



**ANALISA KEKASARAN MANNING (*MANNING'S VALUE*)  
TERHADAP DEBIT AIR DENGAN MENGGUNAKAN HEC-RAS PADA  
SUNGAI CILIWUNG**



**LAPORAN TUGAS AKHIR**

**KHALIFAH JIHAD**

**41119110096**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MERCU BUANA**

**JAKARTA**

**2023**



**ANALISA KEKASARAN MANNING (*MANNING'S VALUE*)  
TERHADAP DEBIT AIR DENGAN MENGGUNAKAN HEC-RAS PADA  
SUNGAI CILIWUNG**

**LAPORAN TUGAS AKHIR**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Strata Satu (S1)

**Nama** : Khalifah Jihad  
**NIM** : 41119110096  
**Pembimbing** : Ika Sari Damayanthi Sebayang, S.T., M.T.

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
JAKARTA  
2023**

## HALAMAN PENYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Khalifah Jihad  
NIM : 41119110096  
Program Studi : Teknik Sipil  
Judul Tugas Akhir : ANALISA KEKASARAN MANNING (MANNING'S  
VALUE) TERHADAP DEBIT AIR DENGAN  
MENGUNAKAN HEC-RAS PADA SUNGAI  
CILIWUNG

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan bukan plagiat, serta semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar. Apabila ternyata ditemukan di dalam Laporan Tugas Akhir saya terdapat unsur plagiat, maka saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

UNIVERSITAS Jakarta, 9 September 2023

MERCU BUANA



Khalifah Jihad

## HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Khalifah Jihad  
NIM : 41119110096  
Program Studi : Teknik Sipil  
Judul Tugas Akhir : ANALISA KEKASARAN MANNING (MANNING'S VALUE) TERHADAP DEBIT AIR DENGAN MENGGUNAKAN HEC-RAS PADA SUNGAI CILIWUNG

Telah berhasil dipertahankan pada sidang di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata I (S1) pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

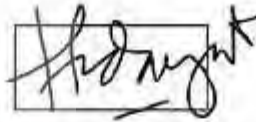
Disahkan oleh:

Tanda  
Tangan

Pembimbing : Ika Sari Damayanthi Sebayang, S.T.,  
M.T.  
NIDN/NIDK/NIK : 0423108306



Ketua Penguji : Dr. Acep Hidayat, S.T., M.T.  
NIDN/NIDK/NIK : 0325067505



Anggota Penguji : Suprapti, S.T., M.T.  
NIDN/NIDK/NIK : 0316067202

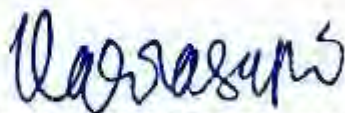


Jakarta, 9 September 2023

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program Studi S1 Teknik Sipil



**Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T.**  
NIDN: 0307037202



**Sylvia Indriany, S.T., M.T.**  
NIDN: 0302087103

## KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini. Penulisan Laporan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Sipil (S1) pada Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan Tugas Akhir ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Andi Adriansyah, M.Eng selaku Rektor Universitas Mercu Buana
2. Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T.selaku Dekan Fakultas Teknik Program Pascasarjana.
3. Sylvia Indriany, S.T., M.T.selaku Ketua Program Studi S1 Teknik Sipil
4. Ika Sari Damayanthi Sebayang, S.T., M.T.selaku Dosen Pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan skripsi ini.
5. Dr. Acep Hidayat, S.T., M.T.dan Suprapti, S.T., M.T. selaku Dosen Penguji Tugas Akhir atas koreksi dan arahan serta masukannya.
6. Orang tua dan Keluarga tercinta yang telah memberikan kepercayaan dan dukungan terbaik untuk penulis baik dalam dukungan moral maupun dukungan spiritual. Serta dengan selalu memberikan doa dan saran yang membuat Penulis memiliki percaya diri untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.
7. Yunita Ayu Nurfadilah selaku pasangan yang selalu dapat membantu memberikan semangat dan bantuan yang tidak ada habis selama penyusunan Tugas Akhir ini sehingga penulis terus memiliki semangat dan dapat menyelesaikan Tugas akhir tepat waktu.
8. Rekan-rekan Mahasiswa Teknik Sipil Mercu Buana : Wahyu Nur Aisah, Muhammad Umar Mukarom, Hariyanto, Gerby Isla Maulida, Dwi

Wahyuni, Rizal Fauzi Akbar, Ahmad Saifudin yang selalu bersama memberikan dukungan dan bantuan selama pembelajaran masa kuliah.

9. Dinas Tata Air dan Balai Besar Wilayah Sungai Ciliwung (BBWSC), sebagai pihak yang telah memberikan data-data yang diperlukan dalam menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir ini.
10. Teman-teman seperjuangan Jurusan Teknik Sipil Angkatan 2019 yang telah memberikan dukungan moral untuk terus menyelesaikan Tugas Akhir ini. dan semua Pihak yang telah banyak membantu yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Akhir kata, saya berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Laporan Tugas Akhir ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Jakarta, 9 September 2023

Penulis



UNIVERSITAS  
MERCU BUANA



## HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Universitas Mercu Buana, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Khalifah Jihad  
NIM : 41119110096  
Program Studi : Teknik Sipil  
Judul Tugas Akhir : Analisa Kekasaran Manning (Manning's Value)  
Terhadap Debit Air Dengan Menggunakan Hec-Ras  
Pada Sungai Ciliwung

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, dengan ini memberikan izin dan menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Mercu Buana **Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif** (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul di atas beserta perangkat yang ada (jika diperlukan).

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Universitas Mercu Buana berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Laporan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 9 September 2023

Yang menyatakan,



(Khalifah Jihad)

## ABSTRAK

Nama : Khalifah Jihad  
NIM : 41119110096  
Program Studi : Teknik Sipil  
Judul Tugas Akhir : Analisa Kekasaran Manning (Manning's Value)  
Terhadap Debit Air Dengan Menggunakan Hec-Ras  
Pada Sungai Ciliwung  
Pembimbing : : Ika Sari Damayanthi Sebayang, S.T., M.T.

Koefisien kekasaran Manning adalah kekasaran permukaan, vegetasi, ketidakberaturan saluran, alinyemen saluran, pengerusan dan pengendapan, hambatan, bentuk dan ukuran saluran (Ven te chow, 1997) dan penelitian ini dilakukan pada Sungai Ciliwung sebagai lokasi penelitian. Sungai Ciliwung memiliki Panjang sungai utama sepanjang 109.71 km dengan luas DAS sampai titik tinjau pintu manggarai 330.224 km<sup>2</sup> . Pada umumnya nilai koefisien kekasaran Manning diabaikan atau hanya mengikuti sumber yang ada tanpa memperhitungkan kekasaran sungai yang berbeda-beda. Dalam proses kalibrasi nilai kekasaran Manning akan menggunakan data unit hidrograf dengan menggunakan metode SCS yang didapatkan dari penelitan terdahulu dan untuk pemodelan dan simulasi serta analisa akan menggunakan HEC-RAS.

Dari hasil simulasi analisa kalibrasi koefisien kekasaran Manning dengan menggunakan data 5 tahunan dengan metode SCS, dan untuk mendapatkan nilai koefisien kekasaran Manning yang paling mendekati dengan kondisi nyata Sungai Ciliwung dilakukan percobaan mengulang (trial and error) sampai didapatkan hasil yang diinginkan. Dari hasil percobaan dengan menggunakan debit banjir 192.007 m<sup>3</sup>/s dan debit normal 46.89 m<sup>3</sup>/s dapat disimpulkan bahwa nilai koefisien kekasaran Manning yang paling cocok adalah 0.045-0.046.

**Kata Kunci** : HEC-RAS, Kekasaran Manning, Sungai Ciliwung.



## ***ABSTRACT***

Name : Khalifah Jihad  
NIM : 41119110096  
Study Program : Civil Engineering  
Thesis Title : Manning's Roughness (Manning's Value) Analysis  
torwards water debit using HEC-RAS at Ciliwung River  
Counselor : : Ika Sari Damayanthi Sebayang, S.T., M.T.

*Manning's roughness coefficient is the surface roughness, vegetation, channel irregularities, channel alignment, erosion and deposition, obstacle, shape and channel size (Ven te chow, 1997) and in this research will be conducted at Ciliwung river as the research location. The Ciliwung river has the main river length of 109.71 km with the watershed area of 330.224 km<sup>2</sup> till Manggarai water. Generally the Manning's roughness coefficient would be ignored or just plainly use existing table without taking the actual river condition into account. During the calibration process for Manning's roughness coefficient the Hydrograph unit from SCS method that has been researched before will be used and for the modelling, simulation and analysis will use the program HEC-RAS.*

*From the results of the analysis for the calibration of the Manning's roughness coefficient with the use of the repeating 5 years data from the SCS method and for achieving the desired coefficient that is close to the actual river data, the test will be manually conducted by trial and error. From the experiment that has been conducted using the flood debit of 192.007 m<sup>3</sup>/s and the normal debit of 46.87 m<sup>3</sup>/s it can be concluded that the most suitable Manning's roughness coefficient is 0.045-0.046.*

***Keywords:*** HEC-RAS, Manning's Roughness Value, Ciliwung River

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENYATAAN KARYA SENDIRI.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS .....	vi
ABSTRAK .....	vii
<i>ABSTRACT</i> .....	viii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR TABEL .....	xii
BAB I PENDAHULUAN .....	I-1
1.1 Latar Belakang.....	I-1
1.2 Identifikasi Masalah .....	I-2
1.3 Perumusan Masalah.....	I-2
1.4 Maksud dan Tujuan.....	I-3
1.4.1 Maksud.....	I-3
1.4.2 Tujuan .....	I-3
1.5 Manfaat Penelitian.....	I-3
1.6 Pembatasan dan Ruang Lingkup Masalah.....	I-3
1.7 Sistematika Penulisan.....	I-4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	II-1
2.1 Aliran Saluran Terbuka .....	II-1
2.1.1 Aliran Mantap ( <i>Steady Flow</i> ).....	II-1
2.1.2 Aliran Tidak Mantap ( <i>Unsteady Flow</i> ) .....	II-1
2.1.3 Aliran Merata ( <i>Uniform Flow</i> ).....	II-1
2.1.4 Aliran Tidak Merata ( <i>Non-Uniform Flow</i> ) .....	II-1
2.2 Debit Air.....	II-1
2.3 Koefisien Kekasaran Sungai.....	II-2
2.4 Kekasaran Manning.....	II-3
2.4.1 Penentuan Faktor Koefisien Manning.....	II-3
2.4.2 Faktor Pengaruh Koefisien Kekasaran Manning .....	II-4
2.4.3 Persamaan Koefisien Kekasaran Manning.....	II-5

2.4.4	Tabel Manning Pada Studi Literatur .....	II-7
2.5	<i>Software</i> HEC-RAS .....	II-9
2.6	<i>Uji Korelasi</i> .....	II-10
2.6.1	<i>Nash-Sutcliffe Efficiency</i> .....	II-10
2.7	Penelitian Terdahulu .....	II-12
2.8	Research Gap .....	II-18
2.9	Kerangka Berpikir .....	II-21
<b>BAB 3</b>	<b>METODE PENELITIAN</b> .....	<b>III-1</b>
3.1	Diagram Alir .....	III-1
3.2	Lokasi Penelitian .....	III-3
3.3	Tahapan Penelitian .....	III-3
3.3.1	Tahap Persiapan .....	III-3
3.3.2	Tahap Pengumpulan Data .....	III-4
3.3.3	Tahap Pengolahan Data .....	III-4
<b>BAB IV</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	<b>IV-1</b>
4.1	Analisa Hidrolika.....	IV-1
4.1.1	Persiapan Data .....	IV-1
4.2	Pengoperasian HEC-RAS.....	IV-3
4.2.1	Langkah Awal.....	IV-3
4.2.2	Input Data Geometri .....	IV-5
4.2.3	Input Data Debit Banjir Rencana.....	IV-8
4.2.4	Menjalankan Simulasi <i>Unsteady Flow</i> .....	IV-10
4.3	Hasil Analisa dan Kalibrasi Manning.....	IV-12
4.3.1	Hasil Analisa <i>Unsteady Flow</i> .....	IV-12
4.3.2	Kalibrasi Nilai Koefisien Kekasaran Manning.....	IV-18
<b>BAB V</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	<b>V-1</b>
5.1	Kesimpulan.....	V-1
5.2	Saran .....	V-1
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....		<b>Pustaka-1</b>
<b>LAMPIRAN</b> .....		<b>Lampiran - 1</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Kondisi Ciliwung .....	II-3
Gambar 2. 2 Penampang Trapesium .....	..II-6
Gambar 2. 3 Kerangka Berpikir .....	II-21
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian .....	III-2
Gambar 3. 2 Lokasi Penelitian .....	III-3
Gambar 4. 1 Contoh data cross section .....	IV-1
Gambar 4. 2 Contoh data long section .....	IV-2
Gambar 4. 3 Unit Hidrograf SCS .....	IV-3
Gambar 4. 4 Halaman awal HEC-RAS .....	IV-4
Gambar 4. 5 Jendela Pembuatan Project Baru .....	IV-4
Gambar 4. 6 river reach Sungai Ciliwung.....	IV-5
Gambar 4. 7 Cross section pada titik Manggarai (P1) .....	IV-6
Gambar 4. 8 Cross section pada titik P205 .....	IV-7
Gambar 4. 9 Cross section pada titik P410 .....	IV-7
Gambar 4. 10 Cross section pada titik Depok (P620) .....	IV-8
Gambar 4. 11 Unsteady Flow Data Editor .....	IV-9
Gambar 4. 12 Input Stage & Flow Hydrograph .....	IV-10
Gambar 4. 13 Unsteady Flow Analysis.....	IV-11
Gambar 4. 14 Perhitungan simulasi selesai.....	IV-12
Gambar 4. 15 Profile Plot Hasil Analisa Unsteady Flow.....	IV-13
Gambar 4. 16 Hasil Analisa Unsteady Flow pada Titik P1 .....	IV-14
Gambar 4. 17 Hasil Analisa Unsteady Flow pada Titik P205 .....	IV-14
Gambar 4. 18 Hasil Analisa Unsteady Flow pada Titik P410 .....	IV-15
Gambar 4. 19 Hasil Analisa Unsteady Flow pada Titik P620 .....	IV-15
Gambar 4. 20 <i>halaman</i> Edit Manning's n or k values .....	IV-19
Gambar 4. 21 Hasil simulasi dengan koefisien kekasaran Manning 0.029.....	IV-20
Gambar 4. 22 koefisien kekasaran Manning 0.03 .....	IV-21
Gambar 4. 23 Koefisien kekasaran Manning 0.04 .....	IV-21
Gambar 4. 24 Koefisien kekasaran Manning 0.0425 .....	IV-22
Gambar 4. 25 Koefisien kekasaran Manning 0.044 .....	IV-22
Gambar 4. 26 Koefisien kekasaran Manning 0.045 .....	IV-23
Gambar 4. 27 Koefisien kekasaran Manning 0.046 .....	IV-23
Gambar 4. 28 Koefisien kekasaran Manning 0.048 .....	IV-24
Gambar 4. 29 Koefisien kekasaran Manning 0.05 .....	IV-24
Gambar 4. 30 Hasil Simulasi sebelum dan sesudah dikalibrasi .....	IV-25
Gambar 4. 31 TMA pada pintu Manggarai kondisi banjir .....	IV-25
Gambar 4. 32 Hasil analisa steady flow kondisi banjir .....	IV-26
Gambar 4. 33 TMA pada Pintu Air Manggara pada Kondisi Normal .....	IV-26
Gambar 4. 34 Hasil Analisa Steady Flow kondisi normal .....	IV-27
Gambar 4. 35 Koefisien kekasaran Manning 0.04 dengan debit normal. ....	IV-28
Gambar 4. 36 Koefisien kekasaran Manning 0.0425 dengan debit normal. ....	IV-29
Gambar 4. 37 Koefisien kekasaran Manning 0.045 dengan debit normal. ....	IV-29
Gambar 4. 38 Koefisien kekasaran Manning 0.046 dengan debit normal .....	IV-30
Gambar 4. 39 Koefisien kekasaran Manning 0.048 dengan debit normal .....	IV-30

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Nilai Koefisien Kekasaran Manning.....	II-8
Tabel 2. 2 Tabel kekasaran Manning untuk saluran .....	II-8
Tabel 2. 3 Koefisien kekasaran Manning.....	II-9
Tabel 2. 5 Kriteria Nilai Nash Sutcliffe Efficiency (NSE) .....	II-11
Tabel 4. 1 Perbandingan debit rencana dengan debit observasi.....	IV-16
Tabel 4. 2 Tabel Parameter NSE.....	IV-17
Tabel 4. 3 Tabel percobaan kalibrasi koefisien kekasaran Manning .....	IV-19
Tabel 4. 4 Tabel debit Hasil Kalibrasi untuk debit banjir .....	IV-31
Tabel 4. 5 Tabel debit hasil Kalibrasi untuk debit normal.....	IV-33



UNIVERSITAS  
MERCU BUANA