

LAPORAN PENELITIAN KATEGORI B



JUDUL PENELITIAN

PENENTUAN KONSTANTA LAJU INFILTRASI PADA PERSAMAAN HORTON

Oleh:

Dr.Eng Donny Harisuseno, ST., MT (NIDN. 0027027503)
Dr. Ir. Lily Montarcih, MSc (NIDN. 0017096206)
Dr. Ir. Rispiningtati, MEng (NIDN. 0007095003)
Linda Prasetyorini, ST., MT (NIDN. 0024058502)
Anggara Wiyono Wit Saputra, ST., MTech (NIDN. 0030037504)
Ryan Renhardika (115060402111001)

Dilaksanakan atas biaya DIPA Tahun Anggaran 2015
Fakultas Teknik Universitas Brawijaya berdasarkan kontrak
Nomor: 29/UN10.6/PG/2015
Tanggal 4 Mei 2015

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
OKTOBER 2015**

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Penelitian : Penentuan Konstanta Laju Infiltrasi pada Persamaan Horton
Kategori Penelitian : B
Ketua Tim Peneliti
a. Nama Lengkap : Dr. Eng Donny Harisuseno, ST., MT
b. NIDN : 0027027503
c. Jabatan Fungsional : Lektor Kepala
d. Program Studi : Teknik Pengairan
e. No HP : 085755640021
f. Alamat e-mail : donnyhari@yahoo.com
Anggota Peneliti (1)
a. Nama Lengkap : Dr. Ir. Lily Montarcih, MSc
b. NIDN : 0017096206
c. Perguruan Tinggi : Universitas Brawijaya
Anggota Peneliti (2)
a. Nama Lengkap : Dr. Ir. Rispiningtati, MEng
b. NIDN : 0007095003
c. Perguruan Tinggi : Universitas Brawijaya
Anggota Peneliti (3)
a. Nama Lengkap : Linda Prasetyorini, ST., MT
b. NIDN : 0024058502
c. Perguruan Tinggi : Universitas Brawijaya
Anggota Peneliti (4)
a. Nama Lengkap : Anggara Wiyono Wit Saputra, ST., MTech
b. NIDN : 0030037504
c. Perguruan Tinggi : Universitas Brawijaya
Waktu Penelitian Keseluruhan : 6 bulan (seluruhnya)
Biaya Penelitian Keseluruhan : Rp. 25.000.000,00
Biaya Tahun Berjalan : -

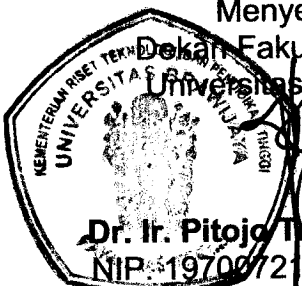
Malang, 2 Oktober 2015

Mengetahui,
Ketua BPP F2UB

Ketua Peneliti


Dr. Eng Denny Widhiyanuriyawan, ST., MT
NIP. 19750113 200012 1 001


Dr. Eng Donny Harisuseno, ST., MT
NIP. 19750227 199303 1 001

Menyetujui,
Dekan Fakultas Teknik
Universitas Brawijaya

Dr. Ir. Pitojo Tri Juwono, MT
NIP. 19700721 200012 1 001

IDENTITAS PENELITIAN

- . Judul Usulan : Penentuan Konstanta Laju Infiltrasi pada Persamaan Horton
- . Kategori : B
- . Ketua Peneliti
- (a) Nama Lengkap : Dr. Eng Donny Harisuseno, ST., MT
- (b) Bidang Keahlian : Hidrologi dan Pengelolaan DAS
- (c) Jabatan Struktural : Kepala Kelompok Dosen Keahlian Pemanfaatan dan Pendayagunaan SDA
- (d) Jabatan Fungsional : Lektor Kepala
- (e) Unit Kerja : Universitas Brawijaya, Fakultas Teknik, Jurusan Pengairan
- (f) Alamat surat : Jl. Mayjend Haryono 167, Malang 65145
- (g) Telephon / Fax. : (0341) 562454 / (0341) 562454
- (h) E-mail : donnyhari@yahoo.com
- . Anggota Peneliti

No	Nama dan Gelar	Keahlian	Institusi	Alokasi Waktu (jam/minggu)
1.	Dr. Ir. Lily Montarchi, MSc	Manajemen Air	Universitas Brawijaya	12 jam/minggu
2.	Dr. Ir. Rispiningtati, MEng	Manajemen Air	Universitas Brawijaya	12 jam/minggu
3.	Linda Prasetyorini, ST., MT	Hidrolika	Universitas Brawijaya	12 jam/minggu
4.	Anggara Wiyono Wit Saputra, ST., MTech	Mekanika Tanah	Universitas Brawijaya	12 jam/minggu
5.	Ryan Renhardika (NIM. 115060402111001)	Mahasiswa	Universitas Brawijaya	-

Objek Penelitian :
 Melakukan pengukuran laju infiltrasi di lapangan
 Melakukan analisa konstanta laju infiltrasi pada persamaan Horton yang sesuai dengan karakteristik tanah

Masa Pelaksanaan Penelitian:

- Mulai : Mei 2015
- Berakhir : September 2015

Anggaran yang diusulkan: Rp. 25.000.000,- (Dua Puluh Lima Juta Rupiah)

7. Lokasi Penelitian :
- Lokasi penelitian berada di Kecamatan Klojen, Kota Malang.
 - Jurusan Teknik Pengairan, Universitas Brawijaya, Malang.
8. Hasil yang di targetkan :
- Nilai laju infiltrasi hasil pengukuran lapangan
 - Nilai konstanta laju infiltrasi yang sesuai dengan karakteristik tanah
 - Diseminasi hasil penelitian melalui publikasi dalam jurnal internasional atau jurnal nasional
9. Institusi lain yang terlibat :
- Laboratorium Air dan Tanah, Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Pengairan, Universitas Brawijaya
10. Keterangan lain yang dianggap perlu : -

RINGKASAN

Proses infiltrasi dan limpasan merupakan salah satu proses penting dalam siklus hidrologi. Infiltrasi menentukan besarnya air hujan yang meresap dan masuk kedalam tanah secara langsung, sehingga dari besarnya infiltrasi yang terjadi dapat ditentukan besar limpasan permukaannya. Pemahaman mengenai proses infiltrasi dan limpasan serta besarnya laju infiltrasi dan limpasan yang terjadi serta faktor-faktor yang mempengaruhinya sangat diperlukan sebagai acuan untuk pelaksanaan manajemen air dan penggunaan lahan yang lebih efektif. Oleh karena itu dalam perencanaan pengelolaan sumber daya air, infiltrasi dan limpasan merupakan masalah yang seharusnya diatasi terlebih dahulu sebelum upaya berikutnya dilakukan, terlebih lagi perubahan penggunaan lahan yang terjadi pada saat ini tentunya sangat mempengaruhi besarnya laju infiltrasi yang terjadi.

Penelitian ini akan dilaksanakan dengan mengambil lokasi di 2 wilayah administrasi kecamatan yaitu Kecamatan Lowokwaru (meliputi 4 kelurahan) dan Sukun (meliputi 1 kelurahan). Untuk wilayah administrasi Kecamatan Lowokwaru, wilayah kelurahan yang termasuk dalam lokasi penelitian antara lain Kelurahan Merjosari, Kelurahan Tlogomas, Kelurahan Lowokwaru sedangkan untuk Kecamatan Sukun, wilayah kelurahan yang ditetapkan sebagai lokasi penelitian adalah Kelurahan Karangbesuki dan Kelurahan Pisang Candi. Pengukuran infiltrasi dilakukan pada lokasi penelitian dengan menggunakan alat ukur *single ring infiltrometer Turftec Infiltrometer* yang merupakan peralatan dari Laboratorium Air dan Tanah Jurusan Teknik Pengairan, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya. Data yang telah diperoleh melalui hasil pengukuran laju infiltrasi selanjutnya dianalisis menggunakan metode Horton untuk menentukan nilai laju konstanta infiltrasi (k) yang mewakili lokasi penelitian.

Hasil penelitian menunjukkan nilai laju infiltrasi di masing-masing titik lokasi pengukuran memiliki nilai laju infiltrasi awal (f_0) berkisar 0,303 mm/menit – 9,331 mm/menit. Sedangkan nilai laju infiltrasi konstans (f_c) pada titik lokasi pengukuran berkisar antara 0,083 mm/menit – 2,001 mm/menit. Titik lokasi pengukuran Kelurahan Pisang Candi merupakan lokasi yang memiliki laju infiltrasi awal (f_0) dan laju infiltrasi konstans (f_c) yang terbesar, sedangkan laju infiltrasi awal (f_0) dan laju infiltrasi konstans (f_c) terkecil terdapat pada titik lokasi Kelurahan Lowokwaru. Persamaan Horton yang mewakili lokasi penelitian Kelurahan Tlogo Mas dan Lowokwaru adalah $f_{Horton} = 0,318 + 1,667e^{-0,1355t}$, dengan nilai konstanta laju infiltrasi (k) sebesar 0,135. Sedangkan untuk lokasi Kelurahan Merjosari, Karangbesuki dan Pisang Candi adalah $f_{Horton} = 0,871 + 3,276e^{-0,1085t}$, dengan nilai konstanta laju infiltrasi (k) sebesar 0,108.

Kata Kunci: *laju Infiltrasi, konstanta laju infiltrasi, pengukuran infiltrasi, persamaan Horton*

SUMMARY

Infiltration and surface runoff processes have been known as important variables in hydrologic cycle. Having better understanding regarding factors which influence the occurrence of infiltration and surface runoff processes become very essential especially in managing and planning of water resources and landuse. Basically, infiltration process determines amount of rainfall which infiltrate into soil, thus directly surface runoff could be estimated well. Therefore, in water resources management program, infiltration and surface runoff problems should be managed well especially in area where landuse changes were dynamically occurred.

Research was located at Lowokwaru District which were consist of Kelurahan Merjosari, Kelurahan Tlogomas, Kelurahan Lowokwaru and Sukun District which were consist of Kelurahan Karangbesuki dan Kelurahan Pisang Candi. Infiltration measurement was conducted at field using infurtec single ring infiltrometer which was an instrument of Laboratory of Soil and Water, Water Resources Engineering, University of Brawijaya. Data obtained from infiltration measurement, then analyzed using Horton method in order to determine infiltration rate constant (k) which at research location.

The result of research showed that initial infiltration rate constant (f_0) at each location of infiltration point measurement were at range of 0,303 mm/menit – 9,331 mm/menit. Whereas, constant infiltration rate (f_c) at research location was 0,083 mm/menit – 2,001 mm/menit. The highest of initial (f_0) and constant infiltration rate (f_c) was occurred at Kelurahan Pisang Candi, whereas the lowest of f_0 and f_c was located at Kelurahan Lowokwaru. Furthermore, the result showed that Horton infiltration formula at Kelurahan Tlogomas and Lowokwaru was $f_{Horton} = 0,318 + 1,667e^{-0,1355t}$ with infiltration rate constant (k) was 0,135, whereas at Kelurahan Merjosari, Karangbesuki dan Pisang Candi was $f_{Horton} = 0,871 + 3,276e^{-0,1085t}$ with infiltration rate constant (k) was 0,108.

Keyword: infiltration rate, infiltration rate constant, infiltration measurement, Horton formula

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan

Berdasarkan analisa dan pembahasan yang telah diuraikan pada bab sebelumnya maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Nilai laju infiltrasi di masing-masing titik lokasi pengukuran memiliki nilai laju infiltrasi awal (f_0) berkisar 0,303 mm/menit – 9,331 mm/menit. Sedangkan nilai laju infiltrasi konstans (f_c) pada titik lokasi pengukuran berkisar antara 0,083 mm/menit – 2,001 mm/menit. Titik lokasi pengukuran Kelurahan Pisang Candi merupakan lokasi yang memiliki laju infiltrasi awal (f_0) dan laju infiltrasi konstans (f_c) yang terbesar, sedangkan laju infiltrasi awal (f_0) dan laju infiltrasi konstans (f_c) terkecil terdapat pada titik lokasi Kelurahan Lowokwaru. Dari hasil analisa jenis tanah, dapat diketahui bahwa jenis tanah pada titik lokasi Kelurahan Lowokwaru adalah liat berlanau (*silt loam*) yang memiliki tekstur halus, sedangkan Kelurahan Pisang Candi memiliki jenis tanah liat berpasir (*sandy loam*). Kedua jenis tanah tersebut memiliki kemampuan meresapkan air yang berbeda, yang secara langsung mempengaruhi nilai laju infiltrasi awal dan laju infiltrasi konstans di lokasi penelitian.
2. Nilai parameter infiltrasi yang mewakili lokasi penelitian Kelurahan Tlogo Mas dan Lowokwaru adalah $f_{0\text{ rerata}} = 1,985$ mm/jam, $f_{c\text{-rerata}} = 0,318$, nilai konstanta infiltrasi rerata (k_{rerata}) = 0,135. Sedangkan analisa parameter infiltrasi yang mewakili lokasi penelitian Kelurahan Merjosari, Karangbesuki, dan Pisang Candi menunjukkan hasil sebagai berikut: nilai $f_{0\text{ rerata}} = 4,147$ mm/jam, $f_{c\text{-rerata}} = 0,871$, nilai konstanta infiltrasi rerata (k_{rerata}) = 0,108. Hasil nilai koefisien Nash Sutcliffe (*NS*) kedua kelompok lokasi penelitian tersebut menunjukkan nilai *NS* = 99,74 (lokasi Tlogo Mas dan Lowokwaru) dan *NS* = 99,88 (lokasi Merjosari, Karangbesuki dan Pisang Candi) yang bahwa nilai laju infiltrasi Horton memiliki kesesuaian yang baik dengan nilai laju infiltrasi hasil pengukuran lapangan.
3. Persamaan Horton yang mewakili lokasi penelitian Kelurahan Tlogo Mas dan Lowokwaru adalah $f_{\text{Horton}} = 0,318 + 1,667e^{-0,1355t}$, dengan nilai konstanta laju infiltrasi (k) sebesar 0,135. Sedangkan untuk lokasi Kelurahan Merjosari, Karangbesuki dan Pisang Candi adalah $f_{\text{Horton}} = 0,871 + 3,276e^{-0,1085t}$, dengan nilai konstanta laju infiltrasi (k) sebesar 0,108.

6.2. Saran

Dalam pengukuran laju infiltrasi di lapangan, sebaiknya tidak dilakukan pada saat musim hujan dikarenakan kondisi tanah sering dalam keadaan jenuh setelah hujan turun. Pengukuran laju infiltrasi perlu dilakukan dengan mempertimbangkan variasi kemiringan dan pemanfaatan lahan yang ada di lokasi. Data yang digunakan juga perlu lebih banyak variasi agar memperoleh persamaan model yang lebih baik. Sebaiknya itu semua diperhatikan supaya hasil yang didapat baik dan penelitian ini dapat digunakan berkaitan dengan tata guna lahan perkotaan.

DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad, S. 2000. Pengawetan Tanah dan Air. Departemen Ilmu-Ilmu Tanah. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor.
- Bower, H. 1986. Intake rate: Cylinder Infiltrometer. p. 825-844 *In* Methods of Soil Analysis Part I. Physical and Mineralogical Methods. Second Edition (*Ed.* A. Klute).
- Asdak, Chay. 1995. Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Clothier, B. 2001. Infiltration. p. 237-277. *In* Soil and Environmental Analyses: Physical methods. *In* Smith *et al.* (*Eds.*). Marcel Dekker, Inc. United States of America.
- Clothier, B., and D. Scotter. 2002. Unsaturated water transmission parameters obtained from infiltration. p. 879-898. *In* Method of Soil Analysis Part 4-Physical Method. *In* Dane and Topp (*Eds.*). Soil Science Society of America, Inc. Madison, Wisconsin, USA.
- Patra, K.C. 2008. Hydrology and Water Resources Engineering, Second Edition. Alpha Science International LTD. Oxford, UK.
- Reynold, W. D., D. E. Elrick. 1990. Poned infiltration from single ring. I. Analysis of steadyflone. *Soil. Sci. Soc. Am. J.* 54: 1.233-1.241.
- Reynold, W. D., D. E. Elrick, dan E. G. Young. 2002. Ring or cylinder infiltrometer (Vadose Zone). p. 804-808. *In* Method of Soil Analysis Part 4-Physical Method. (*Eds.* Dane and Topp). Soil Science Society of America, Inc. Madison, Wisconsin, USA.
- Santoso, Budi. 1994. Pelestarian Sumber Daya Alam dan Lingkungan Hidup. Penerbit IKIP Malang
- Seyhan, E. 1990. Dasar-Dasar Hidrologi. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta
- Soemarto, C.D. 1987. *Hidrologi Teknik*. Jakarta. Erlangga.
- Sosrodarsono, Suyono dan Kensaku Takeda. 1977. Hidrologi Untuk Pengairan. Jakarta: PT. Pradnya Paramita.
- Tricker, A. S. 1978. The infiltration cylinder: Some comments on its use. *Journal of Hydrology.* 36: 383-391. Elsevier Scientific Publishing Company, Amsterdam