

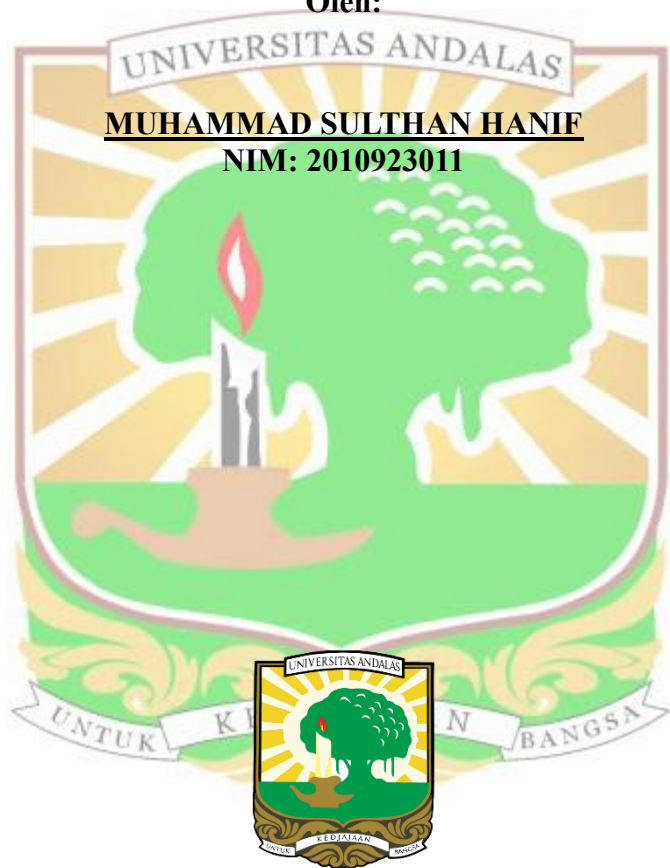
ANALISIS HIDROLIKA SUNGAI BATANG ARAU TERHADAP DEBIT BANJIR PERIODE ULANG 50 TAHUN MENGUNAKAN HEC-RAS 6.4.1

TUGAS AKHIR

Oleh:

MUHAMMAD SULTHAN HANIF

NIM: 2010923011



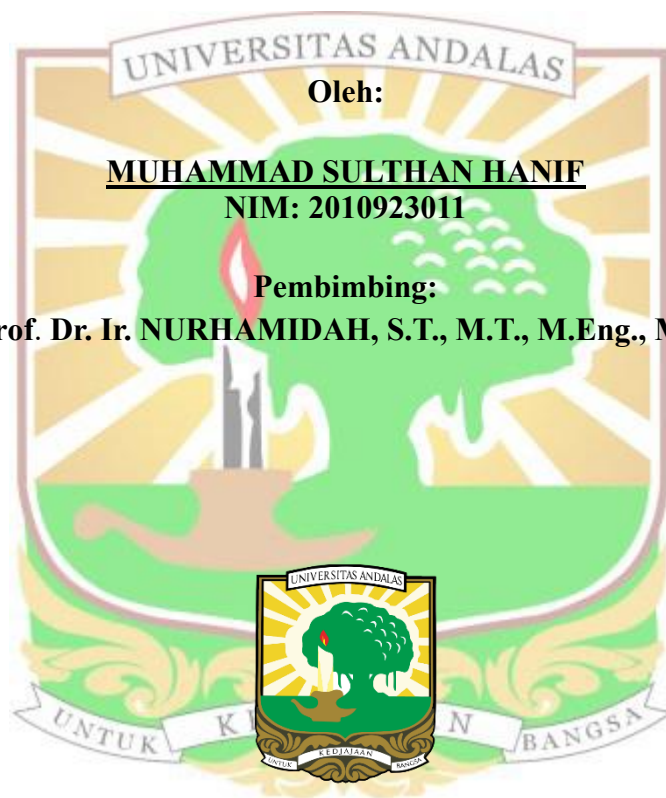
**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK SIPIL
DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ANDALAS**

**PADANG
2026**

ANALISIS HIDROLIKA SUNGAI BATANG ARAU TERHADAP DEBIT BANJIR PERIODE ULANG 50 TAHUN MENGUNAKAN HEC-RAS 6.4.1

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan
Program Strata-1 pada Departemen Teknik Sipil,
Fakultas Teknik, Universitas Andalas



Oleh:

MUHAMMAD SULTHAN HANIF

NIM: 2010923011

Pembimbing:

Prof. Dr. Ir. NURHAMIDAH, S.T., M.T., M.Eng., MSc

**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK SIPIL
DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ANDALAS**

**PADANG
2026**

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kapasitas penampang Sungai Batang Arau dalam menampung debit banjir rencana serta mengevaluasi kesesuaiannya dengan kondisi eksisting sungai. Lokasi penelitian berada di kawasan perkotaan Kota Padang yang memiliki tingkat kerentanan banjir cukup tinggi akibat curah hujan yang besar dan perubahan tata guna lahan. Data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi data curah hujan harian selama 15 tahun dari beberapa stasiun hujan terdekat, data geometrik penampang sungai hasil pengukuran langsung di lapangan, serta data panjang dan kemiringan saluran yang diperoleh dari pemetaan menggunakan aplikasi Google Earth Pro dan pengukuran elevasi dengan GPS Geodetic. Analisis hidrologi dilakukan untuk menentukan curah hujan rencana dengan periode ulang 50 tahun melalui analisis frekuensi menggunakan distribusi Gumbel, yang sebelumnya diuji kecocokannya dengan metode Chi-Kuadrat. Curah hujan rencana yang diperoleh selanjutnya digunakan untuk menghitung debit banjir rencana menggunakan metode rasional, dengan mempertimbangkan luas daerah tangkapan dan koefisien limpasan dari masing-masing sub-catchment. Selain itu, dilakukan perhitungan waktu konsentrasi hujan menggunakan rumus Kirpich sebagai salah satu parameter penting dalam analisis debit banjir. Analisis hidrolika dilakukan untuk menentukan kapasitas maksimum penampang sungai eksisting berdasarkan data dimensi, kemiringan dasar saluran, dan koefisien kekasaran Manning, termasuk kondisi penampang komposit akibat perbedaan material saluran. Selanjutnya, dilakukan perbandingan antara debit banjir rencana dengan kapasitas penampang sungai untuk mengetahui kemampuan Sungai Batang Arau dalam menampung aliran banjir. Hasil penelitian menunjukkan bahwa debit banjir rencana yang mengalir menuju Sungai Batang Arau mencapai $798,804 \text{ m}^3/\text{detik}$, sedangkan kapasitas penampang sungai eksisting pada beberapa segmen belum sepenuhnya mampu menampung debit tersebut, sehingga berpotensi menimbulkan limpasan dan genangan di kawasan sekitar sungai. Temuan ini menunjukkan bahwa kondisi eksisting Sungai Batang Arau memerlukan upaya penanganan lebih lanjut, seperti normalisasi sungai atau peningkatan kapasitas penampang, guna mengurangi risiko banjir di wilayah perkotaan. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi sebagai dasar pertimbangan teknis dalam perencanaan pengendalian banjir dan pengelolaan sungai secara berkelanjutan di Kota Padang.

Kata kunci: Hidrolika sungai, analisis hidrologi, kapasitas penampang, pengendalian banjir, aliran tidak seragam

ABSTRACT

This study aims to analyze the capacity of the Batang Arau River cross-section in accommodating the design flood discharge and to evaluate its suitability with the existing river conditions. The study area is located in the urban region of Padang City, which has a relatively high level of flood vulnerability due to high rainfall intensity and land-use changes. The data used in this study include 15 years of daily rainfall data from several nearby rainfall stations, geometric data of river cross-sections obtained from direct field measurements, as well as channel length and slope data derived from mapping using Google Earth Pro and elevation measurements using a Geodetic GPS. Hydrological analysis was conducted to determine the design rainfall for a 50-year return period through frequency analysis using the Gumbel distribution, which was previously tested for goodness of fit using the Chi-Square method. The resulting design rainfall was then used to calculate the design flood discharge using the rational method, considering the catchment area and runoff coefficients of each sub-catchment. In addition, the time of concentration was calculated using the Kirpich formula as an important parameter in flood discharge analysis. Hydraulic analysis was carried out to determine the maximum capacity of the existing river cross-sections based on dimensional data, channel bed slope, and Manning's roughness coefficient, including composite cross-section conditions due to variations in channel material. Subsequently, a comparison was made between the design flood discharge and the river cross-section capacity to evaluate the ability of the Batang Arau River to convey flood flows. The results indicate that the design flood discharge flowing into the Batang Arau River reaches 798.804 m³/s, while the capacity of the existing river cross-sections in several segments is not fully sufficient to accommodate this discharge, potentially causing overflow and inundation in the surrounding areas. These findings suggest that the existing condition of the Batang Arau River requires further mitigation measures, such as river normalization or cross-section capacity enhancement, to reduce flood risk in the urban area. This study is expected to contribute as a technical basis for flood control planning and sustainable river management in Padang City.

Keywords: River hydraulics, hydrological analysis, cross-section capacity, flood control, non-uniform flow