
4	15	0,250	20.5	2.1	8.40
5	20	0,333	18.5	2	6.00
6	25	0,417	16.9	1.6	3.84
7	30	0,500	15.2	1.7	3.40
8	35	0,583	13.8	1.4	2.40
9	40	0,667	12.7	1.1	1.65
10	45	0,750	11.5+18.5*	1.2	1.60
11	50	0,833	29	1	1.20
12	55	0,917	27.9	1.1	1.20
13	60	1,000	27	0.9	0.90
14	65	1,083	25.4	1.6	1.48
15	70	1,167	23.9	1.5	1.29
16	75	1,250	22.5	1.4	1.12

No	Waktu (menit)	Waktu (jam)	Tinggi Air (cm)	Penurunan (cm)	f (cm/jam)
17	80	1,333	21.1	1.4	1.05
18	85	1,417	19.6	1.5	1.06
19	90	1,500	18.5+11.5*	1.1	0.73
20	95	1,583	29.1	0.9	0.57
21	100	1,667	28.2	0.9	0.54
22	105	1,750	27.3	0.9	0.51
23	110	1,833	26.4	0.9	0.49

Sumber : Hasil perhitungan, 2016

Keterangan

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



Gambar A.5 Kapasitas Infiltrasi Titik No. 5

6. Titik lokasi penelitian nomer 6

- Tanggal Pengamatan : 25 Maret 2015
- GPS-UTM: Zone 49 S/N; X: 816786 ; Y: 9116207 ; Elevasi: 392 m dpl
- Vegetasi/Tanaman (existing): jati, sengon, pisang, mangga

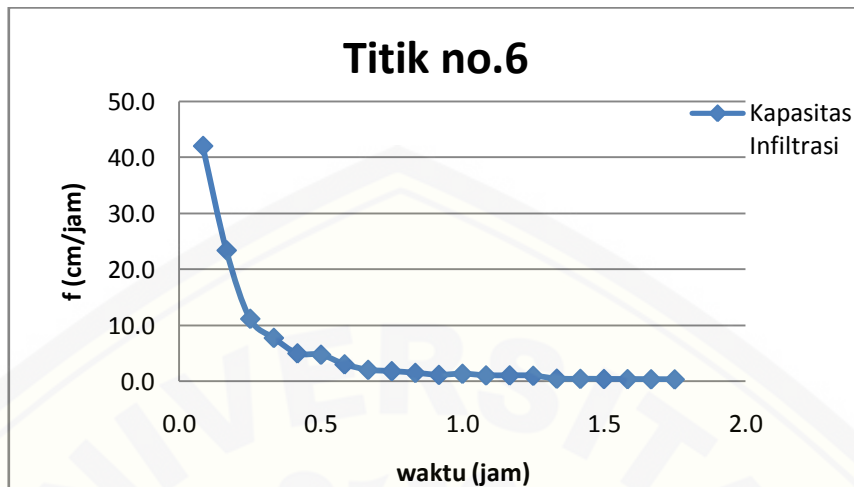
Tabel A.6 Hasil Pengukuran Laju Infiltrasi Dilapangan

No	Waktu (menit)	Waktu (jam)	Tinggi Air (cm)	Penurunan (cm)	f (cm/jam)
1	0	0,000	30	0	0
2	5	0,083	26.5	3.5	42.00
3	10	0,167	22.6	3.9	23.40
4	15	0,250	19.8	2.8	11.20
5	20	0,333	17.2	2.6	7.80
6	25	0,417	15.1	2.1	5.04
7	30	0,500	12.7	2.4	4.80
8	35	0,583	10.9	1.8	3.09
9	40	0,667	9.5	1.4	2.10
10	45	0,750	8.1	1.4	1.87
11	50	0,833	6.8	1.3	1.56
12	55	0,917	5.7+24.3*	1.1	1.20
13	60	1,000	28.6	1.4	1.40
14	65	1,083	27.4	1.2	1.11
15	70	1,167	26.1	1.3	1.11
16	75	1,250	24.8	1.3	1.04
17	80	1,333	24.1	0.7	0.52
18	85	1,417	23.4	0.7	0.49
19	90	1,500	22.7	0.7	0.47
20	95	1,583	22	0.7	0.44
21	100	1,667	21.3	0.7	0.42
22	105	1,750	20.6	0.7	0.40

Sumber : Hasil perhitungan, 2016

Keterangan

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



Gambar A.6 Kapasitas Infiltrasi Titik No. 6

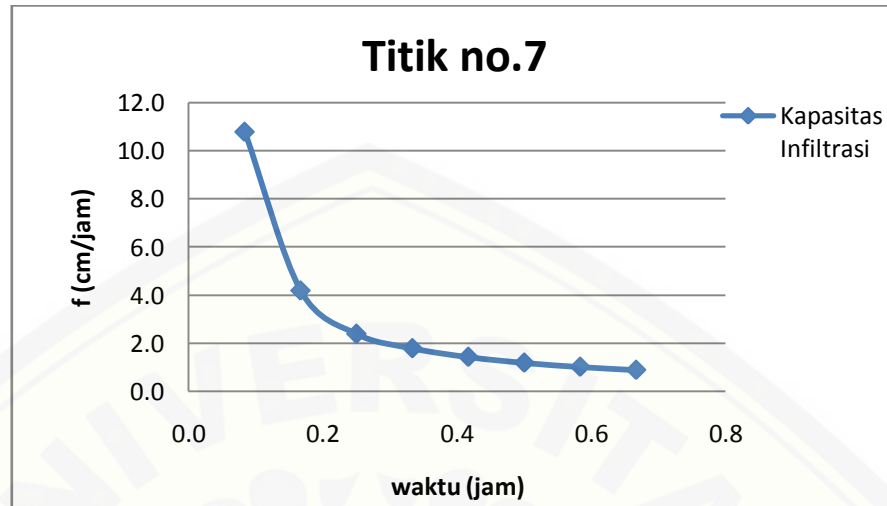
7. Titik lokasi penelitian nomer 7

- Tanggal Pengamatan : 19 Maret 2015
- GPS-UTM: Zone 49 S/N; X: 812901 ; Y: 9119225 ; Elevasi: 301 m dpl
- Vegetasi/Tanaman (existing): Padi, palawija, cabe, tembakau

Tabel A.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
2	5	0,083	29.1	0.9	10.800
3	10	0,167	28.4	0.7	4.200
4	15	0,250	27.8	0.6	2.400
5	20	0,333	27.2	0.6	1.800
6	25	0,417	26.6	0.6	1.440
7	30	0,500	26	0.6	1.200
8	35	0,583	25.4	0.6	1.029
9	40	0,667	24.8	1.4	2.10

Sumber : Hasil perhitungan, 2016



Gambar A.7 Kapasitas Infiltrasi Titik No. 7

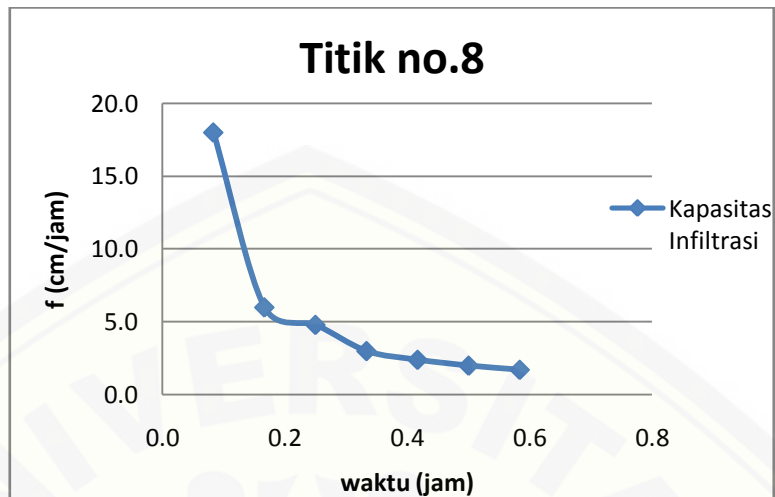
8. Titik lokasi penelitian nomer 8

- Tanggal Pengamatan : 21 Maret 2015
- GPS-UTM: Zone 49 S/N; X: 812901 ; Y: 9119225 ; Elevasi: 292 m dpl
- Vegetasi/Tanaman (existing): Padi, Palawija, jati, sengon, pisang

Tabel A.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	28.5	1.5	18.00
3	10	0,167	27.5	1	6.00
4	15	0,250	26.3	1.2	4.80
5	20	0,333	25.3	1	3.00
6	25	0,417	24.3	1	2.40
7	30	0,500	23.3	1	2.00
8	35	0,583	22.3	1	1.71

Sumber : Hasil perhitungan, 2016



Gambar A.8 Kapasitas Infiltrasi Titik No. 8

9. Titik lokasi penelitian nomer 9

- Tanggal Pengamatan : 21 Maret 2015
- GPS-UTM: Zone 49 S/N; X: 807628; Y: 9118565 ; Elevasi: 361 m dpl
- Vegetasi/Tanaman (existing): Padi, cabe, jagung

Tabel A.9 Hasil Pengukuran Laju Infiltrasi Dilapangan

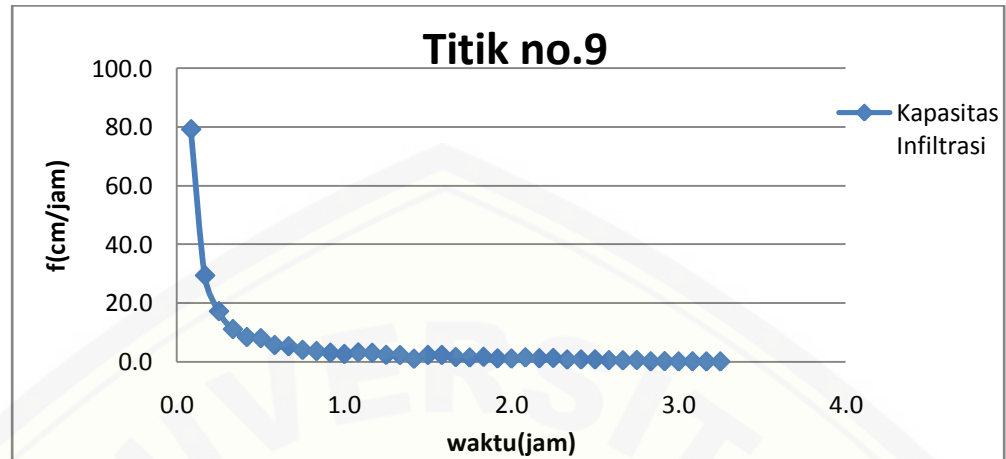
No	Waktu (menit)	Waktu (jam)	Tinggi Air (cm)	Penurunan (cm)	f (cm/jam)
1	0	0,000	30	0	0,000
2	5	0,083	23.4	6.6	79.200
3	10	0,167	18.5	4.9	29.400
4	15	0,250	14.2	4.3	17.200
5	20	0,333	10.5	3.7	11.100
6	25	0,417	7+20*	3.5	8.400
7	30	0,500	23	4	8.000
8	35	0,583	20.3	3.3	5.657
9	40	0,667	17	3.5	5.250
10	45	0,750	13.5	3	4.000
11	50	0,833	10.5	3	3.600
12	55	0,917	7.7+22.3*	2.8	3.055
13	60	1,000	27.4	2.6	2.600
14	65	1,083	24	3.4	3.138
15	70	1,167	20.5	3.5	3.000
16	75	1,250	17.6	2.9	2.320
17	80	1,333	14.6+15.4*	3	2.250

No	Waktu (menit)	Waktu (jam)	Tinggi Air (cm)	Penurunan (cm)	f (cm/jam)
18	85	1,417	28.6	1.4	0.988
19	90	1,500	25.2	3.4	2.267
20	95	1,583	21.6	3.6	2.274
21	100	1,667	19	2.6	1.560
22	105	1,750	16.5	2.5	1.429
23	110	1,833	13.5+16.5*	3	1.636
24	115	1,917	27.9	2.1	1.096
25	120	2,000	25.8	2.1	1.050
26	125	2,083	22.8	3	1.440
27	130	2,167	20.3	2.5	1.154
28	135	2,250	17.5	2.8	1.244
29	140	2,333	15.8	1.7	0.729
30	145	2,417	14	1.8	0.745
31	150	2,500	12.1	1.9	0.760
32	155	2,583	10.8	1.3	0.503
33	160	2,667	9.6	1.2	0.450
34	165	2,750	8.1	1.5	0.545
35	170	2,833	7.8	0.3	0.106
36	175	2,917	7.3	0.5	0.171
37	180	3,000	7.1	0.2	0.067
38	185	3,083	6.8	0.3	0.097
39	190	3,167	6.6	0.2	0.063
40	195	3,250	6.4	0.2	0.062

Sumber : Hasil perhitungan, 2016

Keterangan

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



Gambar A.9 Kapasitas Infiltrasi Titik No. 9

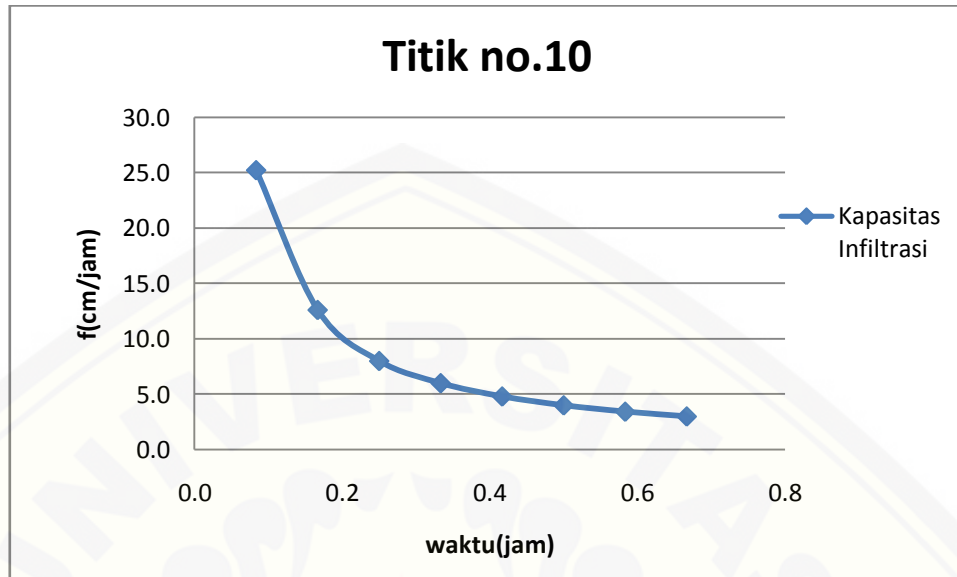
10. Titik lokasi penelitian nomer 10

- Tanggal Pengamatan :22 Maret 2015
- GPS-UTM: Zone 49 S/N; X: 816404 ; Y: 9120300 ; Elevasi: 372 m dpl
- Vegetasi/Tanaman (existing): Padi, Palawija, tembakau

Tabel A.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	27.9	2.1	25.200
3	10	0,167	25.8	2.1	12.600
4	15	0,250	23.8	2	8.000
5	20	0,333	21.8	2	6.000
6	25	0,417	19.8	2	4.800
7	30	0,500	17.8	2	4.000
8	35	0,583	15.8	2	3.429
9	40	0,667	13.8	2	3.000

Sumber : Hasil perhitungan, 2016



Gambar A.10 Kapasitas Infiltrasi Titik No. 10

11. Titik lokasi penelitian nomer 11

- Tanggal Pengamatan : 18 Maret 2015
- GPS-UTM: Zone 49 S/N; X: 818243; Y: 9115478 ; Elevasi: 433 m dpl
- Vegetasi/Tanaman (existing): Palawija, padi, pisang, tembakau

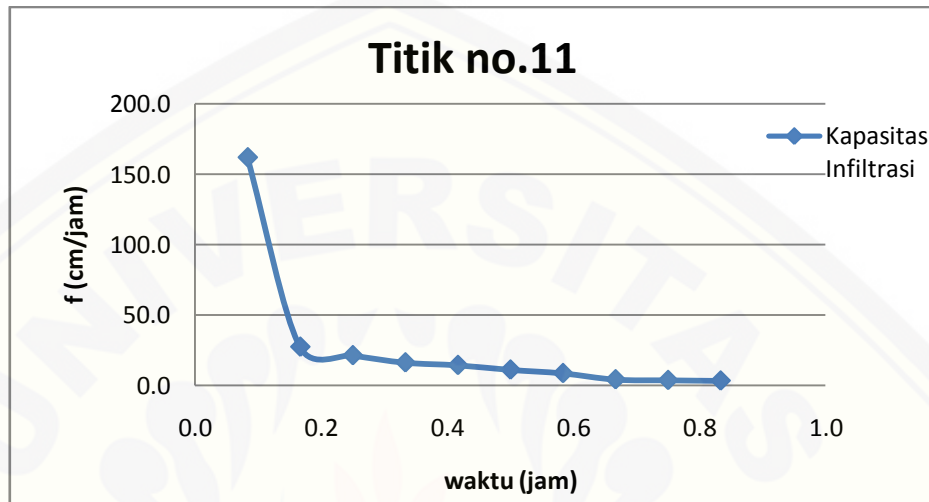
Tabel A.11 Hasil Pengukuran Laju Infiltrasi Dilapangan

No	Waktu (menit)	Waktu (jam)	Tinggi Air (cm)	Penurunan (cm)	f (cm/jam)
1	0	0,000	30	0	0
2	5	0,083	16.5	13.5	162.00
3	10	0,167	11.9	4.6	27.60
4	15	0,250	6.5	5.4	21.60
5	20	0,333	1+29*	5.5	16.50
6	25	0,417	23.9	6.1	14.64
7	30	0,500	18.2	5.7	11.40
8	35	0,583	13	5.2	8.91
9	40	0,667	10	3	4.50
10	45	0,750	7	3	4.00
11	50	0,833	4	3	3.60

Sumber : Hasil perhitungan, 2016

Keterangan

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



Gambar A.11 Kapasitas Infiltrasi Titik No. 11

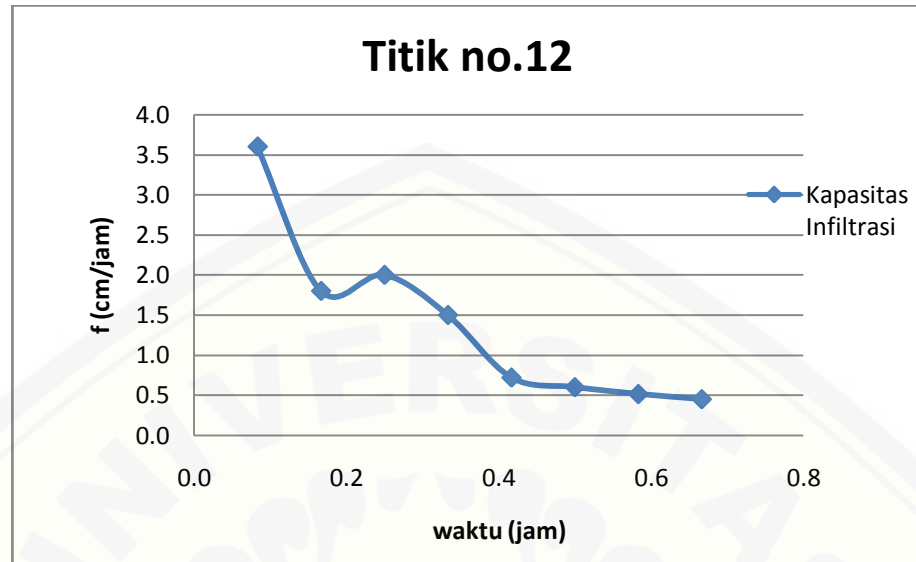
12. Titik lokasi penelitian nomer 12

- Tanggal Pengamatan : 22 Maret 2015
- GPS-UTM: Zone 49 S/N; X: 807420; Y: 91269608 ; Elevasi: 472 m dpl
- Vegetasi/Tanaman (existing): Padi, jagung, cabe, pisang

Tabel A.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	29.7	0.3	3.60
3	10	0,167	29.4	0.3	1.80
4	15	0,250	28.9	0.5	2.00
5	20	0,333	28.4	0.5	1.50
6	25	0,417	28.1	0.3	0.72
7	30	0,500	27.8	0.3	0.60
8	35	0,583	27.5	0.3	0.51
9	40	0,667	27.2	0.3	0.45

Sumber : Hasil perhitungan, 2016



Gambar A.12 Kapasitas Infiltrasi Titik No. 12

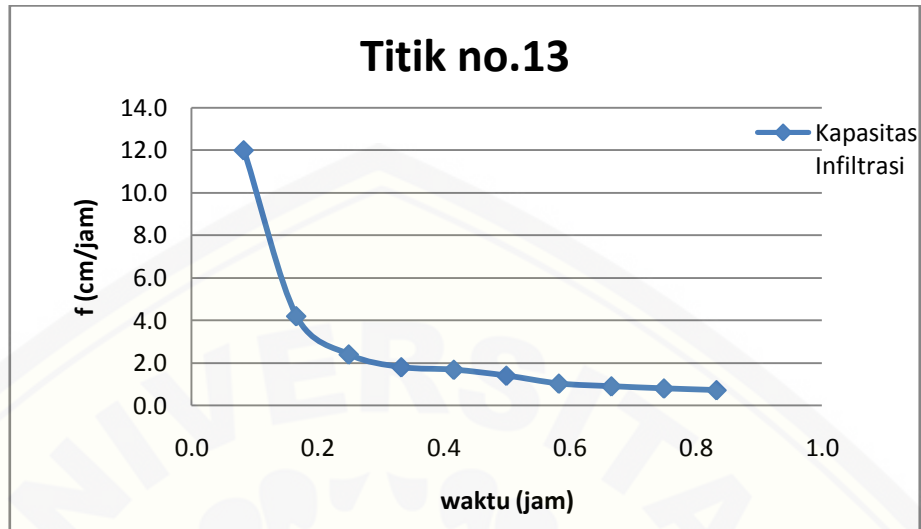
13. Titik lokasi penelitian nomer 13

- Tanggal Pengamatan : 25 Maret 2015
- GPS-UTM: Zone 49 S/N; X: 801489; Y: 9125989 ; Elevasi: 475 m dpl
- Vegetasi/Tanaman (existing): Padi, Palawija, cabe

Tabel A.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	1	12.00
3	10	0,167	28.3	0.7	4.20
4	15	0,250	27.7	0.6	2.40
5	20	0,333	27.1	0.6	1.80
6	25	0,417	26.4	0.7	1.68
7	30	0,500	25.7	0.7	1.40
8	35	0,583	25.1	0.6	1.03
9	40	0,667	24.5	0.6	0.90
10	45	0,750	23.9	0.6	0.80
11	50	0,833	23.3	0.6	0.72

Sumber : Hasil perhitungan, 2016



Gambar A.13 Kapasitas Infiltrasi Titik No. 13

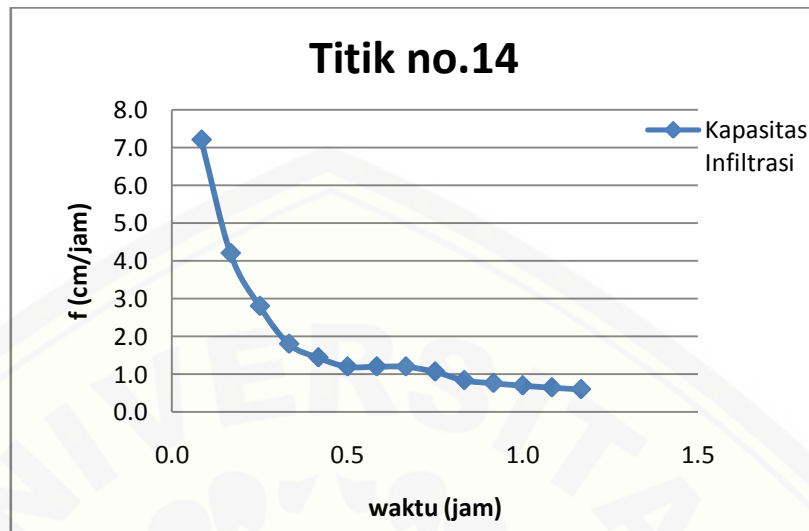
14. Titik lokasi penelitian nomer 14

- Tanggal Pengamatan : 26 Maret 2015
- GPS-UTM: Zone 49 S/N; X: 805304; Y: 9118461 ; Elevasi: 476 m dpl
- Vegetasi/Tanaman (existing): Palawija, padi, pisang, cabe

Tabel A.14 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	29.4	0.6	7.20
3	10	0,167	28.7	0.7	4.20
4	15	0,250	28	0.7	2.80
5	20	0,333	27.4	0.6	1.80
6	25	0,417	26.8	0.6	1.44
7	30	0,500	26.2	0.6	1.20
8	35	0,583	25.5	0.7	1.20
9	40	0,667	24.7	0.8	1.20
10	45	0,750	23.9	0.8	1.07
11	50	0,833	23.2	0.7	0.84
12	55	0,917	22.5	0.7	0.76
13	60	1,000	21.8	0.7	0.70
14	65	1,083	21.1	0.7	0.65
15	70	1,167	20.4	0.7	0.60

Sumber : Hasil perhitungan, 2016



Gambar A.14 Kapasitas Infiltrasi Titik No. 14

15. Titik lokasi penelitian nomer 15

- Tanggal Pengamatan : 29 Maret 2015
- GPS-UTM: Zone 49 S/N; X: 819804; Y: 9113952; Elevasi: 496 m dpl
- Vegetasi/Tanaman (existing): Mahoni, sengon, pisang, bambu, kelapa

Tabel A.15 Hasil Pengukuran Laju Infiltrasi Dilapangan

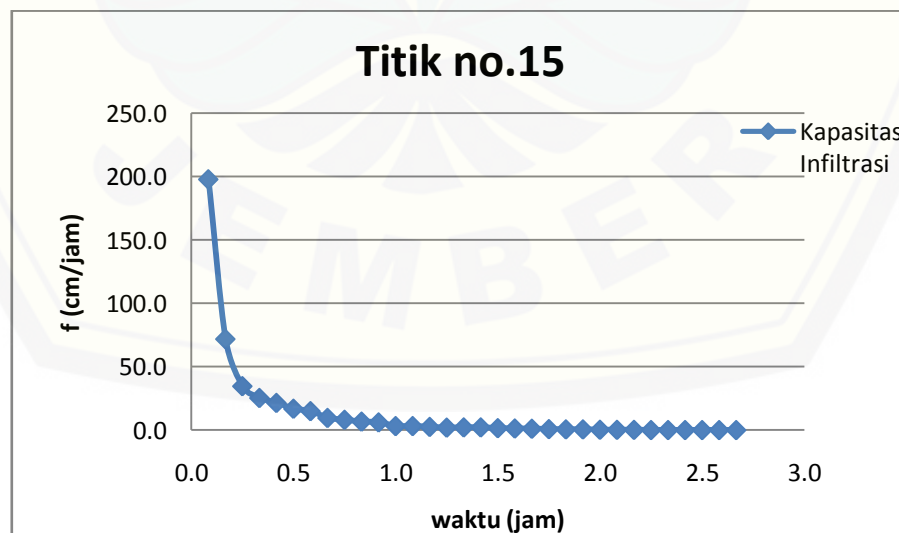
No	Waktu (menit)	Waktu (jam)	Tinggi Air (cm)	Penurunan (cm)	f (cm/jam)
1	0	0,000	30	0	0,00
2	5	0,083	13.5	16.5	198.00
3	10	0,167	1.5+25.5*	12	72.00
4	15	0,250	18.3	8.7	34.80
5	20	0,333	9.8+20.2*	8.5	25.50
6	25	0,417	21	9	21.60
7	30	0,500	12.5	8.5	17.00
8	35	0,583	3.7+26.3*	8.8	15.09
9	40	0,667	23.5	6.5	9.75
10	45	0,750	17.3	6.2	8.27
11	50	0,833	11.6	5.7	6.84
12	55	0,917	5.9+24.1*	5.7	6.22
13	60	1,000	26.7	3.3	3.30
14	65	1,083	23.1	3.6	3.32
15	70	1,167	20	3.1	2.66
16	75	1,250	17.4	2.6	2.08

No	Waktu (menit)	Waktu (jam)	Tinggi Air (cm)	Penurunan (cm)	f (cm/jam)
17	80	1,333	14.4	3	2.25
18	85	1,417	11.2	3.2	2.26
19	90	1,500	8.7	2.5	1.67
20	95	1,583	6.5	2.2	1.39
21	100	1,667	4.5	2	1.20
22	105	1,750	2.9+30*	1.6	0.91
23	110	1,833	28.7	1.3	0.71
24	115	1,917	27.4	1.3	0.68
25	120	2,000	26.6	0.8	0.40
26	125	2,083	25.9	0.7	0.34
27	130	2,167	25.2	0.7	0.32
28	135	2,250	24.8	0.4	0.18
29	140	2,333	24.4	0.4	0.17
30	145	2,417	24	0.4	0.17
31	150	2,500	23.6	0.4	0.16
32	155	2,583	23.2	0.4	0.15
33	160	2,667	22.8	0.4	0.15

Sumber : Hasil perhitungan, 2016

Keterangan

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



Gambar A.15 Kapasitas Infiltrasi Titik No. 15

B. Perhitungan Laju Infiltrasi

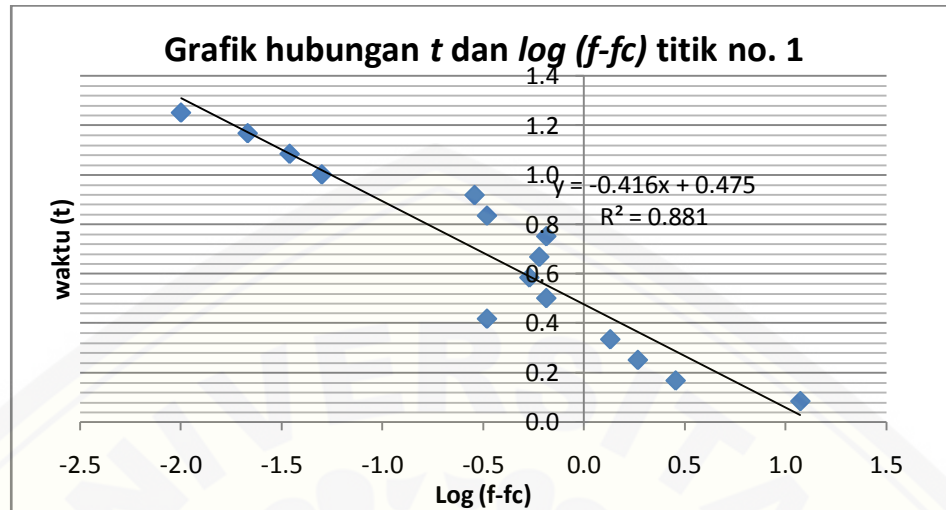
Berikut perhitungan parameter laju infiltrasi, nilai laju infiltrasi konstan dan volume total infiltrasi pada 15 titik lokasi survey.

1. Perhitungan laju infiltrasi titik nomer 1

Tabel B.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	0.150	11.850	1.074
0,167	3.000	0.150	2.850	0.455
0,250	2.000	0.150	1.850	0.267
0,333	1.500	0.150	1.350	0.130
0,417	0.480	0.150	0.330	-0.481
0,500	0.800	0.150	0.650	-0.187
0,583	0.686	0.150	0.536	-0.271
0,667	0.750	0.150	0.600	-0.222
0,750	0.800	0.150	0.65	-0.187
0,833	0.480	0.150	0.33	-0.481
0,917	0.436	0.150	0.29	-0.543
1,000	0.200	0.150	0.05	-1.301
1,083	0.185	0.150	0.03	-1.461
1,167	0.171	0.150	0.02	-1.669
1,250	0.160	0.150	0.01	-2.000
1,333	0.150	0.150	0.00	

Sumber : Hasil perhitungan, 2016



Gambar B.1 Kurva Persamaan Linear Regresi

dari persamaan linear tersebut diperoleh gradien, $m = -0,416$
dengan menggunakan rumus $K = -1 / 0,434 m$, maka **$K = 5,54$**

- Perhitungan laju infiltrasi konstan

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

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

$$f_0 = \text{laju infiltrasi awal} = 12 \text{ cm/jam}$$

$$f_c = \text{laju infiltrasi akhir} = 0,15 \text{ cm/jam}$$

$$t = 1,333 \text{ jam}, k = 5,54, e = 2,718$$

$$f = 0,15 + (12 - 0,15) e^{-(5,54 \times 1,333)}$$

$$f = 0,157 \text{ cm/jam} = 1,57 \text{ mm/jam}$$

- Perhitungan volume infiltrasi total

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

$$= 0,15 \times 1,333 + \frac{1}{2,718} (12 - 0,15) (1 - e^{-(5,54 \times 1,333)})$$

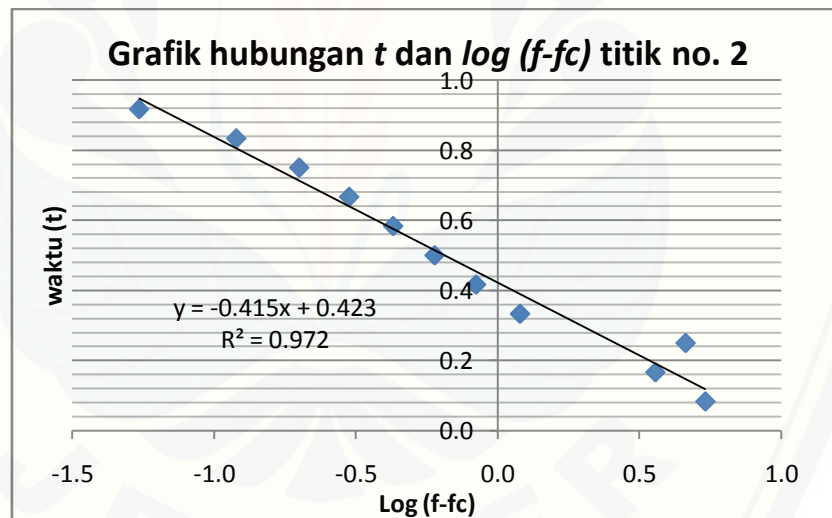
$$= 2,338 \text{ cm} / 1,333 \text{ jam} = 1,753 \text{ cm/jam} = 17,535 \text{ mm/jam}$$

2. Perhitungan laju infiltrasi titik nomer 2

Tabel B.2 Perhitungan Parameter Infiltrasi

Waktu (t) (jam)	Kapasitas infiltrasi (f) (cm/jam)	fc	f-fc	log (f-fc)
0,083	6.000	0.600	5.400	0.732
0,167	4.200	0.600	3.600	0.556
0,250	5.200	0.600	4.600	0.663
0,333	1.800	0.600	1.200	0.079
0,417	1.440	0.600	0.840	-0.076
0,500	1.200	0.600	0.600	-0.222
0,583	1.029	0.600	0.429	-0.368
0,667	0.900	0.600	0.300	-0.523
0,750	0.800	0.600	0.200	-0.699
0,833	0.720	0.600	0.120	-0.921
0,917	0.655	0.600	0.055	-1.263
1,000	0.600	0.600	0.000	0.000

Sumber : Hasil perhitungan, 2016



Gambar B.2 Kurva Persamaan Linear Regresi

dari persamaan liner tersebut diperoleh gradien, $m = -0,415$
 dengan menggunakan rumus $K = -1 / 0,434 m$, maka $K = 5,552$

- Perhitungan laju infiltrasi konstan

Nilai laju infiltrasi pada saat konstan $t = 1,00$ adalah

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

f_0 = laju infiltrasi awal = 6 cm/jam

f_c = laju infiltrasi akhir = 0,60 cm/jam

$t = 1,00$ jam, $k = 5,552$, $e = 2,718$

$f = 0,60 + (6 - 0,60) e^{-(k \cdot (1,00))}$

$f = 0,620$ cm/jam = 6,20 mm/jam

- Perhitungan volume infiltrasi total

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

$$= 0,60 \times 1,00 + \frac{1}{2,718} (6 - 0,60) (1 - e^{-(5,552 \times 1,00)})$$

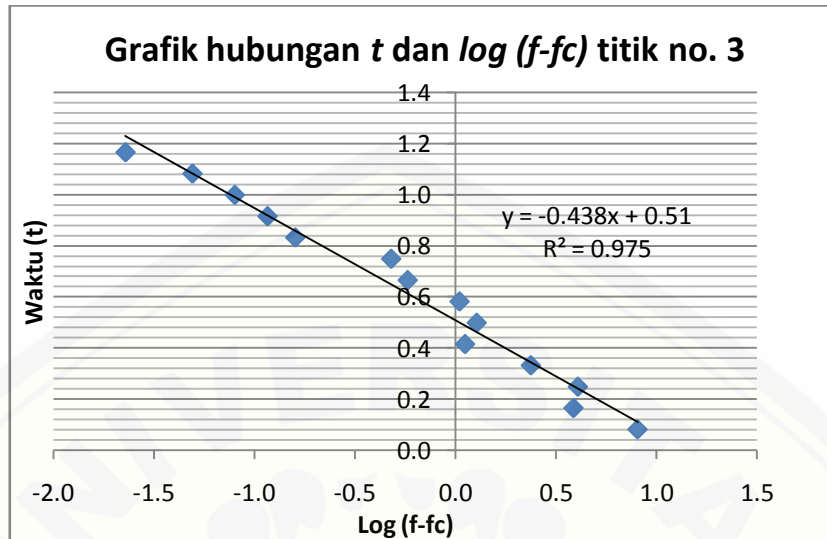
$$= 1,568 \text{ cm} / 1,00 \text{ jam} = 1,5688 \text{ cm/jam} = 15,688 \text{ mm/jam}$$

3. Perhitungan laju infiltrasi titik nomer 3

Tabel B.3 Perhitungan Parameter Infiltrasi

Waktu (t) (jam)	Kapasitas infiltrasi (f) (cm/jam)	f_c	$f - f_c$	$\log (f - f_c)$
0,083	8.400	0.320	8.080	0.907
0,167	4.200	0.320	3.880	0.589
0,250	4.400	0.320	4.080	0.611
0,333	2.700	0.320	2.380	0.377
0,417	1.440	0.320	1.120	0.049
0,500	1.600	0.320	1.280	0.107
0,583	1.371	0.320	1.051	0.022
0,667	0.900	0.320	0.580	-0.237
0,750	0.800	0.320	0.48	-0.319
0,833	0.480	0.320	0.16	-0.796
0,917	0.436	0.320	0.12	-0.934
1,000	0.400	0.320	0.08	-1.097
1,083	0.369	0.320	0.05	-1.308
1,167	0.343	0.320	0.02	-1.641
1,250	0.320	0.320	0.00	0.000

Sumber : Hasil perhitungan, 2016



Gambar B.3 Kurva Persamaan Linear Regresi
dari persamaan liner tersebut diperoleh gradien, $m = -0,438$
dengan menggunakan rumus $K = -1 / 0,434 m$, maka $K = 5,26$

- Perhitungan laju infiltrasi konstan

Nilai laju infiltrasi pada saat konstan $t = 1,25$ adalah

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

f_0 = laju infiltrasi awal = 8,40 cm/jam

f_c = laju infiltrasi akhir = 0,32 cm/jam

$t = 1,25$ jam, $k = 5,26$, $e = 2,718$

$$f = 0,32 + (8,4 - 0,32) e^{-(k \cdot (1,25))}$$

$$f = 0,331 \text{ cm/jam} = 3,31 \text{ mm/jam}$$

- Perhitungan volume infiltrasi total

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

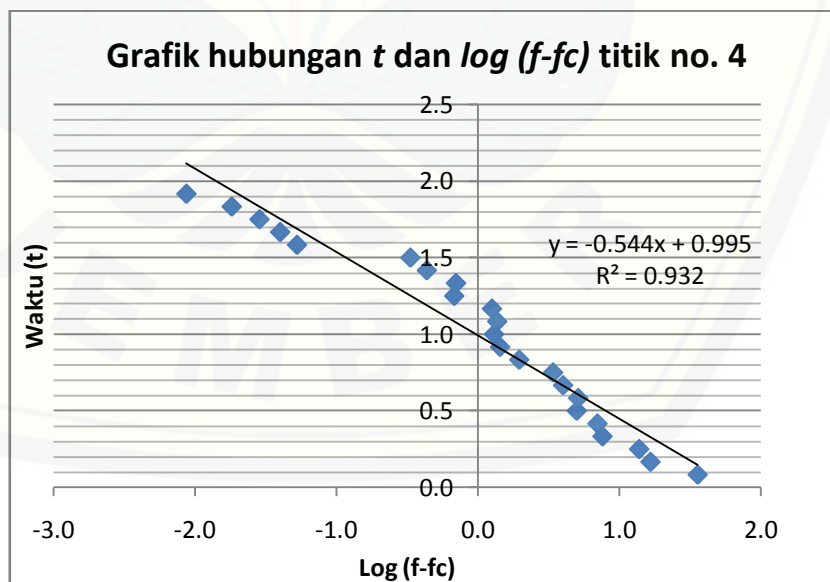
$$= 0,32 \times 1,25 + \frac{1}{2,718} (8,4 - 0,32) (1 - e^{-(5,26 \times 1,25)})$$

$$= 1,933 \text{ cm} / 1,25 \text{ jam} = 1,547 \text{ cm/jam} = 15,470 \text{ mm/jam}$$

4. Tabel B.4 Perhitungan Parameter Infiltrasi

Waktu (t) (jam)	Kapasitas infiltrasi (f) (cm/jam)	f _c	f-f _c	log (f-f _c)
0,083	36.000	0.200	35.800	1.554
0,167	16.800	0.200	16.600	1.220
0,250	14.000	0.200	13.800	1.140
0,333	7.800	0.200	7.600	0.881
0,417	7.200	0.200	7.000	0.845
0,500	5.200	0.200	5.000	0.699
0,583	5.314	0.200	5.114	0.709
0,667	4.200	0.200	4.000	0.602
0,750	3.600	0.200	3.400	0.531
0,833	2.160	0.200	1.960	0.292
0,917	1.636	0.200	1.44	0.157
1,000	1.500	0.200	1.300	0.114
1,083	1.569	0.200	1.369	0.136
1,167	1.457	0.200	1.26	0.099
1,250	0.880	0.200	0.680	-0.167
1,333	0.900	0.200	0.700	-0.155
1,417	0.635	0.200	0.435	-0.361
1,500	0.533	0.200	0.33	-0.477
1,583	0.253	0.200	0.05	-1.279
1,667	0.240	0.200	0.04	-1.398
1,750	0.229	0.200	0.03	-1.544
1,833	0.218	0.200	0.02	-1.740
1,917	0.209	0.200	0.01	-2.061
2,000	0.200	0.200	0.00	0.000

Sumber : Hasil perhitungan, 2016



Gambar B.4 Kurva Persamaan Linear Regresi

dari persamaan liner tersebut diperoleh gradien, $m = -0,544$

dengan menggunakan rumus $K = -1 / 0,434 m$, maka $K = 4,235$

- Perhitungan laju infiltrasi konstan

Nilai laju infiltrasi pada saat konstan $t = 2,00$ adalah

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

$f_0 =$ laju infiltrasi awal = 36 cm/jam

$f_c =$ laju infiltrasi akhir = 0,2 cm/jam

$t = 2,00$ jam, $k = 4,235$, $e = 2,718$

$$f = 0,2 + (36 - 0,2) e^{-(k \cdot t)}$$

$$f = 0,207 \text{ cm/jam} = 2,07 \text{ mm/jam}$$

- Perhitungan volume infiltrasi total

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

$$= 0,2 \times 2 + \frac{1}{2,718} (32 - 0,2) (1 - e^{-(4,235 \times 2)})$$

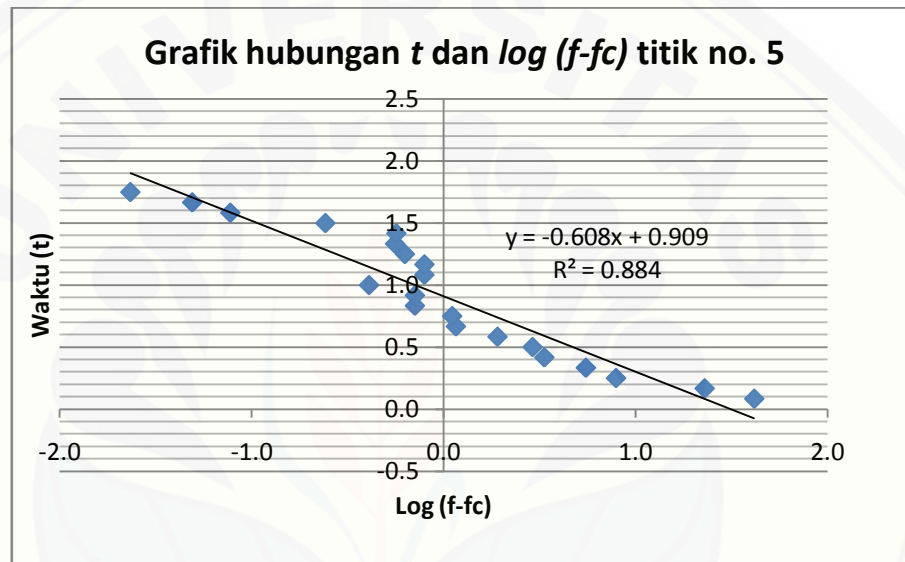
$$= 8,850 \text{ cm} / 2 \text{ jam} = 4,425 \text{ cm/jam} = 44,25 \text{ mm/jam}$$

5. Tabel B.5 Perhitungan Parameter Infiltrasi

Waktu (t) (jam)	Kapasitas infiltrasi (f) (cm/jam)	f_c	$f-f_c$	$\log (f-f_c)$
0,083	42.000	0.491	41.509	1.618
0,167	23.400	0.491	22.909	1.360
0,250	8.400	0.491	7.909	0.898
0,333	6.000	0.491	5.509	0.741
0,417	3.840	0.491	3.349	0.525
0,500	3.400	0.491	2.909	0.464
0,583	2.400	0.491	1.909	0.281
0,667	1.650	0.491	1.159	0.064
0,750	1.600	0.491	1.109	0.045
0,833	1.200	0.491	0.709	-0.149
0,917	1.200	0.491	0.709	-0.149
1,000	0.900	0.491	0.409	-0.388
1,083	1.477	0.491	0.795	-0.100
1,167	1.286	0.491	0.79	-0.100
1,250	1.120	0.491	0.629	-0.201
1,333	1.050	0.491	0.559	-0.253

Waktu (t) (jam)	Kapasitas infiltrasi (f) (cm/jam)	fc	f-fc	log (f-fc)
1,417	1.059	0.491	0.568	-0.246
1,500	0.733	0.491	0.24	-0.615
1,583	0.568	0.491	0.08	-1.111
1,667	0.540	0.491	0.05	-1.309
1,750	0.514	0.491	0.02	-1.631
1,833	0.491	0.491	0.00	0.000

Sumber : Hasil perhitungan, 2016



Gambar B.5 Kurva Persamaan Linear Regresi dari persamaan linear tersebut diperoleh gradien, $m = -0,608$ dengan menggunakan rumus $K = -1 / 0,434 m$, maka $K = 3,789$

- Perhitungan laju infiltrasi konstan

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

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

f_0 = laju infiltrasi awal = 42 cm/jam

fc = laju infiltrasi akhir = 0,491 cm/jam

$t = 1,833$ jam, $k = 3,789$, $e = 2,718$

$$f = 0,491 + (42 - 0,491) e^{-(k \cdot (1,833))}$$

$f = 0,530$ cm/jam = 5,30 mm/jam

- Perhitungan volume infiltrasi total

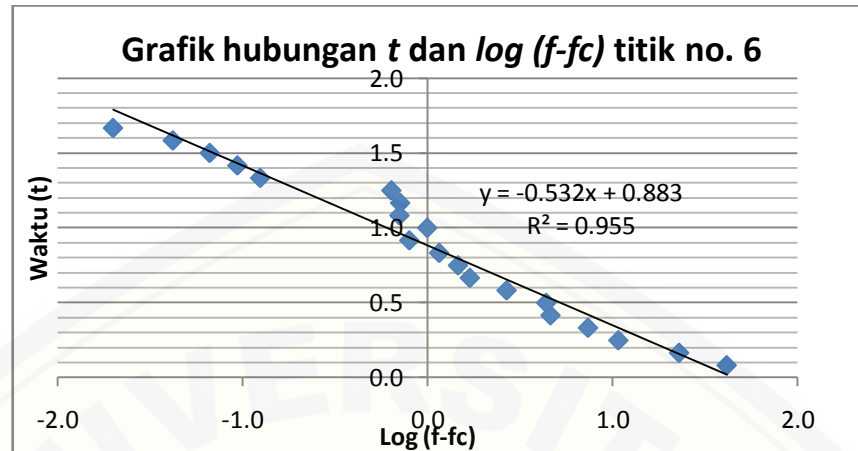
$$\begin{aligned}
 F(t) &= f_c \cdot t + \frac{1}{k} (f_0 - f_c) (1 - e^{-kt}) \\
 &= 0,491 \times 1,833 + \frac{1}{2,718} (42 - 0,491) (1 - e^{-(3,789 \times 1,833)}) \\
 &= 11,842 \text{ cm} / 1,833 \text{ jam} = 6,459 \text{ cm/jam} = 64,59 \text{ mm/jam}
 \end{aligned}$$

6. Perhitungan laju infiltrasi titik nomer 6

Tabel B.6 Perhitungan Parameter Infiltrasi

Waktu (t) (jam)	Kapasitas infiltrasi (f) (cm/jam)	f_c	$f - f_c$	$\log (f - f_c)$
0,083	42.000	0.400	41.600	1.619
0,167	23.400	0.400	23.000	1.362
0,250	11.200	0.400	10.800	1.033
0,333	7.800	0.400	7.400	0.869
0,417	5.040	0.400	4.640	0.667
0,500	4.800	0.400	4.400	0.643
0,583	3.086	0.400	2.686	0.429
0,667	2.100	0.400	1.700	0.230
0,750	1.867	0.400	1.467	0.166
0,833	1.560	0.400	1.160	0.064
0,917	1.200	0.400	0.800	-0.097
1,000	1.400	0.400	1.000	0.000
1,083	1.108	0.400	0.708	-0.150
1,167	1.114	0.400	0.71	-0.146
1,250	1.040	0.400	0.640	-0.194
1,333	0.525	0.400	0.125	-0.903
1,417	0.494	0.400	0.094	-1.026
1,500	0.467	0.400	0.07	-1.176
1,583	0.442	0.400	0.04	-1.376
1.667	0.420	0.400	0.02	-1.699
1.750	0.400	0.400	0.00	0.000

Sumber : Hasil perhitungan, 2016



Gambar B.6 Kurva Persamaan Linear Regresi

dari persamaan liner tersebut diperoleh gradien, $m = -0,608$

dengan menggunakan rumus $K = -1 / 0,434 m$, maka $K = 3,789$

- Perhitungan laju infiltrasi konstan

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

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

f_0 = laju infiltrasi awal = 42 cm/jam

f_c = laju infiltrasi akhir = 0,491 cm/jam

$t = 1,833$ jam, $k = 3,789$, $e = 2,718$

$$f = 0,491 + (42 - 0,491) e^{-(3,789 \times 1,833)}$$

$$f = 0,530 \text{ cm/jam} = 5,30 \text{ mm/jam}$$

- Perhitungan volume infiltrasi total

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

$$= 0,491 \times 1,833 + \frac{1}{2,718} (42 - 0,491) (1 - e^{-(3,789 \times 1,833)})$$

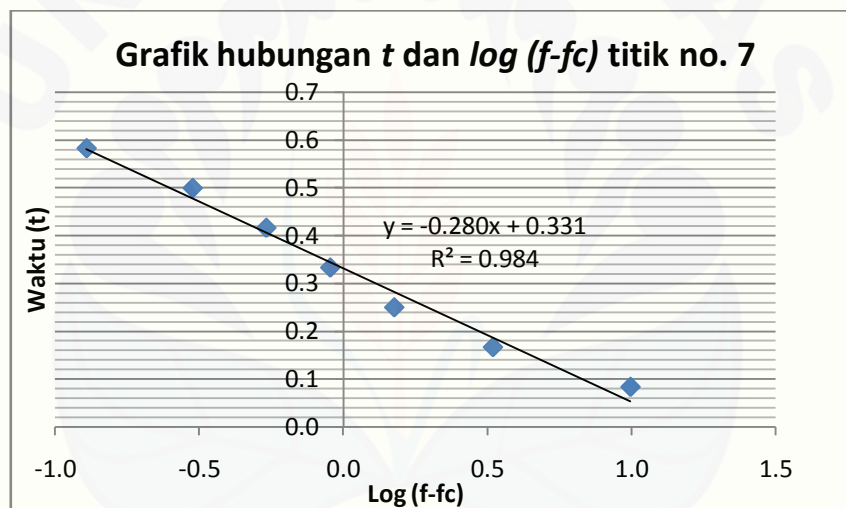
$$= 11,842 \text{ cm} / 1,833 \text{ jam} = 6,459 \text{ cm/jam} = 64,59 \text{ mm/jam}$$

7. Perhitungan laju infiltrasi titik nomer 7

Tabel B.7 Perhitungan Parameter Infiltrasi

Waktu (t) (jam)	Kapasitas infiltrasi (f) (cm/jam)	fc	f-fc	log (f-fc)
0,083	10.800	0.900	9.900	0.996
0,167	4.200	0.900	3.300	0.519
0,250	2.400	0.900	1.500	0.176
0,333	1.800	0.900	0.900	-0.046
0,417	1.440	0.900	0.540	-0.268
0,500	1.200	0.900	0.300	-0.523
0,583	1.029	0.900	0.129	-0.891
0,667	0.900	0.900	0.000	0.000

Sumber : Hasil perhitungan, 2016



Gambar B.7 Kurva Persamaan Linear Regresi

dari persamaan liner tersebut diperoleh gradien, $m = -0,280$

dengan menggunakan rumus $K = -1 / 0,434 m$, maka $K = 8,229$

- Perhitungan laju infiltrasi konstan

Nilai laju infiltrasi pada saat konstan $t = 0,667$ adalah

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

f_0 = laju infiltrasi awal = 10,80 cm/jam

fc = laju infiltrasi akhir = 0,9 cm/jam

$t = 0,667$ jam, $k = 8,229$, $e = 2,718$

$$f = 0,9 + (10,80 - 0,9) e^{-(k \cdot 0,667)}$$

$$f = 0,941 \text{ cm/jam} = 9,41 \text{ mm/jam}$$

- Perhitungan volume infiltrasi total

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

$$= 0,9 \times 0,667 + \frac{1}{2,718} (10,80 - 0,9) (1 - e^{-(8,229 \times 0,667)})$$

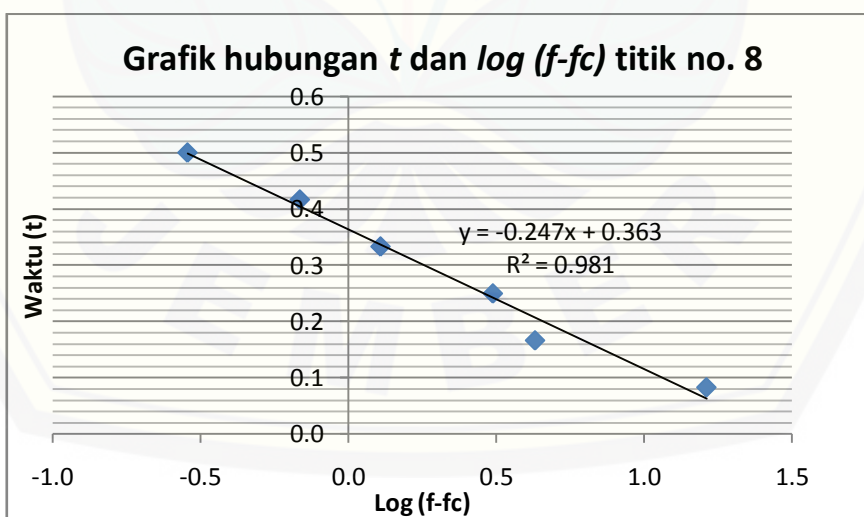
$$= 1,798 \text{ cm} / 0,667 \text{ jam} = 2,697 \text{ cm/jam} = 26,97 \text{ mm/jam}$$

8. Perhitungan laju infiltrasi titik nomer 8

Tabel B.8 Perhitungan Parameter Infiltrasi

Waktu (t) (jam)	Kapasitas infiltrasi (f) (cm/jam)	f_c	$f - f_c$	$\log(f - f_c)$
0,083	79.200	0.062	79.1385	1.898
0,167	29.400	0.062	29.3385	1.467
0,250	17.200	0.062	17.1385	1.234
0,333	11.100	0.062	11.0385	1.043
0,417	8.400	0.062	8.3385	0.921
0,500	8.000	0.062	7.9385	0.900
0,583	5.657	0.062	5.5956	0.748

Sumber : Hasil perhitungan, 2016



Gambar B.8 Kurva Persamaan Linear Regresi

dari persamaan liner tersebut diperoleh gradien, $m = -0,247$

dengan menggunakan rumus $K = -1 / 0,434 m$, maka $K = 9,328$

- Perhitungan laju infiltrasi konstan

Nilai laju infiltrasi pada saat konstan $t = 0,583$ adalah

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

$f_0 =$ laju infiltrasi awal = 18 cm/jam

$f_c =$ laju infiltrasi akhir = 1,714 cm/jam

$t = 0,583$ jam, $k = 9,328$, $e = 2,718$

$$f = 1,714 + (18 - 1,714) e^{-(k \cdot 0,583)}$$

$$f = 1,784 \text{ cm/jam} = 17,84 \text{ mm/jam}$$

- Perhitungan volume infiltrasi total

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

$$= 1,714 \times 0,583 + \frac{1}{2,718} (18 - 1,714) (1 - e^{-(9,328 \times 0,583)})$$

$$= 2,738 \text{ cm} / 0,583 \text{ jam} = 4,694 \text{ cm/jam} = 46,94 \text{ mm/jam}$$

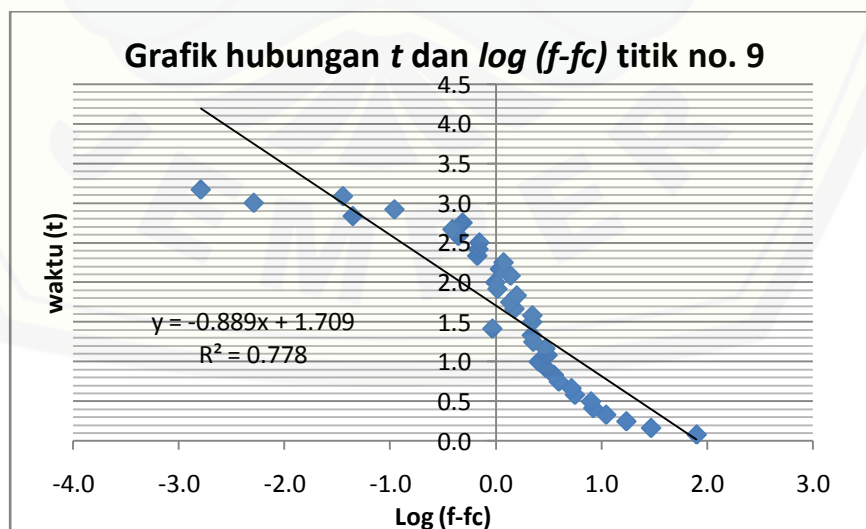
9. Perhitungan laju infiltrasi titik nomer 9

Tabel B.9 Perhitungan Parameter Infiltrasi

Waktu (t) (jam)	Kapasitas infiltrasi (f) (cm/jam)	f_c	$f - f_c$	$\log (f - f_c)$
0,083	79.200	0.062	79.1385	1.898
0,167	29.400	0.062	29.3385	1.467
0,250	17.200	0.062	17.1385	1.234
0,333	11.100	0.062	11.0385	1.043
0,417	8.400	0.062	8.3385	0.921
0,500	8.000	0.062	7.9385	0.900
0,583	5.657	0.062	5.5956	0.748
0,667	5.250	0.062	5.1885	0.715
0,750	4.000	0.062	3.9385	0.595
0,833	3.600	0.062	3.5385	0.549
0,917	3.055	0.062	2.9930	0.476
1,000	2.600	0.062	2.5385	0.405
1,083	3.138	0.062	3.0769	0.488
1,167	3.000	0.062	2.9385	0.468
1,250	2.320	0.062	2.2585	0.354

Waktu (t) (jam)	Kapasitas infiltrasi (f) (cm/jam)	fc	f-fc	log (f-fc)
1,333	2.250	0.062	2.1885	0.340
1,417	0.988	0.062	0.9267	-0.033
1,500	2.267	0.062	2.2051	0.343
1,583	2.274	0.062	2.2121	0.345
1,667	1.560	0.062	1.4985	0.176
1,750	1.429	0.062	1.3670	0.136
1,833	1.636	0.062	1.5748	0.197
1,917	1.096	0.062	1.0341	0.015
2,000	1.050	0.062	0.9885	-0.005
2,083	1.440	0.062	1.3785	0.139
2,167	1.154	0.062	1.0923	0.038
2,250	1.244	0.062	1.1829	0.073
2,333	0.729	0.062	0.6670	-0.176
2,417	0.745	0.062	0.6833	-0.165
2,500	0.760	0.062	0.6985	-0.156
2,583	0.503	0.062	0.4417	-0.355
2,667	0.450	0.062	0.3885	-0.411
2,750	0.545	0.062	0.4839	-0.315
2,833	0.106	0.062	0.0443	-1.353
2,917	0.171	0.062	0.1099	-0.959
3,000	0.067	0.062	0.0051	-2.290
3,083	0.097	0.062	0.0358	-1.447
3,167	0.063	0.062	0.0016	-2.791
3,250	0.062	0.062	0.0000	0.000

Sumber : Hasil perhitungan, 2016



Gambar B.9 Kurva Persamaan Linear Regresi

dari persamaan liner tersebut diperoleh gradien, $m = -0,889$

dengan menggunakan rumus $K = -1 / 0,434 m$, maka $K = 2,591$

- Perhitungan laju infiltrasi konstan

Nilai laju infiltrasi pada saat konstan $t = 3,25$ adalah

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

$f_0 =$ laju infiltrasi awal = 79,2 cm/jam

$f_c =$ laju infiltrasi akhir = 0,062 cm/jam

$t = 3,25$ jam, $k = 2,591$, $e = 2,718$

$$f = 0,062 + (79,2 - 0,062) e^{-(k \cdot (3,25))}$$

$$f = 0,0789 \text{ cm/jam} = 0,789 \text{ mm/jam}$$

- Perhitungan volume infiltrasi total

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

$$= 0,062 \times 3,25 + \frac{1}{2,718} (79,2 - 0,062) (1 - e^{-2,591 \times 3,25})$$

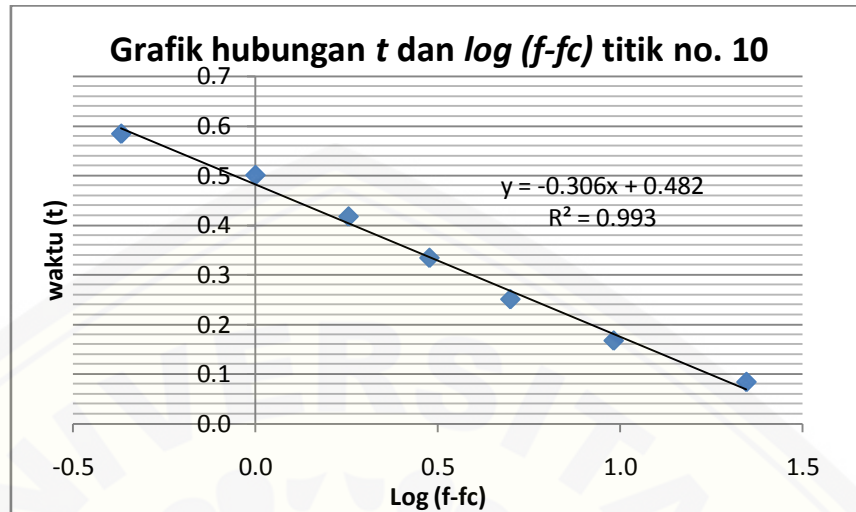
$$= 30,727 \text{ cm} / 3,25 \text{ jam} = 9,454 \text{ cm/jam} = 94,545 \text{ mm/jam}$$

10. Perhitungan laju infiltrasi titik nomer 10

Tabel B.10 Perhitungan Parameter Infiltrasi

Waktu (t) (jam)	Kapasitas infiltrasi (f) (cm/jam)	f_c	$f - f_c$	$\log(f - f_c)$
0,083	25.200	3.000	22.200	1.346
0,167	12.600	3.000	9.600	0.982
0,250	8.000	3.000	5.000	0.699
0,333	6.000	3.000	3.000	0.477
0,417	4.800	3.000	1.800	0.255
0,500	4.000	3.000	1.000	0.000
0,583	3.429	3.000	0.429	-0.368
0,667	3.000	3.000	0.000	0.000

Sumber : Hasil perhitungan, 2016



Gambar B.10 Kurva Persamaan Linear Regresi

dari persamaan liner tersebut diperoleh gradien, $m = -0,306$

dengan menggunakan rumus $K = -1 / 0,434 m$, maka $K = 7,529$

- Perhitungan laju infiltrasi konstan

Nilai laju infiltrasi pada saat konstan $t = 0,667$ adalah

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

f_0 = laju infiltrasi awal = 25,2 cm/jam

f_c = laju infiltrasi akhir = 3 cm/jam

$t = 0,667$ jam, $k = 7,529$, $e = 2,718$

$$f = 3 + (25,2 - 3) e^{-(7,529 \times 0,667)}$$

$$f = 3,146 \text{ cm/jam} = 31,46 \text{ mm/jam}$$

- Perhitungan volume infiltrasi total

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

$$= 3 \times 0,667 + \frac{1}{2,718} (25,2 - 3) (1 - e^{-(7,259 \times 0,667)})$$

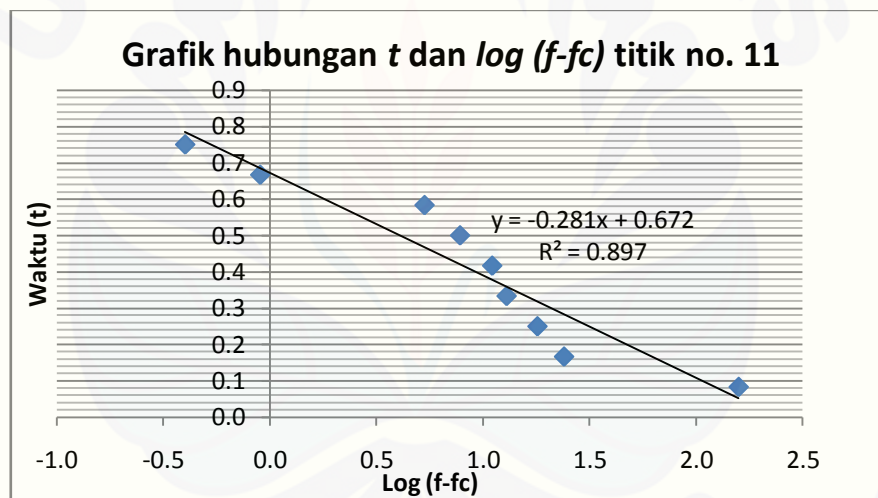
$$= 4,928 \text{ cm} / 0,667 \text{ jam} = 7,393 \text{ cm/jam} = 73,93 \text{ mm/jam}$$

11. Perhitungan laju infiltrasi titik nomer 11

Tabel B.11 Perhitungan Parameter Infiltrasi

Waktu (t) (jam)	Kapasitas infiltrasi (f) (cm/jam)	fc	f-fc	log (f-fc)
0,083	162.000	3.600	158.400	2.200
0,167	27.600	3.600	24.000	1.380
0,250	21.600	3.600	18.000	1.255
0,333	16.500	3.600	12.900	1.111
0,417	14.640	3.600	11.040	1.043
0,500	11.400	3.600	7.800	0.892
0,583	8.914	3.600	5.314	0.725
0,667	4.500	3.600	0.900	-0.046
0,750	4.000	3.600	0.400	-0.398
0,833	3.600	3.600	0.000	0.000

Sumber : Hasil perhitungan, 2016



Gambar B.10 Kurva Persamaan Linear Regresi

dari persamaan liner tersebut diperoleh gradien, $m = -0,281$

dengan menggunakan rumus $K = -1 / 0,434 m$, maka $K = 8,20$

- Perhitungan laju infiltrasi konstan

Nilai laju infiltrasi pada saat konstan $t = 0,833$ adalah

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

f_0 = laju infiltrasi awal = 162 cm/jam

f_c = laju infiltrasi akhir = 3,6 cm/jam

$$t = 0,833 \text{ jam}, k = 8,20, e = 2,718$$

$$f = 3,6 + (162 - 3,6) e^{-(k \cdot 0,833)}$$

$$f = 3,77 \text{ cm/jam} = 37,7 \text{ mm/jam}$$

- Perhitungan volume infiltrasi total

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

$$= 3,6 \times 0,833 + \frac{1}{2,718} (162 - 3,6) (1 - e^{-(8,2 \times 0,833)})$$

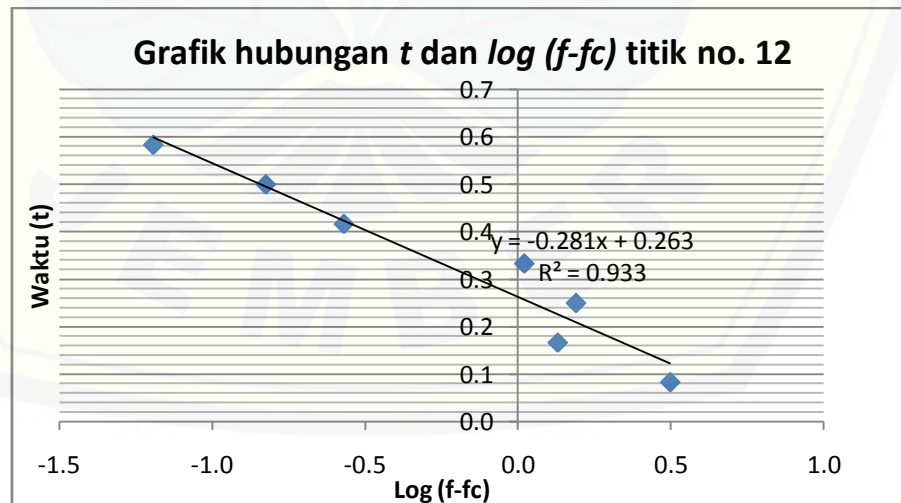
$$= 22,29 \text{ cm} / 0,833 \text{ jam} = 26,7560 \text{ cm/jam} = 267,560 \text{ mm/jam}$$

12. Perhitungan laju infiltrasi titik nomer 12

Tabel B.12 Perhitungan Parameter Infiltrasi

Waktu (t) (jam)	Kapasitas infiltrasi (f) (cm/jam)	f_c	$f - f_c$	$\log(f - f_c)$
0,083	3.600	0.450	3.150	0.498
0,167	1.800	0.450	1.350	0.130
0,250	2.000	0.450	1.550	0.190
0,333	1.500	0.450	1.050	0.021
0,417	0.720	0.450	0.270	-0.569
0,500	0.600	0.450	0.150	-0.824
0,583	0.514	0.450	0.064	-1.192
0,667	0.450	0.450	0.000	0.000

Sumber : Hasil perhitungan, 2016



Gambar B.12 Kurva Persamaan Linear Regresi

dari persamaan liner tersebut diperoleh gradien, $m = -0,281$

dengan menggunakan rumus $K = -1 / 0,434 m$, maka $K = 8,20$

- Perhitungan laju infiltrasi konstan

Nilai laju infiltrasi pada saat konstan $t = 0,667$ adalah

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

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

$f_c =$ laju infiltrasi akhir = 0,45 cm/jam

$t = 0,667$ jam, $k = 8,20$, $e = 2,718$

$$f = 0,45 + (3,6 - 0,45) e^{-(8,20 \cdot 0,667)}$$

$$f = 0,463 \text{ cm/jam} = 4,63 \text{ mm/jam}$$

- Perhitungan volume infiltrasi total

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

$$= 0,45 \times 0,667 + \frac{1}{2,718} (3,6 - 0,45) (1 - e^{-(8,20 \times 0,667)})$$

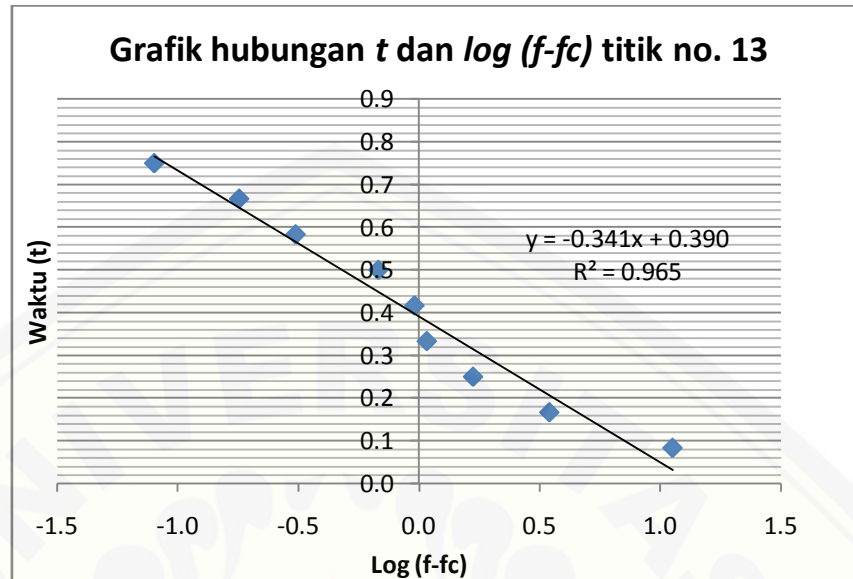
$$= 0,6825 \text{ cm} / 0,667 \text{ jam} = 1,0237 \text{ cm/jam} = 10,237 \text{ mm/jam}$$

13. Perhitungan laju infiltrasi titik nomer 13

Tabel B.13 Perhitungan Parameter Infiltrasi

Waktu (t) (jam)	Kapasitas infiltrasi (f) (cm/jam)	f_c	$f - f_c$	$\log (f - f_c)$
0,083	12.000	0.720	11.280	1.052
0,167	4.200	0.720	3.480	0.542
0,250	2.400	0.720	1.680	0.225
0,333	1.800	0.720	1.080	0.033
0,417	1.680	0.720	0.960	-0.018
0,500	1.400	0.720	0.680	-0.167
0,583	1.029	0.720	0.309	-0.511
0,667	0.900	0.720	0.180	-0.745
0,750	0.800	0.720	0.080	-1.097
0,833	0.720	0.720	0.000	0.000

Sumber : Hasil perhitungan, 2016



Gambar B.13 Kurva Persamaan Linear Regresi

dari persamaan liner tersebut diperoleh gradien, $m = -0,341$

dengan menggunakan rumus $K = -1 / 0,434 m$, maka $K = 6,75$

- Perhitungan laju infiltrasi konstan

Nilai laju infiltrasi pada saat konstan $t = 0,833$ adalah

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

f_0 = laju infiltrasi awal = 12 cm/jam

f_c = laju infiltrasi akhir = 0,72 cm/jam

$t = 0,833$ jam, $k = 8,20$, $e = 2,718$

$$f = 0,45 + (3,6 - 0,45) e^{-(k \cdot (0,667))}$$

$$f = 0,463 \text{ cm/jam} = 4,63 \text{ mm/jam}$$

- Perhitungan volume infiltrasi total

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

$$= 0,45 \times 0,667 + \frac{1}{2,718} (3,6 - 0,45) (1 - e^{-(8,20 \times 0,667)})$$

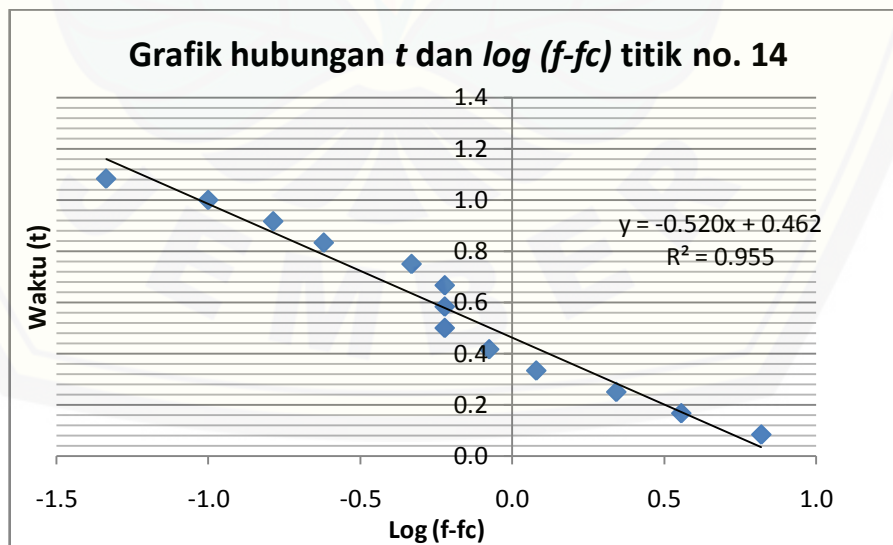
$$= 0,6825 \text{ cm} / 0,667 \text{ jam} = 1,0237 \text{ cm/jam} = 10,237 \text{ mm/jam}$$

14. Perhitungan laju infiltrasi titik nomer 14

Tabel B.14 Perhitungan Parameter Infiltrasi

Waktu (t) (jam)	Kapasitas infiltrasi (f) (cm/jam)	fc	f-fc	log (f-fc)
0,083	7.200	0.600	6.600	0.820
0,167	4.200	0.600	3.600	0.556
0,250	2.800	0.600	2.200	0.342
0,333	1.800	0.600	1.200	0.079
0,417	1.440	0.600	0.840	-0.076
0,500	1.200	0.600	0.600	-0.222
0,583	1.200	0.600	0.600	-0.222
0,667	1.200	0.600	0.600	-0.222
0,750	1.067	0.600	0.467	-0.331
0,833	0.840	0.600	0.240	-0.620
0,917	0.764	0.600	0.164	-0.786
1,000	0.700	0.600	0.100	-1.000
1,083	0.646	0.600	0.046	-1.336
1,167	0.600	0.600	0.00	0.000
1,250	7.200	0.600	6.600	0.820
1,333	4.200	0.600	3.600	0.556
1,417	2.800	0.600	2.200	0.342
1,500	1.800	0.600	1.200	0.079
1,583	1.440	0.600	0.840	-0.076
1.667	1.200	0.600	0.600	-0.222

Sumber : Hasil perhitungan, 2016



Gambar B.14 Kurva Persamaan Linear Regresi

dari persamaan liner tersebut diperoleh gradien, $m = -0,520$

dengan menggunakan rumus $K = -1 / 0,434 m$, maka $K = 4,431$

- Perhitungan laju infiltrasi konstan

Nilai laju infiltrasi pada saat konstan $t = 1,167$ adalah

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

$f_0 =$ laju infiltrasi awal = 7,20 cm/jam

$f_c =$ laju infiltrasi akhir = 0,60 cm/jam

$t = 1,167$ jam, $k = 4,431$, $e = 2,718$

$$f = 0,60 + (7,20 - 0,60) e^{-(4,431 \times 1,167)}$$

$$f = 0,6375 \text{ cm/jam} = 6,375 \text{ mm/jam}$$

- Perhitungan volume infiltrasi total

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

$$= 0,60 \times 1,167 + \frac{1}{2,718} (7,2 - 0,60) (1 - e^{-(4,431 \times 1,167)})$$

$$= 2,181 \text{ cm} / 1,167 \text{ jam} = 1,8694 \text{ cm/jam} = 18,694 \text{ mm/jam}$$

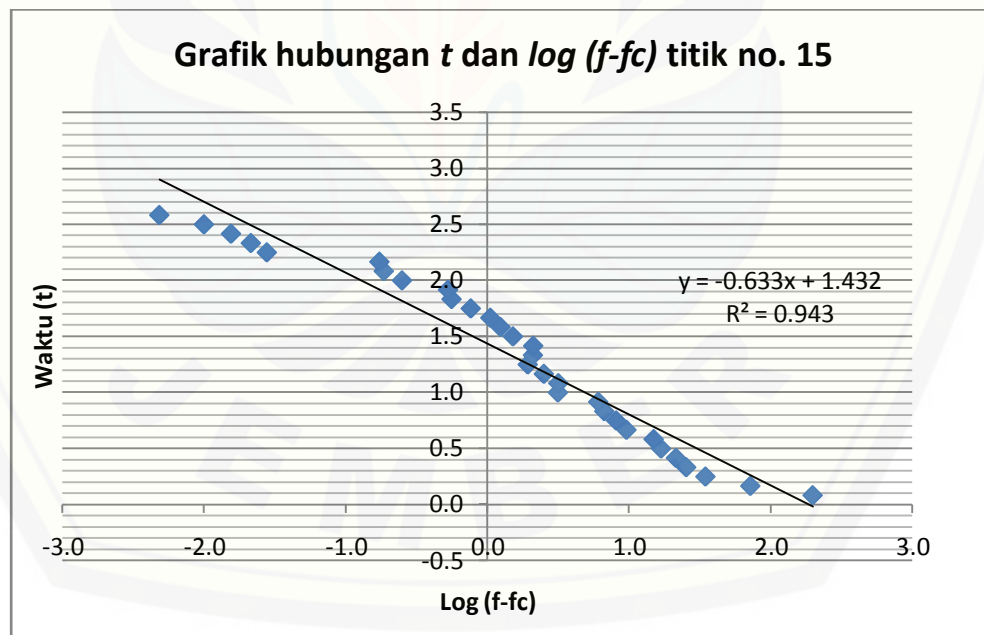
15. Perhitungan laju infiltrasi titik nomer 15

Tabel B.15 Perhitungan Parameter Infiltrasi

Waktu (t) (jam)	Kapasitas infiltrasi (f) (cm/jam)	f_c	$f - f_c$	$\log (f - f_c)$
0,083	198.000	0.150	197.850	2.296
0,167	72.000	0.150	71.850	1.856
0,250	34.800	0.150	34.650	1.540
0,333	25.500	0.150	25.350	1.404
0,417	21.600	0.150	21.450	1.331
0,500	17.000	0.150	16.850	1.227
0,583	15.086	0.150	14.936	1.174
0,667	9.750	0.150	9.600	0.982
0,750	8.267	0.150	8.117	0.909
0,833	6.840	0.150	6.690	0.825
0,917	6.218	0.150	6.068	0.783
1,000	3.300	0.150	3.150	0.498
1,083	3.323	0.150	3.173	0.501
1,167	2.657	0.150	2.51	0.399
1,250	2.080	0.150	1.93	0.286

Waktu (t) (jam)	Kapasitas infiltrasi (f) (cm/jam)	fc	f-fc	log (f-fc)
1,333	2.250	0.150	2.10	0.322
1,417	2.259	0.150	2.11	0.324
1,500	1.667	0.150	1.52	0.181
1,583	1.389	0.150	1.24	0.093
1,667	1.200	0.150	1.05	0.021
1,750	0.914	0.150	0.76	-0.117
1,833	0.709	0.150	0.56	-0.253
1,917	0.678	0.150	0.53	-0.277
2,000	0.400	0.150	0.25	-0.602
2,083	0.336	0.150	0.19	-0.730
2,167	0.323	0.150	0.17	-0.762
2,250	0.178	0.150	0.03	-1.556
2,333	0.171	0.150	0.02	-1.669
2,417	0.166	0.150	0.02	-1.809
2,500	0.160	0.150	0.01	-2.000
2,583	0.155	0.150	0.00	-2.315
2,667	0.150	0.150	0.00	0.000

Sumber : Hasil perhitungan, 2016



Gambar B.14 Kurva Persamaan Linear Regresi

dari persamaan liner tersebut diperoleh gradien, $m = -0,633$

dengan menggunakan rumus $K = -1 / 0,434 m$, maka $K = 3,640$

- Perhitungan laju infiltrasi konstan

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

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

$$f_0 = \text{laju infiltrasi awal} = 198 \text{ cm/jam}$$

$$f_c = \text{laju infiltrasi akhir} = 0,15 \text{ cm/jam}$$

$$t = 2,167 \text{ jam}, k = 3,640, e = 2,718$$

$$f = 0,15 + (198 - 0,15) e^{-(k \cdot (2,167))}$$

$$f = 0,162 \text{ cm/jam} = 1,62 \text{ mm/jam}$$

- Perhitungan volume infiltrasi total





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





$$= 0,15 \times 2,667 + \frac{1}{2,718} (198 - 0,15) (1 - e^{-(3,640 \times 2,667)})$$





$$= 54,750 \text{ cm} / 2,667 \text{ jam} = 20,531 \text{ cm/jam} = 205,31 \text{ mm/jam}$$




A. Titik Lokasi Survey Penelitian

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

Titik Survey	Tata Guna Lahan	Tata Guna Lahan Lapangan
1	Belukar	 Belukar
2	Hutan	 Hutan
3	Hutan	 Hutan
4	Kebun	 Kebun

5	Pemukiman	 <p data-bbox="932 569 1216 621">Pemukiman</p>
6	Pemukiman	 <p data-bbox="938 898 1222 951">Pemukiman</p>
7	Sawah Irigasi	 <p data-bbox="935 1228 1219 1281">Sawah Irigasi</p>
8	Sawah Irigasi	 <p data-bbox="911 1558 1224 1610">Sawah Irigasi</p>

<p>9</p>	<p>Sawah Irigasi</p>	 <p>Sawah Irigasi</p>
<p>10</p>	<p>Sawah Irigasi</p>	 <p>Sawah Irigasi</p>
<p>11</p>	<p>Sawah Irigasi</p>	 <p>Sawah Irigasi</p>
<p>12</p>	<p>Sawah Tadah Hujan</p>	 <p>Sawah Tadah Hujan</p>

13	Sawah Tadah Hujan	 <p data-bbox="932 562 1240 625">Sawah Tadah Hujan</p>
14	Sawah Tadah Hujan	 <p data-bbox="932 892 1240 955">Sawah Tadah Hujan</p>
15	Tegalan	 <p data-bbox="932 1222 1240 1285">Tegalan</p>