

PROYEK AKHIR

**HUBUNGAN PERMEABILITAS DAN KEPADATAN TANAH
TERHADAP LAJU INFILTRASI PADA DAS AIR DINGIN
KOTA PADANG**

*Proyek Akhir Ini Diajukan sebagai
Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Ahli Madya Teknik
Program Study Teknik Sipil dan Bangunan FT UNP Padang*



Oleh:
YOSI WULANDARI
15062081

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL DAN BANGUNAN
JURUSAN TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2018**

HALAMAN PERSETUJUAN PROYEK AKHIR

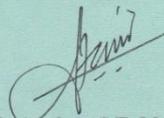
HUBUNGAN PERMEABILITAS DAN KEPADATAN TANAH
TERHADAP LAJU INFILTRASI PADA DAS AIR DINGIN
KOTA PADANG

NAMA : YOSI WULANDARI
TM/NIM : 2015/15062081
PROGRAM STUDI : D-3 TEKNIK SIPIL DAN BANGUNAN
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
FAKULTAS : TEKNIK

Padang, 2 Mei 2018

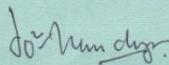
Disetujui Oleh:

Ketua Program Studi
D-3 Teknik Sipil Bangunan Gedung,



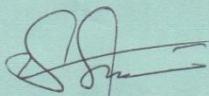
Faisal Ashar, S.T. M.T. Ph.D
NIP. 19750103 200312 1 001

Dosen Pembimbing



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

Ketua Jurusan Teknik Sipil



Dr. Rijal Abdullah, M.T
NIP. 19610328 198609 1 001

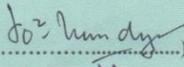
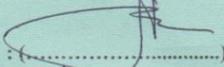
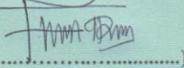
HALAMAN PENGESAHAN PROYEK AKHIR

HUBUNGAN PERMEABILITAS DAN KEPADATAN TANAH
TERHADAP LAJU INFILTRASI PADA DAS AIR DINGIN
KOTA PADANG

NAMA : YOSI WULANDARI
TM/NIM : 2015/15062081
PROGRAM STUDI : D-3 TEKNIK SIPIL BANGUNAN GEDUNG
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
FAKULTAS : TEKNIK

Telah berhasil dipertahankan dihadapan Dewan Penguji dan dinyatakan lulus sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Ahli Madya Teknik pada Program Studi D-3 Teknik Sipil Bangunan Gedung, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang

Dewan Penguji:

1. Totoh Andayono, ST.,MT : (.....)
2. Dr. Fahmi Rizal, MT.,M.Pd : (.....)
3. Fitra Rifwan, S.Pd, MT : (.....)

Ditetapkan di : Padang, 2 Mei 2018

BIODATA



Data Diri:

NamaLengkap : Yosi Wulandari
Tempat/TanggalLahir : Batuhampar, 08 Maret 1997
JenisKelamin : Perempuan
Agama : Islam
AnakKe : 2 (dua)
JumlahSaudara : 5 (lima)
AlamatTetap : Payobadar, Sumatera Barat, Kabupaten Lima
Puluh Kota, Kecamatan Akabiluru

Data Pendidikan:

SD : SD Negeri 04 Batuhampar
SLTP : Mts PP Al-Mana'ar
SLTA : SMA Negeri 01 Kec. Akabiluru
Perguruan Tinggi : Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Negeri Padang (2015-2018)

Proyek Akhir

Judul Proyek Akhir : Hubungan Permeabilitas dan Kepadatan
Tanah Terhadap Laju Infiltrasi Pada DAS
Air Dingin Kota Padang
Tanggal Sidang : 2 Mei 2018

Padang, 2 Mei 2018

Yosi Wulandari

RINGKASAN

Tugas Akhir Dengan Judul : Hubungan Permeabilitas Dan Kepadatan Tanah Terhadap Laju Infiltrasi Pada DAS Air Dingin Kota Padang.

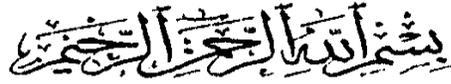
Pertambahan jumlah penduduk menyebabkan pesatnya pembangunan dan pemukiman penduduk di daerah perkotaan, sehingga menyebabkan berkurangnya daerah resapan air hujan ke dalam tanah. Sebagian besar air hujan yang jatuh langsung mengalir ke saluran drainase yang mengarah ke sungai. Disisi lain tanah juga butuh resapan air hujan untuk mengisi air dalam lapisan. Resapan air hujan ke dalam tanah ini disebut infiltrasi. Kecepatan infiltrasi pada suatu masa tanah dipengaruhi oleh banyak faktor, diantaranya adalah permeabilitas dan kepadatan tanah. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif yang dilakukan melalui uji di lapangan. Analisis statistika yang digunakan adalah uji korelasi dan uji regresi untuk mengetahui hubungan dan seberapa besar pengaruh permeabilitas dan kepadatan tanah terhadap laju infiltrasi.

Infiltrasi adalah proses masuknya air hujan ke dalam tanah, sedangkan permeabilitas tanah adalah kemampuan air untuk dapat mengalir melalui pori-pori tanah, dan kepadatan tanah adalah proses naiknya kerapatan tanah dengan memperkecil jarak antar partikel. Pengukuran infiltrasi di lapangan dilakukan dengan menggunakan *double ring infiltrometer* dan untuk kepadatan tanah digunakan alat *sand cone* sederhana, untuk permeabilitas digunakan *hand boring* dan pipa yang ditanamkan sedalam 30 cm pada tanah.

Penelitian ini dilakukan pada 16 titik di Kecamatan Koto Tengah Kota Padang. Pengambilan data di lapangan dilakukan dengan metode grid. Data-data yang diperoleh adalah data primer yang diperoleh langsung dari lapangan. Setelah pengukuran di lapangan untuk mencari hubungan antar variabel maka digunakan program SPSS. Kemudian diperoleh 23,2% nilai infiltrasi yang dipengaruhi oleh parameter kepadatan tanah, sisanya 76,8 % dipengaruhi oleh parameter yang lain, yang berarti bahwa kepadatan tanah tidak mempunyai hubungan yang signifikan (berarti) terhadap laju infiltrasi. Untuk hubungan laju infiltrasi dengan permeabilitas 8,6% nilai infiltrasi dipengaruhi oleh parameter permeabilitas, sisanya 91,4% dipengaruhi oleh parameter yang lain, disini permeabilitas juga tidak mempunyai hubungan yang signifikan terhadap infiltrasi.

Kata kunci : Infiltrasi, Kepadatan Tanah, Permeabilitas.

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Puji dan syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karuniaNya. Tidak lupa pula salawat beriring salam penulis ucapkan kepada arwah junjungan kita Nabi Muhammad SAW beserta para sahabatnya yang telah membawa umatnya kealam penuh pengetahuan seperti saat ini, sehingga penulisan proyek akhir ini selesai dengan judul ***“Hubungan Permeabilitas Dan Kepadatan Tanah Terhadap Laju Infiltrasi Pada DAS Air Dingin Kota Padang”***.

Selama penulisan proyek akhir ini, penulis banyak mendapatkan bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Sehingga pada kesempatan ini penulis ingin ucapkan rasa terimakasih yang tidak terhingga kepada:

1. Bapak Totoh Andayono, ST, MT selaku pembimbing Proyek Akhir yang telah membantu dan membimbing dalam menyelesaikan Proyek Akhir ini.
2. Ibu Yuwalitas Gusmareta, S.Pd. M.Pd.T selaku Penasehat Akademik.
3. Bapak Faisal Ashar, S.T. M.T. Ph.D selaku Ketua Program Studi D-3 Teknik Sipil Bangunan Gedung Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
4. Bapak Dr. Rijal Abdullah, MT selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
5. Bapak Drs. Juniman Silalahi, M.Pd selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
6. Bapak Dr. Fahmi Rizal, MT.,M.PD dan bapak Fitra Rifwan, S.Pd.,MT selaku dewan penguji pada Proyek Akhir ini.

7. Bapak/Ibu dosen serta staf Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
8. Kepada rekan-rekan angkatan 2015 Jurusan Teknik Sipil, senior dan adik-adik junior yang telah memberikan wawasan dan dorongan selama pengerjaan proyek akhir ini.

Teristimewa kepada kedua orang tua, dan semua keluarga serta semua pihak yang telah memberikan bantuan dan dorongan baik moril maupun materil kepada penulis. Semoga apa yang telah diberikan kepada penulis mendapat balasan dari Allah SWT.

Sebagaimana manusia punya kesalahan dan kekhilafan karena, proyek akhir ini masih jauh dari sempurna. Kritik dan saran yang bersifat konstruktif sangat dibutuhkan demi penyempurnaan proyek akhir ini. Mudah-mudahan proyek akhir ini bermanfaat bagi mahasiswa Teknik Sipil pada khususnya dan mahasiswa Fakultas Teknik pada umumnya, terutama bagi penulis sendiri. Amin.

Padang, 2 Mei 2018

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
HALAMAN PERSETUJUAN	
HALAMAN PENGESAHAN	
SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT	
BIODATA	
RINGKASAN	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR LAMPIRAN.....	viii
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	3
C. Batasan Masalah	4
D. Rumusan Masalah.....	4
E. Tujuan Penelitian	5
F. Manfaat Penelitian	5
BAB II. LANDASAN TEORI	6
A. Daerah Aliran Sungai (DAS).....	6
B. Infiltrasi	8
C. Kepadatan Tanah	14
D. Permeabilitas	16
E. Statistik	21
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN	23
A. Lingkup Penelitian.....	23
B. Waktu dan Tempat Penelitian.....	23

C. Alat dan Bahan.....	23
D. Jenis Data Penelitian.....	24
E. Sumber Data	24
F. Metode Pengumpulan Data.....	24
G. Langkah-langkah Pengukuran di Lapangan	25
BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	30
A. Hasil Pengukuran.....	30
B. Analisis Statistik	35
C. Pembahasan Hubungan Infiltrasi dan Kepadatan Tanah	38
D. Pembahasan Hubungan Infiltrasi dan Permeabilitas	39
BAB V. PENUTUP.....	41
A. Kesimpulan	41
B. Saran	41
DAFTAR PUSTAKA	43
LAMPIRAN	
Lampiran 1. Grafik Nilai Infiltrasi pada setiap titik.....	45
Lampiran 2. Dokumentasi Lapangan.....	52
Lampiran 3. Surat Izin Pengambilan Data.....	57
Lampiran 4. Surat Tugas Pembimbing.....	58
Lampiran 5. Lembar Konsultasi dengan Pembimbing.....	59

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Klasifikasi menurut <i>U.S Soil Conservation</i>	10
Tabel 2. Klasifikasi daerah resapan berdasarkan nilai Infiltrasi	11
Tabel 3. Klasifikasi Permeabilitas Tanah menurut Uhland dan O'neil	19
Tabel 4 Laju Infiltrasi Pada DAS Air Dingin	31
Tabel 5. Nilai Permeabilitas Pada DAS Air Dingin.....	33
Tabel 6. Nilai Kepadatan Tanah Pada DAS Air Dingin	34
Tabel 7. Korelasi antara Infiltrasi dan Kepadatan Tanah.....	35
Tabel 8. Korelasi antara Infiltrasi dan Permeabilitas	36
Tabel 9. Regresi Infiltrasi dan Kepadatan Tanah.....	36
Tabel 10. Regresi infiltrasi dan Permeabilitas	37
Tabel 11. Regresi Berganda.	37

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Penggunaan <i>Single Ring Infiltrometer</i> di Lapangan	12
Gambar 2. Penggunaan <i>Double Ring Infiltrometer</i> di Lapangan.....	13
Gambar 3. Pengujian Kepadatan Tanah (<i>Sand Cone</i>).....	15
Gambar 4. Denah Lokasi Pengukuran	26
Gambar 5. Konduktivitas Hidrolik Jenuh	29
Gambar 6. Kurva hubungan nilai Infiltrasi dan Kepadatan Tanah.	38
Gambar 7. Kurva hubungan nilai Infiltrasi dan Permeabilitas.....	39

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Grafik Nilai Infiltrasi pada setiap titik	45
Lampiran 2. Dokumentasi Lapangan.....	52
Lampiran 3. Surat Izin Pengambilan Data.....	57
Lampiran 4. Surat Tugas Pembimbing.....	58
Lampiran 5. Lembar Konsultasi dengan Pembimbing.....	59

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kota Padang merupakan ibu kota Provinsi Sumatera Barat yang terletak pada dataran rendah di pantai barat Pulau Sumatera. Padang juga memiliki jumlah penduduk yang cukup besar. Pertambahan jumlah penduduk ini mengalami peningkatan dari waktu ke waktu sehingga patut diperhatikan. Bertambahnya jumlah penduduk mengakibatkan kebutuhan untuk tempat tinggal, industri serta perkantoran, dan sarana pendukung lainnya meningkat. Hal ini menyebabkan masyarakat membukan lahan baru untuk pemukiman.

Umumnya lahan menjadi salah satu unsur utama dalam menunjang kelangsungan kehidupan. Lahan difungsikan sebagai tempat manusia beraktifitas untuk bertahan hidup. Seiring dengan pertumbuhan populasi dan perkembangan peradaban manusia, penguasaan dan penggunaan lahan mulai terusik. Pembukaan lahan tersebut menimbulkan berbagai masalah diantaranya, penurunan kualitas lingkungan yang akan memberi dampak terhadap daerah aliran sungai (DAS) pada suatu wilayah, seperti tertutupnya resapan air dan banyaknya tumpukan sampah yang mengakibatkan timbulnya banjir saat intensitas hujan tinggi.

Semakin meningkatnya pertumbuhan penduduk dan perkembangan struktur yang diikuti dengan perkembangan ekonomi dan industri berakibat terhadap perubahan pola tata guna lahan yang sulit dihindari. Dimana pada awalnya, terdapat lahan pertanian dan hutan yang sekarang telah berubah menjadi pemukiman dan tanaman industri. Perubahan penggunaan lahan menyebabkan adanya perubahan kondisi debit banjir DAS. Akibat adanya alih fungsi lahan, air hujan yang jatuh lebih berpotensi menjadi aliran permukaan dari pada terserap oleh permukaan tanah. Salah satu bentuk alih fungsi DAS tersebut adalah DAS Air Dingin yang terjadiketika hujan lebat atau musim penghujan di Sungai Air Dingin yang nantinya akan meluap di bagian hilir sehingga menimbulkan banjir.

DAS Air Dingin terletak di Kecamatan Koto Tangan Kota Padang, sungai ini berhulu pada sekitar Bukit Barisan antara Kabupaten Solok dengan Kota Padang, dan bermuara di Samudra Hindia. Terjadinya perubahan penggunaan lahan akibat peningkatan jumlah penduduk menyebabkan besarnya aliran permukaan pada saat turun hujan. Terlihat dari banjir yang terjadi Maret 2016 lalu, banjir melanda Kota Padang dan yang paling parah terjadi pada Kecamatan Koto Tangan Kota Padang (Padang Ekspres, 2016).

Banjir merupakan suatu peristiwa yang terjadi saat aliran air yang berlebihan merendam suatu daratan. Banjir merupakan permasalahan yang sudah biasa terjadi di DAS. Banjir terjadi akibat adanya perubahan sistem DAS yang kontinu yang dimulai dari wilayah hulu. Aktivitas di daerah hulu, sering dituding sebagai penyebab utama terjadinya banjir di daerah bawahnya. Sama halnya dengan DAS Air Dingin. Daerah hulunya telah terjadi konversi penutupan lahan yang cukup signifikan dari hutan menjadi tempat pemukiman penduduk sehingga air hujan yang jatuh tidak akan ditangkap dan diresapkan secara perlahan ke dalam tanah. Akan tetapi, masuk ke dalam sungai. Namun karena tidak tertampung dan sebagian meluap, akibatnya terjadi banjir di beberapa daerah. Hal ini tentunya disebabkan karena kurangnya daerah resapan.

Kawasan resapan merupakan suatu ruang yang mampu meresapkan air hujan ke dalam tanah sehingga berfungsi sebagai pengatur tata air dan pengendali banjir. Konsep kawasan resapan adalah pengurangan besarnya limpasan dengan memberikan kesempatan lebih banyak air hujan untuk berinfiltrasi. Proses infiltrasi adalah bagian yang sangat penting dalam daur hidrologi maupun dalam proses pengaliran hujan menjadi aliran di sungai. Dengan adanya proses infiltrasi, maka dapat mengurangi terjadinya banjir dan mengurangi terjadinya erosi tanah. Selain itu, kegunaan dari infiltrasi adalah memenuhi kebutuhan tanaman dan vegetasi akan air, mengisi kembali reservoir tanah, dan menyediakan aliran sungai pada saat musim kemarau.

Infiltrasi sendiri memiliki peranan yang sangat penting dalam kehidupan sehari-hari. Infiltrasi tidak hanya meningkatkan jumlah air yang tersimpan di dalam tanah, tetapi juga dapat mengurangi terjadinya banjir. Dalam infiltrasi

dikenal dua istilah, yaitu (1) kapasitas infiltrasi dan (2) laju infiltrasi, yang dinyatakan dalam mm/jam. *Pertama*, kapasitas infiltrasi adalah laju infiltrasi maksimum untuk suatu jenis tanah tertentu. *Kedua*, laju infiltrasi adalah kecepatan infiltrasi yang nilainya tergantung pada kondisi tanah dan intensitas hujan.

Laju infiltrasi merupakan bagian yang sangat penting dalam siklus hidrologi yang dapat mempengaruhi jumlah air yang terdapat di permukaan tanah. Laju infiltrasi dipengaruhi oleh beberapa hal diantaranya permeabilitas tanah dan kepadatan tanah. Permeabilitas dapat menunjukkan kemampuan tanah dalam meloloskahi air. Infiltrasi dipengaruhi oleh faktor-faktor permeabilitas, jika infiltrasi rendah maka permeabilitas juga rendah, begitu juga sebaliknya. Sedangkan kepadatan tanah adalah proses naiknya kerapatan tanah dengan memperkecil jarak antar partikel, sehingga terjadi reduksi volume udara yang mana tidak terjadi perubahan volume air yang cukup berarti pada tanah tersebut.

Penelitian ini dilakukan di Daerah Aliran Sungai (DAS) Air Dingin Kota Padang sehingga penulis tertarik mengangkat judul tentang ***“Hubungan Permeabilitas dan Kepadatan Tanah Terhadap Laju Infiltrasi Pada Das Air Dingin Kota Padang”***.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang penulis paparkan di atas, maka yang menjadi indentifikasi masalah dalam pembahasan ini yaitu:

1. Sering terjadinya banjir di beberapa lokasi di Kota Padang, terutama pada DAS Air Dingin di Kecamatan Koto Tangah Kota Padang.
2. Terjadinya alih fungsi tata guna lahan dari kawasan hutan dan lahan pertanian, menjadi lahan pemukiman baru, yang dapat menyebabkan berkurangnya lahan resapan pada DAS Air Dingin di Kecamatan Koto Tangah Kota Padang.

3. Tidak teraturnya penempatan tata guna lahan yang menyebabkan banyak terpakainya wilayah *recharge area* untuk digunakan sebagai wilayah pemukiman, industri, dan lain-lain.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah dan rumusan masalah yang penulis paparkan di atas, maka penelitian ini dibatasi pada:

1. Kota Padang terbagi dalam enam DAS, yaitu DAS Air Dingin, DAS Air Timbalun, DAS Batang Arau, DAS Batang Kandih, DAS Batang Kuranji, dan DAS Sungai Pisang. Karena banyaknya DAS di Kota Padang, maka peneliti hanya melakukan penelitian di DAS Air Dingin bagian hilir.
2. Karena banyaknya parameter-parameter yang mempengaruhi nilai laju infiltrasi, maka penulis hanya melakukan penelitian terhadap variabel permeabilitas dan kepadatan tanah.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah dan identifikasi masalah yang penulis paparkan di atas, maka yang menjadi rumusan masalah dalam pembahasan ini yaitu:

1. Berapa nilai laju infiltrasi, nilai Permeabilitas dan Kepadatan Tanah pada DAS Air Dingin?
2. Bagaimana hubungan Permeabilitas dan Kepadatan Tanah Terhadap Laju Infiltrasi pada Das Air Dingin?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, maka yang menjadi tujuan penelitian ini yaitu:

1. Untuk mengetahui nilai laju infiltrasi, Permeabilitas dan Kepadatan Tanah pada DAS Air Dingin.
2. Untuk mengetahui bagaimana hubungan Permeabilitas dan Kepadatan Tanah Terhadap Laju Infiltrasi pada Das Air Dingin?

F. Manfaat Penelitian

Berdasarkan latar belakang masalah, maka manfaat penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Sebagai syarat untuk mendapatkan gelar Ahli Madya (Amd).
2. Sebagai masukan pemerintah kota Padang untuk penataan dan pengelolaan lahan di sekitar Daerah Aliran Sungai (DAS) Air Dingin Kota Padang.
3. Untuk menambah wawasan tentang pentingnya mengatur tutupan lahan (vegetasi) agar dapat menjaga laju infiltrasi dan dapat menimalisir terjadi banjir pada kawasan DAS Air Dingin.
4. Diharapkan penelitian dapat memberikan informasi mengenai laju infiltrasi pada DAS Air Dingin di Kota Padang