

TUGAS AKHIR

ANALISIS KAPASITAS PENAMPANG EKSISTING MENGUNAKAN *SOFTWARE HEC - RAS* STUDI KASUS SUNGAI PENGGARON

**Diajukan Sebagai Syarat Dalam Menyelesaikan Pendidikan Tingkat Sarjana
Program Strata Satu (S-1) Program Studi Teknik Sipil**



Disusun Oleh :

Nama : Sandi Cahyo Prakoso

NIM : 201003222011237

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SEMARANG
FEBRUARI 2025**

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

ANALISIS KAPASITAS PENAMPANG EKSISTING MENGUNAKAN *SOFTWARE HEC - RAS* STUDI KASUS SUNGAI PENGGARON

Disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam menyelesaikan
Pendidikan Sarjana Program Strata Satu (S-1) pada
Progran Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas 17 Agustus 1945 Semarang

Disusun Oleh:

NAMA : SANDI CAHYO PRAKOSO

NIM : 201003222011237

Dinyatakan telah sah memenuhi syarat dan disetujui.

Tanggal : 26 Februari 2025



Ketua Prodi Teknik Sipil

Dr. Ir. Bambang Widodo, M.T
NIDN: 0629016302

Dosen Pembimbing

Pipit Skriptianata P. P., S.T., M.T.
NIDN: 0629066301

DAFTAR ISI

1	HALAMAN JUDUL	i
2	LEMBAR PENGESAHAN	ii
3	PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT	iii
4	ABSTRAK	iv
5	<i>ABSTRACT</i>	v
6	MOTTO	vi
7	PERSEMBAHAN	vi
8	KATA PENGANTAR.....	vii
9	DAFTAR ISI	ix
11	DAFTAR TABEL	xi
12	DAFTAR GAMBAR.....	xii
1	BAB I PENDAHULUAN.....	1
	1.1 Latar Belakang	1
	1.2 Rumusan Masalah	4
	1.3 Tujuan Penelitian	4
	1.4 Batasan Masalah dan Ruang Lingkup	4
	1.5 Sistematika Penulisan.....	4
2	BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	6
	2.1 Uraian Umum.....	6
	2.1.1 Kondisi Fisik Wilayah Studi Saat ini.....	6
	2.1.2 Iklim.....	7
	2.1.3 Tata Guna Lahan	9
	2.1.4 Prasarana Sumber Daya Air	9
	2.1.5 Erosi dan Sedimentasi	13
	2.1.6 Hasil Survei.....	14
	2.2 Analisis Hidrologi.....	20
	2.2.1 Analisis Data Curah Hujan	20

2.2.2	Uji Frekuensi Sebaran Hujan.....	24
2.2.3	Uji Kesesuaian Distribusi	30
2.2.4	Perhitungan Intensitas Curah Hujan	32
2.2.5	Perhitungan Debit Banjir Rencana	32
2.3	Software <i>HEC - RAS</i>	34
3	BAB III METODOLOGI.....	40
3.1	Uraian Umum.....	40
3.1.1	Alat.....	40
3.1.2	Data.....	41
3.2	Bagan Alir.....	41
4	BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN.....	42
4.1	Data Umum.....	42
4.2	Penentuan Debit Banjir Rencana.....	42
4.2.1	Uraian Umum Mengenai Banjir Rencana.....	42
4.2.2	PerencanaannDaerahnAlirankSungai (DAS).....	42
4.3	Data Hujan	44
4.4	Debit Banjir Rancangan	45
4.4.1	Metode HSS Gama I.....	45
4.4.2	Metode Nakayasu.....	49
4.4.3	Metode Weduwen	53
4.4.4	Metode Haspers.....	55
4.4.5	Metode Rasional.....	56
4.4.6	Rekapitulasi Debit Banjir Rancangan.....	58
4.5	Hidrolika.....	59
4.5.1	Umum	59
4.5.2	Analisis Profil Aliran dengan <i>HEC - RAS</i>	59
4.5.3	Analisis Hidrolika Penampang menggunakan Software <i>HEC - RAS</i>	61
5	BAB V PENUTUP	89
5.1	Kesimpulan	89
5.2	Saran yang harus dilakukan :.....	89
6	DAFTAR PUSTAKA.....	90
7	LAMPIRAN	92

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kapasitas penampang eksisting Sungai Penggaron yang terletak di perbatasan antara Kota Semarang dan Kabupaten Demak. Sungai Penggaron memiliki peran vital dalam aliran air dan pengendalian banjir, namun saat ini mengalami tekanan akibat berkembangnya aktivitas pemukiman, industri, dan peruntukan lahan lainnya di sepanjang daerah aliran sungai. Permasalahan yang ada pada sungai ini meliputi kinerja kapasitas penampang eksisting pada sungai, debit yang terjadi pada saat intensitas hujan tinggi. Kemudian solusi yang harus dilakukan jika terjadi intensitas curah hujan yang tinggi terjadi kembali, kondisi ini berpotensi mengurangi kapasitas aliran sungai dan meningkatkan risiko terjadinya genangan atau banjir di kawasan sekitarnya. Untuk memahami kapasitas penampang eksisting sungai ini, penelitian ini mengadopsi pendekatan analisis hidraulik dan hidrologi dengan menggunakan data topografi, pengukuran geometri penampang sungai, serta data curah hujan dan debit aliran sungai yang tercatat dalam 20 tahun terakhir. Metode yang digunakan mencakup perhitungan kapasitas saluran menggunakan rumus hidraulik yang mengacu pada kondisi aliran *steady*, serta permodelan menggunakan software hidraulik yaitu *HEC - RAS* untuk mensimulasikan aliran sungai dalam kondisi normal dan ekstrem, penggunaan *software* ini mampu memperlihatkan Muka Air Banjir (MAB) yang akan mensimulasikan debit yang terjadi saat intensitas hujan tinggi dengan kala ulang 25 tahunan dan 50 tahunan yang akan. Hasil analisis diharapkan memberikan gambaran mengenai sejauh mana kapasitas penampang eksisting mampu menampung dan mengalirkan debit air yang terjadi, serta mengidentifikasi potensi kesenjangan antara kapasitas eksisting dengan debit yang terjadi pada periode hujan intensitas tinggi. Penelitian ini juga akan mengevaluasi apakah adanya perubahan morfologi sungai yang dapat memperburuk kondisi aliran dan meningkatkan potensi genangan. Selanjutnya, penelitian ini akan memberikan rekomendasi untuk peningkatan kapasitas sungai melalui perbaikan morfologi penampang, normalisasi aliran, atau pembangunan fasilitas pengendalian banjir seperti tanggul dan saluran pengalihan air, demikian, hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar yang kuat bagi perencanaan dan kebijakan pengelolaan sumber daya air di Sungai Penggaron, khususnya dalam rangka mengurangi risiko banjir dan meningkatkan daya tampung aliran air di Sungai Penggaron, serta mendukung pengelolaan lingkungan yang berkelanjutan di wilayah tersebut.

Kata Kunci : Sungai Penggaron, Hidrologi, Hidraulik, Topografi, HEC - RAS

ABSTRACT

This study aims to analyze the eksisting cross-sectional capacity of the Penggaron River, located on the border between Semarang City and Demak Regency. The Penggaron River plays a vital role in water flow and flood control, but it is currently under pressure due to the growing residential, industrial, and land use activities along the river's catchment area. The issues faced by this river include the performance of the eksisting cross-sectional capacity and the discharge that occurs during periods of high rainfall intensity. Furthermore, solutions need to be considered in the event of future high rainfall intensity, as this condition could potentially reduce the river's flow capacity and increase the risk of inundation or flooding in surrounding areas. To understand the eksisting cross-sectional capacity of this river, the study adopts a hydraulic and hydrological analysis approach using topographic data, river cross-section geometry measurements, as well as rainfall and river discharge data recorded over the past 20 years. The methods used include calculating the channel capacity using hydraulic formulas based on steady flow conditions, and modeling with hydraulic software, namely HEC - RAS, to simulate river flow under normal and extreme conditions. The use of this software allows for the simulation of Flood Water Surface Elevation (FWSE) that shows the discharge occurring during high rainfall intensity with return periods of 25 years and 50 years. The analysis results are expected to provide an overview of how well the eksisting cross-sectional capacity can accommodate and convey the occurring discharge, as well as identify potential gaps between the eksisting capacity and the discharge during high-intensity rainfall periods. This study will also evaluate whether changes in river morphology could worsen flow conditions and increase the potential for inundation. Furthermore, the study will provide recommendations for improving the river's capacity through morphological improvements, flow normalization, or the construction of flood control facilities such as embankments and diversion channels. Thus, the results of this study are expected to serve as a solid foundation for planning and policymaking in the management of water resources in the Penggaron River, especially in terms of reducing flood risks and improving the river's capacity to convey water flow, as well as supporting sustainable environmental management in the region.

Keywords : Penggaron River, Hydrology, Hidraulik, Hydraulics, Topography, HEC - RAS