

PENELUSURAN TAMPUNGAN (*RESERVOIR ROUTING*) EMBUNG BERTINGKAT - *SERIES SYSTEM* DI SUB *CATCHMENT* EMBUNG ARSIP 1-3 UNAND

TUGAS AKHIR

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



Oleh:

NELA FITRIYENTI

NIM: 2110922009

Pembimbing:

MUHAMMAD SHUBHI NURUL HADIE, S.T., M.T.

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

**PADANG
2025**

ABSTRAK

Air merupakan satu sumber daya alam yang dianugerahkan oleh Tuhan untuk kepentingan makhluk hidup di muka bumi. Pengelolaan sumber daya air secara terpadu dan berkelanjutan merupakan aspek penting dalam mendukung pembangunan berwawasan lingkungan, khususnya dalam konteks konservasi air dan pengendalian limpasan permukaan.. Salah satu solusi teknis yang dapat diterapkan adalah sistem embung bertingkat dengan konfigurasi seri, yang berfungsi untuk menampung limpasan dan mengatur distribusi aliran secara efisien. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan analisis penelusuran tampungan (reservoir routing) pada sistem embung bertingkat di Sub catchment area Embung Arsip 1-3 UNAND. Curah hujan rancangan dihitung menggunakan metode Mononobe untuk memperoleh intensitas hujan berdasarkan periode ulang tertentu. Karakteristik hujan terdiri dari intensitas, durasi, kedalaman, dan frekuensi. Semua karakteristik tersebut saling berkaitan, dimana intensitas berhubungan dengan durasi dan frekuensi. Hubungan tersebut dapat dinyatakan pada sebuah kurva yang disebut dengan Kurva Intensity-Duration-Frequency (IDF). Selanjutnya, debit banjir dihitung melalui analisis hidrograf satuan sintetis (HSS) guna memperoleh respon limpasan terhadap hujan efektif. Penelusuran aliran dilakukan menggunakan metode Muskingum untuk mengevaluasi perubahan debit antar-embung serta kapasitas tampungnya. Hasil penelitian menghasilkan grafik lengkung intensitas hujan dengan nilai-nilai intensitas hujan tertinggi pada metode mononobe untuk periode ulang 2, 5, 10, 25, dan 50 tahun sebesar 315,24 mm/jam, 369,64 mm/jam, 383,64 mm/jam, 391,00 mm/jam dan 393,25 mm/jam. Hasil perhitungan hidrograf aliran berdasarkan metode HSS ITB-1 didapatkan debit puncak pada embung Arsip 1, Arsip 2, dan Arsip 3 yaitu sebesar 10,97 m³/s, 10,12 m³/detik, dan 8,98 m³/detik yang terjadi pada menit ke 60 sampai dengan 75. Hasil routing ketiga embung memberikan pengurangan debit puncak sebesar 1,203 m³/s (10,97%), 1,350 m³/s (13,33%), dan 0,831 m³/s (8,93%) dengan waktu penundaan sebesar 15 sampai dengan 30 menit. Nilai penyimpanan maksimum didapatkan sebesar 16940,032 m³ pada waktu 75 menit (1,25 jam) untuk embung Arsip 1, 15833,0750 m³ pada waktu 90 menit (1,5 jam) untuk embung Arsip 2, 14613,212 m³ pada waktu 120 menit (2 jam) untuk embung Arsip 3.

Kata kunci : Intensity-Duration-Frequency Curve (IDF), Curah Hujan, Intensitas Hujan, Hidrograf Satuan Sintetis (HSS) ITB-1, Reservoir Routing

ABSTRACT

Water is a natural resource granted by God for the benefit of all living beings on Earth. Integrated and sustainable water resource management is an essential aspect in supporting environmentally conscious development, particularly in the context of water conservation and surface runoff control. One of the technical solutions that can be applied is a tiered reservoir system with a series configuration, which functions to store runoff and regulate flow distribution efficiently. This study aims to analyze reservoir routing in the tiered reservoir system within the Sub-catchment Area of Arsip Reservoirs 1–3 at Andalas University (UNAND). The design rainfall was calculated using the Mononobe method to obtain rainfall intensity based on specific return periods. Rainfall characteristics include intensity, duration, depth, and frequency, all of which are interrelated, where intensity is associated with duration and frequency. This relationship can be expressed in a curve known as the Intensity-Duration-Frequency (IDF) curve. Furthermore, flood discharge was estimated through Synthetic Unit Hydrograph (SUH) analysis to determine runoff response to effective rainfall. Flow routing was carried out using the Muskingum method to evaluate discharge variation between reservoirs and their storage capacities. The results show rainfall intensity curves with the highest values obtained using the Mononobe method for return periods of 2, 5, 10, 25, and 50 years, amounting to 315.24 mm/h, 369.64 mm/h, 383.64 mm/h, 391.00 mm/h, and 393.25 mm/h, respectively. Based on the ITB-1 Synthetic Unit Hydrograph method, the calculated peak discharges at Arsip Reservoirs 1, 2, and 3 were 10.97 m³/s, 10.12 m³/s, and 8.98 m³/s, occurring between the 60th and 75th minutes. The routing results indicated a reduction in peak discharge of 1.203 m³/s (10.97%), 1.350 m³/s (13.33%), and 0.831 m³/s (8.93%), with a time delay of 15 to 30 minutes. The maximum storage volume was obtained at 16,940.032 m³ at 75 minutes (1.25 hours) for Arsip Reservoir 1, 15,833.075 m³ at 90 minutes (1.5 hours) for Arsip Reservoir 2, and 14,613.212 m³ at 120 minutes (2 hours) for Arsip Reservoir 3.

Keywords: Intensity-Duration-Frequency (IDF) Curve, Rainfall, Rainfall Intensity, Synthetic Unit Hydrograph (SUH) ITB-1, Reservoir Routing