

SKRIPSI

**EVALUASI VOLUME AIR TERINFILTRASI DENGAN DIBANGUNNYA
HUTAN KOTA PADA KAWASAN PERKANTORAN PROVINSI
KALIMANTAN SELATAN**

Diajukan sebagai salah satu persyaratan dalam mencapai derajat Sarjana S-1

Program Studi S-1 Teknik Sipil Fakultas Teknik

Universitas Lambung Mangkurat

Oleh:

Nurul Hikmah

NIM. 1910811220039

Dosen Pembimbing:

Dr. Novitasari, S.T., M.T.

NIP. 19751124 200501 2 005



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN
TEKNOLOGI**

UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK SIPIL

BANJARBARU

2023

LEMBAR PENGESAHAN

SKRIPSI PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK SIPIL

**Evaluasi Volume Air Terinfiltrasi Dengan Dibangunnya Hutan Kota pada
Kawasan Perkantoran Provinsi Kalimantan Selatan**

Oleh

Nurul Hikmah (1910811220039)

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada 2 Maret 2023 dan dinyatakan

L U L U S

Komite Penguji :

Ketua : Elma Sofia, S.T., M.T.
NIP. 19930617 201903 2 024

Anggota 1 : Ulfa Fitriati, S.T., M.Eng.
NIP. 19810922 200501 2 003

Anggota 2 : Dr. Nilna Amal, S.T., M.Eng.
NIP. 19760622 200501 2 002

Pembimbing : Dr. Novitasari, S.T., M.T.
Utama NIP. 19751124 200501 2 005



Banjarbaru,

Diketahui dan disahkan oleh:

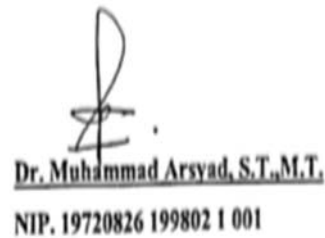
**Wakil Dekan Bidang Akademik
Fakultas Teknik ULM,**



Dr. Mahmud, S.T., M.T.

NIP. 19740107 199802 1 001

**Koordinator Program Studi
S-1 Teknik Sipil,**



Dr. Muhammad Arsyad, S.T., M.T.
NIP. 19720826 199802 1 001

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nurul Hikmah
NIM : 1910811220039
Fakultas : Teknik
Program Studi : S-1 Teknik Sipil
Judul Skripsi : Evaluasi Volume Air Terinfiltrasi Dengan
Dibangunnya Hutan Kota Pada Kawasan
Perkantoran Provinsi Kalimantan Selatan
Pembimbing : Dr. Novitasari, S.T., M.T.

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Skripsi yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata kemudian hasil penulisan Skripsi ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan tata tertib di Universitas Lambung Mangkurat.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Banjarbaru, 2023
Penulis,

Nurul Hikmah
NIM. 1910811220039

ABSTRAK

Kota Banjarbaru direncanakan untuk menjadi ibukota provinsi Kalimantan Selatan sejak tahun 2005 karena memiliki luas wilayah 5 kali lebih besar dari Banjarmasin. Rencana perpindahan ibukota provinsi ini dianggap menyalahi undang-undang pada saat itu, sehingga ditemukan solusi untuk memindahkan pusat perkantornya saja. Pembangunan di mulai dengan Kantor Sekretariat Daerah Provinsi Kalimantan Selatan pada tahun 2009. Pembangunan kawasan perkantoran ini diprogramkan sampai tahun 2025 dengan luas 500 hektar. Pengembangan sarana dan prasarana ini dapat memperparah krisis iklim yang sudah terjadi. Salah satu dampak dari pembangunan ini adalah air hujan yang tidak mampu masuk secara vertikal kedalam tanah yang menyebabkan sumber daya air bersih dalam tanah berkurang volumenya. Gerakan revolusi hijau dilakukan sejak tahun 2017 dengan salah satu kegiatannya adalah pembangunan hutan kota yang disebut Miniatur Hutan Hujan Tropis. Hutan kota ini dibangun dengan tujuan untuk mengurangi dampak kerusakan lingkungan seperti berkurangnya kemampuan tanah menyerap air secara vertikal yang disebabkan oleh dibangunnya sarana dan prasarana baru dalam menunjang kegiatan pemerintah Provinsi Kalimantan Selatan di tempat yang baru. Penelitian ini bertujuan untuk menghitung volume air terinfiltrasi dan menganalisis pengaruh hutan kota pada Kawasan Perkantoran Provinsi Kalimantan Selatan.

Pada penelitian ini, pengumpulan data yang dilakukan meliputi data curah hujan tahunan rata-rata selama 20 tahun (2002-2021) dan data klimatologi selama 5 tahun (2010 – 2014) yang diperoleh dari Stasiun Klimatologi Klas 1 Banjarbaru. Metode analisis yang digunakan pada penelitian ini yaitu Metode Horton, Metode FAO Penman-Monteith, Koefisien Pengaliran dan Rumus Volume Air Terinfiltrasi oleh Sunyoto. Pengukuran laju infiltrasi menggunakan alat *double ring infiltrometer (turf tec infiltrometer)*. Volume air terinfiltrasi dihitung dan dianalisis dalam dua kondisi perbandingan. Kondisi perbandingan pertama antara kawasan setelah pembangunan dengan kawasan sebelum dibangunnya hutan kota dan kondisi sesudah dibangunnya hutan kota. Perbandingan kondisi kedua yaitu antara kawasan rencana pembangunan dan kawasan sebelum pembangunan.

Berdasarkan analisis dan perhitungan volume air terinfiltrasi pada kawasan sebelum pembangunan kemampuan hutan kota dalam menyerap air menurun sebesar 49,37%, hal ini disebabkan oleh kondisi hutan yang masih belum lebat dan kondisi kerapatan yang kurang. Jika pembangunan komplek Perkantoran Provinsi Kalimantan Selatan rampung secara keseluruhan maka volume air terinfiltrasi akan berkurang sebesar 44,29 %, pada kondisi ini hutan kota sudah dianggap hampir menyerupai hutan yang sebenarnya.

Kata Kunci: Volume Air Terinfiltrasi, Laju Infiltrasi, Evapotranspirasi, Hutan Kota

ABSTRACT

The city of Banjarbaru has been planned to become the capital of the province of South Kalimantan since 2005 because it has area 5 times larger than Banjarmasin. The plan to relocate the provincial capital was deemed to have violated the law at the time, so a solution was found to only move the office center. Construction began with the regional secretariat office of South Kalimantan Province in 2009. The construction of this office area is planned until 2025 with an area of 500 hectares. The development of these facilities and infrastructure can exacerbate the climate crisis that has already occurred. One of the impacts of this development is that rainwater is unable to enter vertically into the ground, which causes the volume of clean water resources in the soil to decrease. The green revolution movement has been carried out since 2017 with one of its activities being the construction of urban forest called a Miniature Tropical Rain Forest. This urban forest was built with the aim of reducing the impact of environmental damage such as reduced ability of the soil to absorb water vertically caused by the construction of new facilities and infrastructure to support the activities of the South Kalimantan Provincial government in the new location. This study aims to calculate the volume of infiltrated water and analyze the influence of urban forests on the Office Areas of South Kalimantan Province.

In this research, the collection of data includes the average annual rainfall data for 20 years (2002 – 2021) and other climatological data for 5 years (2010 - 2014), which were obtained from the Banjarbaru Class 1 Climatology Station. The analytical method used in this study is the Horton Method, FAO Penman-Monteith Method, Flow Coefficient and Infiltrated Water Volume Formula by Sunyoto. Measurement of infiltration rate using a double ring infiltrometer (turf tec infiltrometer). The volume of infiltrated water was calculated and analyzed under two comparison conditions. The first condition of comparison is between the area after development and the area before the construction of the urban forest and the conditions after the construction of the urban forest. Comparison of the second condition, namely between the development plan area and the pre-development area.

Based on the analysis and calculation of the volume of infiltrated water in the area prior to the construction, the ability of the urban forest to absorb water decreased by 49.37%, this was due to the condition of the forest which was still not dense and less dense. If the construction of the South Kalimantan Provincial Office Complex is completed as a whole, the volume of infiltrated water will decrease by 44.29%, in this condition urban forests are considered to almost resemble real forests.

Keywords: *Infiltrated Water Volume, Infiltration Rate, Evapotranspiration, City Forest*

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Warrahmatullahi Wabarakatuh

Segala puji bagi Allah SWT. Karena atas rahmat dan Hidayah-Nya skripsi ini dapat diselesaikan dengan tepat waktu. Shalawat serta salam tercurah kepada Nabi Muhammad SAW. yang telah membawa kita dari zaman kegelapan ke zaman yang terang benderang penuh dengan ilmu pengetahuan. Dengan segala keterbatasan yang dibekali niat, doa, usaha, dan ikhtiar skripsi yang berjudul “Evaluasi Volume Air Terinfiltrasi Dengan Dibangunnya Hutan Kota pada Kawasan Perkantoran Provinsi Kalimantan Selatan” ini dapat diselesaikan dengan baik untuk memenuhi syarat kelulusan derajat sarjana S-1 Program Studi Teknik Sipil Universitas Lambung Mangkurat. Dalam proses pengerjaan dan penyusunan skripsi ini tentunya banyak bantuan, bimbingan dan motivasi yang saya dapatkan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini saya ingin mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang sudah sangat berjasa dalam penyelesaian skripsi ini.

1. Nor Aisyah dan Hasan Asy'ari selaku kedua orang tua yang tiada hentinya memberikan kasih sayang, doa, dan motivasi dari saya baru dilahirkan hingga sekarang.
2. Muhammad Rafi Akbar selaku adik saya yang selama ini sudah memotivasi untuk segera menyelesaikan skripsi ini.
3. Seluruh keluarga yang sudah memberikan motivasi selama masa perkuliahan berlangsung.
4. Ibu Dr. Novitasari, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang selama ini sudah sabar membimbing dan memberikan ilmu dalam penyusunan skripsi ini.
5. Ibu Ulfa Fitriati, S.T., M.Eng., Ibu Elma Sofia, S.T., M.T., dan Ibu Nilna Amal, S.T. M.Eng. selaku dosen penguji yang telah berkenan meluangkan waktu untuk memberikan kritik dan saran untuk skripsi ini.
6. Bapak Dr. Muhammad Arsyad, S.T., M.T. selaku Koordinator Program Studi S-1 Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat.

7. Ibu Huda Ruzhanah, M.T. selaku dosen pembimbing akademik yang selama ini sudah memberika arahan dan saran yang sangat membantu semasa perkuliahan.
8. Segenap dosen Program Studi S-1 Teknik Sipil Universitas Lambung Mangkurat yang selama ini sudah sangat sabar dalam mendidik saya.
9. Rekan-rekan satu bimbingan skripsi yang sudah sangat banyak membantu dalam pengerjaan dan penyelesaian skripsi ini serta dengan sangat sabar mendengarkan keluh kesah dan perilaku saya yang terkadang tidak bisa diprediksi.
10. Laboratorium Hidraulika FT ULM yang telah membantu dalam menyediakan peralatan yang dibutuhkan dan membantu dalam pengambilan data di lapangan.
11. Sahabat-sahabat yang sudah sangat membantu dalam memotivasi, memberikan semangat dan dukungan selama pengerjaan skripsi ini.
12. Cisna dan teman-temannya yang hobinya makan dan tidur tetapi selalu bisa membuat bahagia di sela-sela pengerjaan skripsi ini.
13. Seluruh pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu-satu.

Saya menyadari masih banyak kekurangan dalam pengerjaan skripsi ini. Oleh karena itu, atas kritik dan saran yang dapat membangun sangat diharapkan demi kesempurnaan skripsi ini. Mohon maaf yang sebesar-besarnya apabila ada kesalahan dan kekurangan dalam hal penyampaian dan penulisan skripsi ini.

Wassalamualaikum Warrahmatullahi Wabarakatuh.

Banjarbaru, Maret 2023

Nurul Hikmah

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
ABSTRAK	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR NOTASI	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Batasan Masalah	2
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Lokasi Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Hidrologi	5
2.1.1 Siklus Hidrologi	5
2.1.2 Analisis Hujan	6
2.1.3 Evapotranspirasi	8
2.2 Infiltrasi	9
2.2.1 Laju Infiltrasi	10
2.2.2 Kapasitas Infiltrasi	11
2.2.3 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Infiltrasi	11
2.2.4 Metode Horton	13
2.3 Tata Guna Lahan	14
2.3.1 Jenis-jenis Tata Guna Lahan	14
2.3.2 Koefisien Pengaliran	15
2.4 Volume Air Terinfiltrasi	17
2.5 Studi Literatur	18
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	21
3.1 Lokasi Penelitian	21
3.2 Persiapan dan Pengumpulan Data	21
3.2.1 Tahapan Persiapan	21
3.2.2 Data Primer	21
3.2.3 Data Sekunder	22
3.3 Pengambilan Data di Lapangan	22
3.4 Analisis Data	23
3.5 Bagan Alir	24
BAB IV PEMBAHASAN	25
4.1 Lokasi Penelitian	25
4.2 Analisis Data	27
4.2.1 Data Elevasi Jalan	27

4.2.2	Data Penutup Lahan	28
4.2.3	Data Curah Hujan	30
4.2.4	Evapotranspirasi	32
4.2.5	Koefisien Pengaliran	38
4.3	Nilai Laju Infiltrasi.....	40
4.3.1	Pengambilan Data Laju Infiltrasi.....	40
4.3.2	Kapasitas Infiltrasi.....	43
4.3.3	Laju Infiltrasi.....	47
4.4	Analisis Volume Air Terinfiltrasi	48
4.5	Pembahasan.....	51
4.5.1	Laju Infiltrasi untuk Kawasan Hutan Kota.....	51
4.5.2	Volume Air Terinfiltrasi.....	52
BAB V PENUTUP.....		53
5.1	Kesimpulan	53
5.2	Saran.....	53
DAFTAR PUSTAKA		54
LAMPIRAN.....		56

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Klasifikasi Laju Infiltrasi Menurut Uhland and O'Neal.....	11
Tabel 2. 2 Koefisien Limpasan Untuk Metode Rasional	16
Tabel 2. 3 Koefisien Aliran Untuk Metode Rasional (dari Hassing, 1995).....	17
Tabel 4. 1 Data Elevasi Jalan	27
Tabel 4. 2 Luasan Area Tata Guna Lahan	30
Tabel 4. 3 Nilai Kumulatif Hujan Tahunan dari Tahun 2002 sampai dengan 2021 ...	31
Tabel 4. 4 Unsur Iklim Tahun 2010	34
Tabel 4. 5 Evapotranspirasi Tahunan dengan Metode Penman Monteith	37
Tabel 4. 6 Koefisien Limpasan Air untuk Setiap Kawasan Pengujian	39
Tabel 4. 7 Data Hasil Pengujian Infiltrasi Lapangan	41
Tabel 4. 8 Nilai m dan k di Setiap Titik Infiltrasi	46
Tabel 4. 9 Hasil Perhitungan Kapasitas Infiltrasi Metode Horton di Setiap Titik Pengujian Infiltrasi.....	46
Tabel 4. 10 Klasifikasi Laju Infiltrasi Menurut Uhland and O'Neal (1951).....	47
Tabel 4. 11 Luasan dan Koefisien Pengaliran untuk Tata Guna Lahan Kawasan Perkantoran Pemerintahan Kalimantan Selatan	49
Tabel 4. 12 Volume Air Terinfiltrasi	50
Tabel 4. 13 Laju Infiltrasi pada Masing-masing Pengujian di Setiap Titik	51

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Peta Administrasi Kota Banjarbaru.....	4
Gambar 2. 1 Siklus Hidrologi	6
Gambar 4. 1 Lokasi Pengujian Infiltrasi	25
Gambar 4. 2 Titik Lokasi Infiltrasi	26
Gambar 4. 3 Elevasi Jalan.....	27
Gambar 4. 4 Ploting Luasan Area Infiltrasi	28
Gambar 4. 5 DED Masterplan Komplek Perkantoran Provinsi Kalimantan Selatan..	29
Gambar 4. 6 Grafik Curah Hujan Tahunan.....	32
Gambar 4. 7 Grafik Rerata ET_0 Tahunan.....	38
Gambar 4. 8 Kurva Nilai m Untuk Pengujian Pertama di Setiap Titik Infiltrasi.....	44
Gambar 4. 9 Kurva Nilai m Untuk Pengujian Kedua di Setiap Titik Infiltrasi.....	44
Gambar 4. 10 Kurva Nilai m Untuk Pengujian Ketiga di Setiap Titik Infiltrasi	45

DAFTAR NOTASI

r	: data Hujan Harian
R_1	: data Hujan Pertahun
R_{tahunan}	: rerata Hujan Tahunan
ET_0	: evapotranspirasi acuan (mm/hari)
R_n	: radiasi netto pada permukaan tanaman ($\text{MJ}/\text{m}^2/\text{hari}$)
T	: suhu harian rata-rata pada ketinggian 2 m ($^{\circ}\text{C}$)
u_2	: kecepatan angin pada ketinggian 2 m (m/s)
e_s	: tekanan uap jenuh (kPa)
e_a	: tekanan uap aktual (kPa)
Δ	: kurva kemiringan tekanan uap ($\text{kPa}/^{\circ}\text{C}$)
Γ	: konstanta <i>psychrometric</i> ($\text{kPa}/^{\circ}\text{C}$)
f_t	: kapasitas infiltrasi pada saat ke t
f_0	: kapasitas infiltrasi awal
f_c	: kapasitas infiltrasi konstan
k	: konstanta pengurangan kapasitas infiltrasi
Vol	: volume air terinfiltrasi (m^3/th)
A	: luas lahan (m^2)
C	: koefisien limpasan permukaan
R_t	: curah hujan tahunan (m/th)
V_a	: volume lahan tertutup (m^3/th)
V_b	: volume lahan terbuka (m^3/th)

DAFTAR LAMPIRAN

- LAMPIRAN A : SURAT PENUNJUKAN, BERITA ACARA DAN LEMBAR ASISTENSI
- LAMPIRAN B : HASIL PENGUJIAN INFILTRASI, DOKUMENTASI KEGIATAN PENGUJIAN INFILTRASI DI LAPANGAN.
- LAMPIRAN C : ANALISIS DATA DAN DOKUMENTASI KEGIATAN PENGUKURAN ELEVASI LAHAN, DATA CURAH HUJAN, DATA EVAPOTRANSPIRASI (ET₀), DAN DATA LAJU INFILTRASI.
- LAMPIRAN D : SURAT PERMINTAAN DATA.