

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Wilayah pesisir Indonesia sering kali menghadapi tantangan kompleks terkait pengelolaan sumber daya air dan infrastruktur, terutama di daerah muara sungai. Salah satu contohnya adalah Sungai Batang Kandis, yang terletak di wilayah Sumatera Barat. Sungai ini memiliki sistem aliran yang kompleks, di mana Sungai Batang Kasang bermuara ke Sungai Batang Kandis, yang kemudian bermuara ke Sungai Batang Anai, dan akhirnya ke Samudra Hindia.

Batang Kandis secara historis rentan terhadap banjir, yang diduga disebabkan oleh kombinasi faktor-faktor berikut:

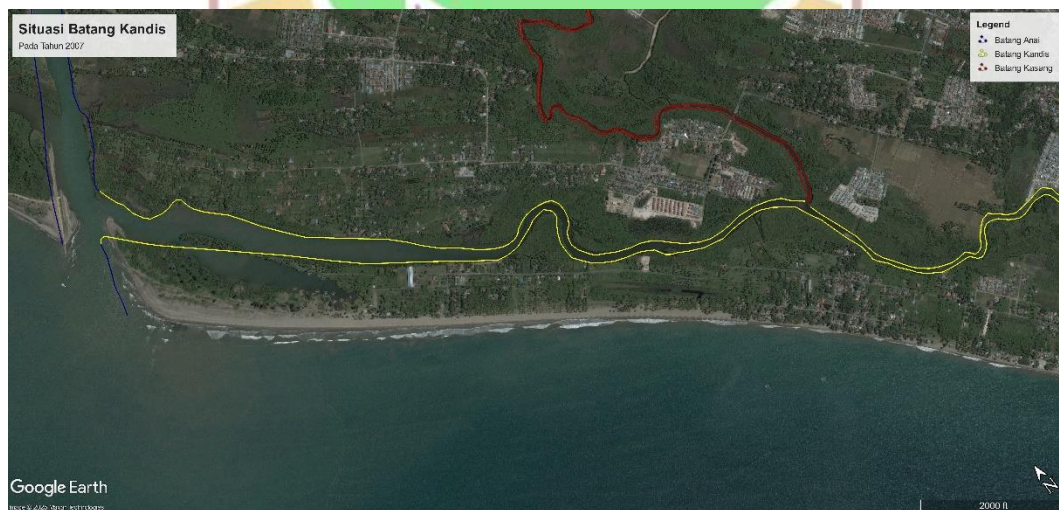
- **Intensitas hujan yang tinggi:** Curah hujan yang tinggi di daerah aliran sungai (DAS) Batang Kandis dapat menyebabkan peningkatan debit air secara signifikan, melebihi kapasitas sungai. Batang Kandis memiliki intensitas curah hujan >15 mm/jam yang menyebabkan banjir (Junaidi dkk, 2019)¹.
- **Perubahan tata guna lahan:** Perubahan tata guna lahan, seperti deforestasi dan alih fungsi lahan menjadi pemukiman atau pertanian, dapat mengurangi kemampuan tanah dalam menyerap air hujan. DAS Batang Kandis mengalami perubahan tutupan lahan yang awalnya direncanakan areal hutan menjadi areal perkebunan dan pemukiman, memiliki kemiringan lereng yang curam dan memungkinkan terjadinya erosi (Rusnam dkk, 2013)². Hal ini menyebabkan peningkatan limpasan permukaan dan berpotensi meningkatkan risiko banjir.

¹ Junaidi, S. Marona, & Dalrino, 2019. "Simulation of the effect of floodway on Batang Kandis River flood control". *IOP Conference Series Materials Science and Engineering* **602**(1), 1-14 <http://dx.doi.org/10.1088/1757-899X/602/1/012097>

² Rusnam, E.G Ekaputra, & E.M. Sitanggang, 2013. "Analisis Spasial Besaran Tingkat Erosi pada Tiap Satuan Lahan di Sub DAS Batang Kandis". *Jurnal Dampak* **10**(02), 149-167. <http://dx.doi.org/10.25077/dampak.10.2.149-167.2013>.

- **Pengaruh *backwater* di muara Batang Kandis:** Fenomena *backwater*, yaitu naiknya muka air di muara sungai akibat pengaruh pasang surut air laut, dapat menghambat aliran air dari sungai ke laut. Naiknya permukaan air laut menyebabkan terjadinya banjir di pertemuan Sungai Batang Kandis dan Batang Kasang. Hal ini dapat menyebabkan genangan air dan banjir di daerah sekitar muara.

Untuk mengatasi permasalahan banjir di Batang Kandis, pada tahun 2008, Balai Wilayah Sungai Sumatera V (BWS SV) membangun sudetan (Kanal Banjir, *floodway*) sepanjang 300 meter yang menghubungkan Batang Kandis langsung ke Samudra Hindia (Gambar 1.1 dan Gambar 1.2). Hulu Kanal Banjir ini terletak sebelum pertemuan Batang Kasang dan Batang Kandis. Selain itu, untuk memperkuat struktur kanal, dipasang *revertment* dari batu-batu besar (*boulders*) di sisi kanan dan kiri kanal, serta *jetty* sepanjang 55 meter di kiri dan kanan muara kanal.



Gambar 1. 1 Kondisi Batang Kandis sebelum adanya kanal banjir (*floodway*) pada tahun 2007 (Google Earth, 2025)



Gambar 1. 2 Pembangunan kanal banjir (*floodway*) pada tahun 2008 (*Google Earth, 2025*)

Awalnya, intervensi ini berhasil. Setelah Kanal Banjir beroperasi, seluruh aliran Batang Kasang dan Batang Kandise beralih ke Kanal Banjir. Akibatnya, muara lama Batang Kandise yang bertemu dengan Batang Anai mengalami sedimentasi dan tertutup (Gambar 1.3). Dampak positifnya, banjir di Batang Kandise dapat diatasi.



Gambar 1. 3 Kondisi Batang Anai tertutup sedimen pada tahun 2016 (Google Earth, 2025)

Namun, keberhasilan ini bersifat sementara. Pada tahun 2016, muara Kanal Banjir mengalami sedimentasi yang parah hingga akhirnya tertutup (Gambar 1.4). Kondisi ini menyebabkan aliran Batang Kandis dan Batang Kasang kembali mengalir ke Batang Anai setelah menerobos sedimen yang menutup muara lama. Akibatnya, permasalahan banjir di Batang Kandis kembali muncul.



Gambar 1. 4 Kondisi Batang Kandis tertutup sedimen pada tahun 2016 (Google Earth, 2025)

Salah satu penyebab utama sedimentasi di muara Kanal Banjir diduga adalah pengaruh gelombang Samudra Hindia, yang arahnya hampir tegak lurus dengan garis pantai. Kondisi ini menyebabkan sedimen dari laut terbawa masuk ke muara kanal, sehingga menghambat aliran air keluar. Muara sungai dipengaruhi oleh pasang surut air laut yang menahan sedimentasi ke arah laut,

mengakibatkan kapasitas penampang sungai berkurang pada akhirnya menyebabkan banjir (Mera & Yuldi, 2020)³.

Pada tahun 2024 pembangunan *revetment* telah dilaksanakan di sisi kiri dan kanan muara kanal banjir. Namun, pasca pembangunan elevasi dasar sungai masih dangkal dan belum memadai untuk dilalui kapal nelayan jenis bagan dengan panjang lebih dari 10 meter. Saat ini, jalur perairan tersebut hanya dapat dilalui oleh perahu kecil seperti sampan dengan panjang maksimal 10 meter dan lebar 2 meter (Gambar 1.5). Kondisi ini mengakibatkan terbatasnya aktivitas nelayan, sehingga berdampak pada perekonomian nelayan. Pembangunan *jetty* merupakan bagian dari solusi atas terjadinya sedimentasi di jalur pelayaran sehingga transportasi kapal-kapal yang akan mendaratkan hasil tangkapannya menjadi lebih aman⁴.



Gambar 1. 5 Perahu nelayan jenis payang (*boat kapal*).

³ M. Mera & H. Yuldi, 2020. "Prediction of a design flood-discharge that caused sedimentation in the river mouth of Batang Anai". E3S Web of Conferences **156**(2), 1 - 6. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202015601008>

⁴ U. Abdurrahman, H. Park, & T. Suprijo, 2021. "Study of shoreline evolution under the influence of jetty construction: A case study of Karangsong Beach, Indramayu, Indonesia". IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science **698** (01), 1-12 <https://doi.org/10.1088/1755-1315/698/1/012038>

Oleh karena itu, studi ini bertujuan untuk merancang tata letak *jetty* muara Kanal Banjir yang optimal. Desain ini akan mempertimbangkan tiga aspek utama:

- Mengatasi banjir Sungai Batang Kandis dengan memastikan aliran keluar yang lancar dari Kanal Banjir.
- Mengatasi sedimentasi di muara Kanal Banjir dengan merancang struktur *jetty* yang dapat mengurangi pengaruh gelombang laut.
- Mengakomodasi navigasi kapal nelayan, sehingga kapal nelayan dapat dengan mudah masuk dan keluar melalui Kanal Banjir.

Dengan mempertimbangkan ketiga aspek ini, studi ini diharapkan dapat memberikan solusi yang komprehensif dan berkelanjutan untuk pengelolaan Batang Kandis dan wilayah pesisir sekitarnya.

1.2 Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah untuk mendesain ulang tata letak (*layout*) *jetty* di kanal banjir (*floodway*) sungai Batang Kandis guna mengatasi sedimentasi dan banjir, dengan mempertimbangkan kelayakan navigasi kapal nelayan, melalui model hidrodinamika Mike 21.

1.3 Manfaat

Manfaat dari penelitian ini adalah memberikan solusi alternatif untuk memberikan solusi yang komprehensif dan berkelanjutan untuk pengelolaan Batang Kandis dan wilayah pesisir sekitarnya.

1.4 Batasan

Pembahasan dari penelitian ini dibatasi oleh beberapa hal:

- a. Simulasi numerik dilakukan menggunakan program Mike 21 *Student Version* (*student labkit*), yang diunduh dari situs: <https://www.dhigroup.com/technologies/mikepoweredbydhi/pricing/academic-licenses> dengan mensimulasikan selama 25 (dua puluh lima) hari mulai dari tanggal 05 Oktober 2024 hingga 30 Oktober 2024.

- b. Data kontur diperoleh dari hasil pengolahan data *Digital Elevation Model (DEM)* kategori Batrimetri Nasional yang diunduh dari situs: <https://tanahair.indonesia.go.id/> (data yang digunakan diunduh pada tanggal 03 November 2024).
- c. Data angin yang digunakan adalah data angin harian maksimum per jam selama 31 (tiga puluh satu) hari mulai dari tanggal 01 Oktober 2024 hingga 31 Oktober 2024. Data angin yang digunakan data (*10m U-Component*) dan (*10m V-Component*) yang menghasilkan kecepatan dan arah angin. Data ini diunduh dari situs: <https://cds.climate.copernicus.eu/> (diakses pada tanggal 03 November 2024).
- d. Data gelombang yang digunakan adalah data gelombang per jam selama 31 (tiga puluh satu) hari mulai dari tanggal 01 Oktober 2024 hingga 31 Oktober 2024. Data gelombang ini terdiri dari data tinggi gelombang, arah gelombang dan periode gelombang. Data ini diunduh dari situs: <https://cds.climate.copernicus.eu/> (diakses pada tanggal 03 November 2024).
- e. Data pasang yang digunakan adalah data model per jam mulai dari tanggal 01 Oktober 2024 hingga 31 Oktober 2024 yang diperoleh dari Badan Informasi Geospasial (BIG), diunduh dari situs: <https://srgi.big.go.id/> (diakses pada tanggal 03 November 2024).
- f. Data debit sungai yang digunakan adalah data pengukuran muka air pada saat kondisi muka air normal dan muka air banjir yang terjadi pada Tahun 2024.
- g. Boundary Condition yang digunakan adalah ± 500 meter ke arah utara dan ± 500 meter ke arah selatan atau antara LatLong -0.835542; 100.311465 dengan -0.842452; 100.317957 yang diperoleh dari *Google Earth* digitasi pada Tahun 2024, dengan situs: <https://www.google.com/earth/versions/#earth-pro> (diakses pada tanggal 01 November 2024)