

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1. LATAR BELAKANG

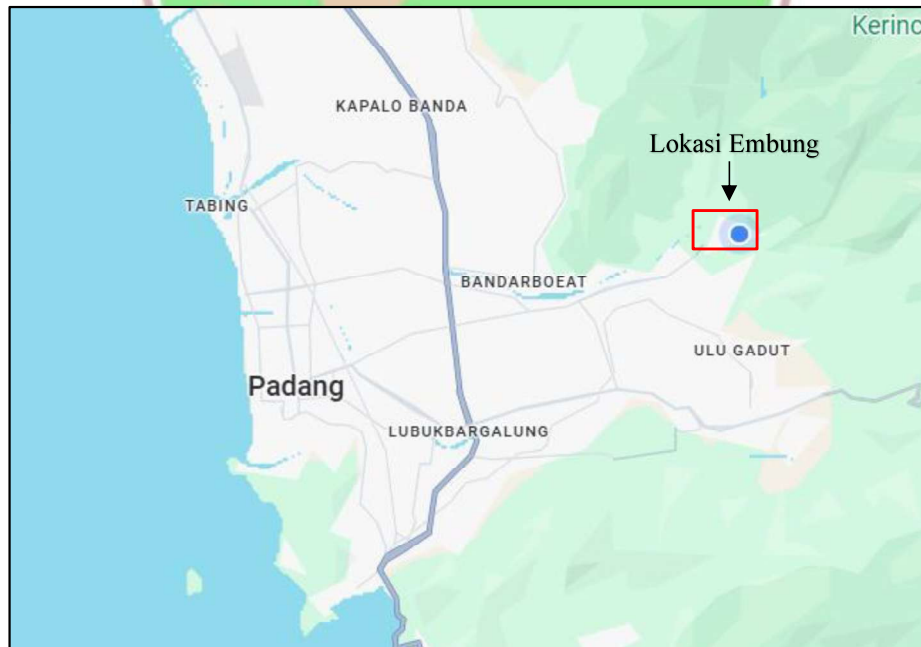
Krisis air bersih dan bencana banjir telah menjadi persoalan yang semakin kompleks di wilayah tropis seperti Indonesia, terutama akibat curah hujan yang tidak merata dan perubahan tata guna lahan. Ketersediaan air permukaan yang fluktuatif sepanjang tahun memerlukan sistem konservasi air yang adaptif dan efisien. Distribusi curah hujan yang tidak merata, perubahan iklim, serta alih fungsi lahan memperparah fluktuasi debit sungai dan limpasan permukaan (Latief et al., 2017). Embung sebagai salah satu bentuk konservasi air berskala mikro-menengah telah terbukti efektif dalam menampung air hujan dan mereduksi debit puncak limpasan (Satriyo & Astuti, 2022). Namun, embung tunggal seringkali terbatas oleh kontur dan ketersediaan lahan. Oleh karena itu, sistem embung bertingkat dengan konfigurasi seri-paralel memberi solusi alternatif yang lebih efisien dalam pengaturan aliran dan penyimpanan (Reja Putra Jaya, 2019).

Sebagai solusi, sistem embung bertingkat dengan konfigurasi seri-paralel mulai banyak diterapkan. Sistem ini tidak hanya meningkatkan efisiensi penampungan air, tetapi juga memungkinkan pengaturan aliran antar embung secara lebih terkendali melalui gaya gravitasi. Studi oleh Gazali (2019) menunjukkan bahwa embung Rantau Baru memiliki potensi besar dalam menjamin suplai air untuk kebutuhan domestik dan pertanian, meskipun harus didukung dengan perencanaan hidrologis yang tepat agar tampungan efektif dapat memenuhi kebutuhan sepanjang tahun.

Untuk memastikan keberhasilan implementasinya, diperlukan kajian penelusuran tampungan (*reservoir routing*) guna mengevaluasi bagaimana aliran air bergerak di dalam sistem dan seberapa besar efektivitasnya dalam mengurangi debit puncak. Studi-studi lokal di Selopamioro (Satriyo & Astuti, 2022), Jinggring (Reja, 2019), dan Wolo (Mangidi et al., 2024) memperlihatkan pentingnya desain kapasitas tampungan yang disesuaikan dengan karakteristik DAS serta keandalan operasi embung dalam jangka panjang. Selain itu, pendekatan *unit hydrograph* sintetis (HSS) dan metode *routing* seperti Muskingum dan Muskingum-Cunge telah terbukti efektif dalam memodelkan transformasi limpasan dan aliran dalam jaringan tampungan (Barati, 2011).

Studi terdahulu menunjukkan bahwa pemodelan aliran pada embung Universitas Andalas dengan pendekatan keseimbangan air (*water balance*) memberikan gambaran tentang bagaimana perbedaan curah hujan dan kapasitas tampungan memengaruhi efektivitas pengelolaan limpasan (Aldimon, 2021). Selain itu, kajian lain di Embung Danau Asam menunjukkan bahwa ketepatan dalam menentukan kapasitas tampungan sangat krusial untuk memastikan keberlanjutan fungsi embung dalam menghadapi variasi debit air sepanjang tahun (Zevri, 2021). Penelitian serupa di Embung Tambakboyo menyatakan pentingnya pendekatan *water balance* dalam optimalisasi volume tampungan (Muhammad et al., 2021). Sementara itu, pendekatan sistem seri-paralel belum banyak diterapkan di skala lokal, meskipun simulasi skala besar seperti ResNetM menunjukkan efektivitas jaringan embung dalam mengurangi risiko banjir berantai (*flood avalanches*) di daerah semi-kering (Peter et al., 2014).

Penelitian ini dilakukan di Sub DAS Embung Nurul Ilmi – Siratal Mustaqim UNAND, yang secara geografis memiliki kontur lahan yang ideal untuk sistem bertingkat. Analisis dimulai dari estimasi curah hujan rancangan menggunakan metode Mononobe, dilanjutkan dengan simulasi debit menggunakan hidrograf satuan sintetis (HSS SCS), serta evaluasi penelusuran aliran dengan metode Muskingum. Hasil dari penelitian ini diharapkan memberi kontribusi terhadap strategi konservasi air berbasis data, serta mendukung pengelolaan sumber daya air yang lebih tanggap terhadap perubahan iklim dan kebutuhan lokal.



Gambar 1. 1 Peta Lokasi Penelitian



Gambar 1. 2 Peta Lokasi Embung Nurul Ilmi-Siratal Mustaqim

1.2. TUJUAN DAN MANFAAT

1.2.1. Tujuan

1. Membuat grafik hidrograf aliran sebagai representasi kondisi hidrologi dan hidrolika di *Sub Catchment* Embung Nurul Ilmi – Siratal Mustaqim Unand.
2. Melakukan penelusuran tampungan (*Reservoir Routing*) pada Embung Nurul Ilmi – Siratal Mustaqim Unand.
3. Melakukan kajian efektivitas Embung Nurul Ilmi – Siratal Mustaqim Unand di dalam menurunkan dan menunda debit puncak limpasan di *Sub Catchment* Embung Nurul Ilmi – Siratal Mustaqim Unand.

1.2.2. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian yang berupa kurva-kurva hidrograf aliran hasil dari penelusuran aliran banjir di *Sub Catchment* Embung Nurul Ilmi – Siratal Mustaqim Unand dapat dimanfaatkan untuk memperkirakan nilai debit puncak dan waktu terjadinya pada *Sub Catchment* Embung Nurul Ilmi – Siratal Mustaqim Unand dalam upaya pengendalian aliran permukaan di kawasan kampus Unand Limau Manis.

1.3. BATASAN MASALAH

Untuk penelitian ini batasan masalahnya adalah:

1. *Flood routing* yang akan digunakan yaitu menggunakan hidrograf satuan sintetis dan penelusuran tampungan.

2. Data curah hujan yang digunakan untuk analisa hidrologi bisa berupa data curah hujan jangka panjang (harian) dengan menggunakan waktu 15 tahun terakhir (2009 – 2023) di stasiun Batu Busuk.
3. Perhitungan intensitas hujan dengan curah hujan jangka panjang menggunakan metode Mononobe.
4. Perkiraan debit puncak limpasan dihitung menggunakan hidrograf satuan sintetis (HSS) SCS dengan periode ulang 2 tahun.
5. Metode penelusuran digunakan yaitu metode Muskingum dengan periode ulang 2 tahun.

1.4. SISTEMATIKA PENULISAN

Untuk mendapatkan penulisan yang baik, penulisan tugas akhir ini dibagi dalam beberapa bab yaitu:

- | | |
|---------|--|
| Bab I | Pendahuluan
Bab ini menjelaskan latar belakang, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan batasan masalah. |
| Bab II | Tinjauan Pustaka
Bab ini berisikan tentang teori dasar tentang hal-hal yang berkaitan dengan tugas akhir. |
| Bab III | Metodologi Penelitian
Bab ini menggambarkan langkah-langkah kerja yang akan dilakukan dalam tugas akhir ini. |
| Bab IV | Hasil dan Pembahasan
Bab ini menjelaskan prosedur kerja dan perhitungan dasar yang diperlukan pada penelitian yang dilakukan. Hasil dari penelitian ini berupa tabel dan grafik kemudian dianalisa dan dibahas. |
| Bab V | Kesimpulan dan Saran
Bab ini menyimpulkan hasil perhitungan yang disajikan dalam dan juga memberi saran untuk penelitian. |