

Permodelan Genangan Banjir Rob Sungai Dumai Menggunakan HEC - RAS 2D

Rahmat Ramadhan¹, Sony Adiya Putra², Halimatusadiyah³
1,2,3 Program Studi Teknik Sipil, Sekolah Tinggi Teknologi Dumai, Kota Dumai,
Indonesia
Email : rr7868260@gmail.com

ABSTRAK

Adanya perubahan iklim dan pemanasan global menyebabkan meningkatnya ke waspadaan masyarakat di Indonesia akan dampak dari masalah tersebut, terutama masyarakat yang tinggal di wilayah pesisir. Dumai merupakan salah satu kota yang terletak di bagian pesisir pantai maka dari itu tujuan penelitian ini untuk mengetahui luas limpaan bajir ROB dengan program HEC- RAS dan dampak yang terjadi dikota dumai pada saat banjir ROB datang. Dari permodelan yang di lakukan pada bulan february 2023 dan hasil survey masyarakat di dapat luas are limpasan banjir ROB pada tanggal 10,19 dan 21 Februari didapat luas are limpasan 250,418,12 m², 234,738,94 m², 272,905,31 m² dan hasil Survei di pemukiman warga dari 15 orang, di dapat hasil sebagai berikut : 7 orang menjawab sarana dan prasarananya rusak diakibatkan banjir ROB, 2 orang menjawab erosi dan longsor, dan 6 orang lainnya menjawab bahwa lingkungan sekitar rumah nya tercemar.

Kata kunci: analisis dampak,permodelan genangan,program HEC-RAS.

ABSTRACT

The existence of climate change and global warming has led to increased public awareness in Indonesia of the impact of these problems, especially people who live in coastal areas. Dumai is one of the cities located on the coast, therefore the purpose of this study was to determine the extent of the ROB flood overflow with the HEC-RAS program and the impact that occurred in the city of Dumai when the ROB floods came. From the modeling carried out in February 2023 and the results of a community survey, it was found that the area of ROB flood runoff on February 10, 19 and 21 obtained the area of runo 250,418,12 m², 234,738,94 m², 272,905,31 m² and the survey results in settlements of 15 people, the following results were obtained: 7 people answered that their facilities and infrastructure were damaged due to ROB floods, 2 people answered erosion and landslides, and 6 other people answered that the environment around their house was polluted.

Keywords: impact analysis, inundation modeling, HEC-RAS program

Pendahuluan

Adanya perubahan iklim dan pemanasan global menyebabkan meningkatnya ke waspadaan masyarakat di Indonesia akan dampak dari masalah tersebut, terutama masyarakat yang tinggal di wilayah pesisir. Pemanasan global terjadi karena meningkatnya temperatur udara oleh konsentrasi gas-gas tertentu yang dikenal dengan gas rumah kaca, yang terus bertambah di udara. Hal tersebut

dikarenakan meningkatnya jumlah karbondioksida, asam nitrat dan emisi metan. Karbondioksida pada umumnya dihasilkan oleh penggunaan batubara, minyak bumi, gas, penggundulan hutan dan pembakaran hutan. Pemanasan global atau meningkatnya temperatur udara tersebut menyebabkan pemuain air laut dan mencairnya es di kutub sehingga permukaan air laut naik. Fenomena naiknya muka air laut ini dikenal dengan sebutan (*sea level rise*). Fenomena ini menimbulkan ancaman terhadap kota-kota yang terletak di wilayah pesisir. Meningkatnya urbanisasi di wilayah pesisir mengakibatkan dampak yang sangat besar. Salah satunya adalah perubahan penggunaan lahan yang tidak memperhatikan daya dukung lahan. Semakin banyaknya kegiatan manusia mengakibatkan meningkatnya kebutuhan air. Kebutuhan air yang semakin tinggi akan menimbulkan pemanfaatan air tanah secara besar-besaran atau eksploitasi air tanah. Dumai merupakan salah satu kota industry Indonesia yang terletak di pesisir, meskipun demikian, Kota Dumai masih harus menghadapi masalah yang besar dan serius yaitu menanggulangi masalah banjir yang di sebabkan pasang air laut (*rob*), banjir setiap musim hujan dan penurunan muka tanah (*land subsidence*). berada di kawasan yang lebih rendah dibandingkan permukaan air laut sehingga penurunan muka tanah akibat eksploitasi air tanah yang tidak terkendali membuat Kota Dumai semakin rawan akan bencana berupa kenaikan permukaan air laut yang dapat menggenangi daratan yang biasa disebut dengan banjir rob (*tidal flood*).

Dampak banjir akibat pasang air laut (*rob*) telah merubah fisik lingkungan dan memberikan tekanan terhadap masyarakat, bangunan, dan infrastruktur permukiman yang ada diwilayah tersebut.. Dampak banjir akibat pasang air laut (*rob*) telah merubah fisik lingkungan dan memberikan tekanan terhadap masyarakat, bangunan, dan infrastruktur permukiman yang ada dikawasan tersebut. Dengan di lakukann penelitian ini bertujuan untuk: Mengetahui dampak banjir ROB di lingkungan sekitar, Mengetahui cara menggunakan aplikasi HEC-RAS, dan Mengetahui limpasan area genangan banjir ROB. Lokasi yang di tinjau dari jembatan Jl. sultan hasanudin sampai Bumi ayu.

Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah menggunakan aplikasi *HEC-RAS* menggunakan data kontur yang di dapat dari aplikasi geomapper dan data air pasang di dapat dari Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kota Dumai. Penelitian ini dibuat sesuai dengan tinggi puncak air pasang yaitu sebesar pada tanggal 10 Febuari 2023 dengan puncak pasang 3,1 Meter, tanggal 19 Febuari 2023 dengan puncak pasang 2,9 Meter, dan pada tanggal 21 Febuari 2023 dengan puncak pasang 3,3 Meter. Dalam pemilihan tinggi puncak air pasang di tentukan dari pucak psang yang tertinggi pada bulan Febuari.

Hasil dan Pembahasan

Cross Section

Untuk mengetahui *cross section* dari Sungai Dumai ini perlu dilakukannya survei Sungai Dumai terlebih dahulu, guna untuk mengetahui elevasi dan tinggi air dari Sungai Dumai. Adapun alat yang digunakan dalam survei ini ialah:

1. *Water Pass*
2. Rambu Ukur
3. Pena
4. Kertas

Debit Sungai Dumai

Setelah mendapatkan *cross section* dari Sungai Dumai maka peneliti melakukan perhitungan luas penampang di setiap titik dan melakukan perhitungan kecepatan yang telah dilakukan dengan metode apung di lapangan dengan melakukan tiga kali uji coba di setiap titik survei. Maka dari pada itu setelah didapatkan nilai maka peneliti melakukan perhitungan debit air sungai dengan menggunakan rumus debit aliran air dan didapatkan debit rata rata sungai dumai sebesar **5 ,9 m³/detik**.

Pasang Surut

Dalam kajian ini, peneliti memanfaatkan data pasang-surut tahun 2023 untuk mengamati peristiwa pasang-surut maksimum dalam tahun tersebut yang akan disimulasikan, data ini diperoleh dari Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kota Dumai. Data yang diambil oleh peneliti meliputi rentang pasang-surut dari 2,9meter hingga 3.3 meter, dan berikut adalah rincian data pasang-surut yang diambil:

Tabel 1. Data pasang surut

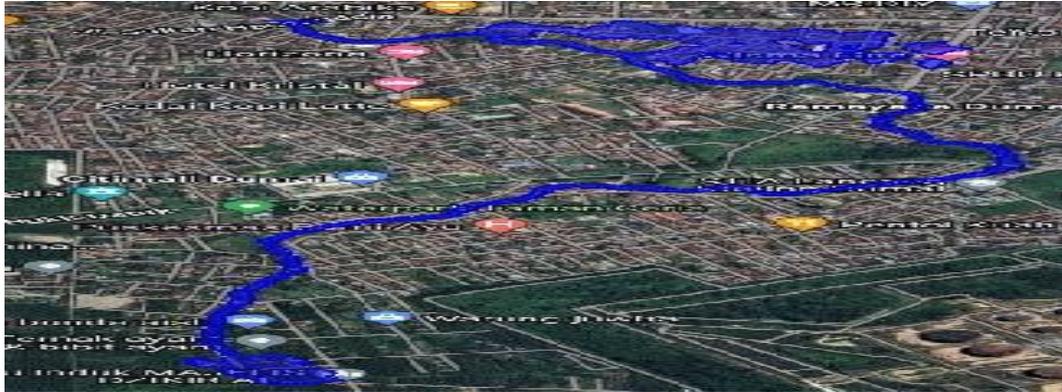
Tanggal/Jam	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
21Februari 2023	0,2	0	1	1	2	2,8	3,1	3	2,5	2	2	1
10 Februari 2023	0	1	1	1	1,3	2,0	3	2,7	3	2	2	
19 Februari 2023	1,0	1	2	2	2,8	2,9	2,8	2	1,9	2	1	1

Tanggal/Jam	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
21Februari 2023	1	1	0.7	1	2	2,9	3,3	3	2,7	2	2	1
10 Februari 2023	1	1	1	1	1	1,5	2,2	3	3,1	3,0	3	2
19 Februari 2023	1	1,0	2	2,1	3	2,9	2,7	2	1,8	1,3	1	1

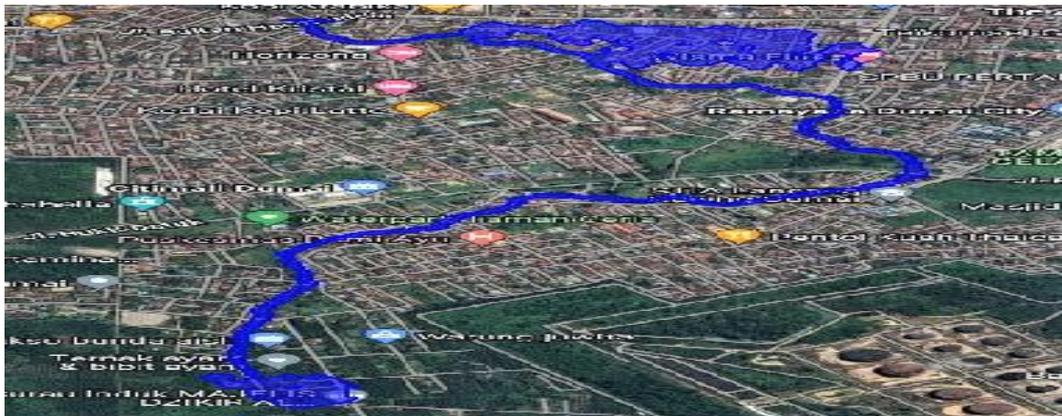
Pemodelan HEC-RAS

Setelah mengumpulkan data yang diperlukan, peneliti kemudian meneruskan dengan membuat model melalui aplikasi HEC-RAS. Model ini dibuat dengan menggunakan data pasang-surut yang bervariasi dari ketinggian puncak banjir, yakni

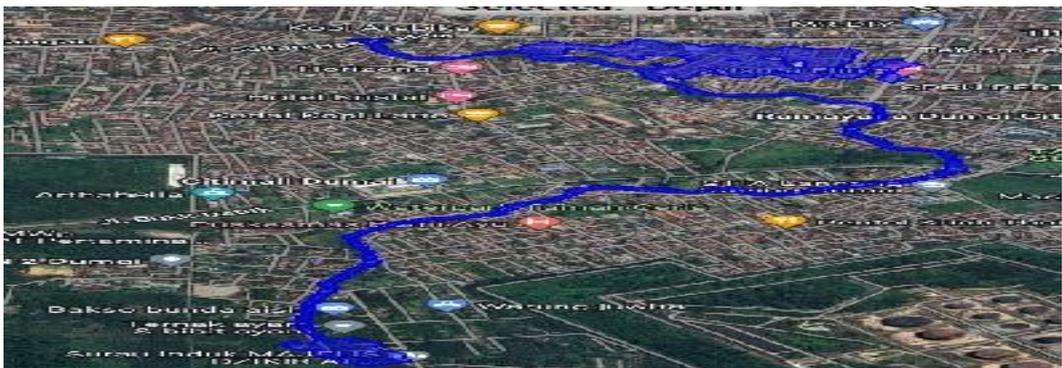
dari 2,9meter hingga 3.3 meter. Hasil dari proses pemodelan ini terlihat dalam rangkaian gambar 1 hingga 3.



Gambar 1. Pemodelan banjir ketinggian 3.1 Meter



Gambar 2. Pemodelan banjir ketinggian 2,9 Meter



Gambar 3. Pemodelan banjir ketinggian 3,1 Meter

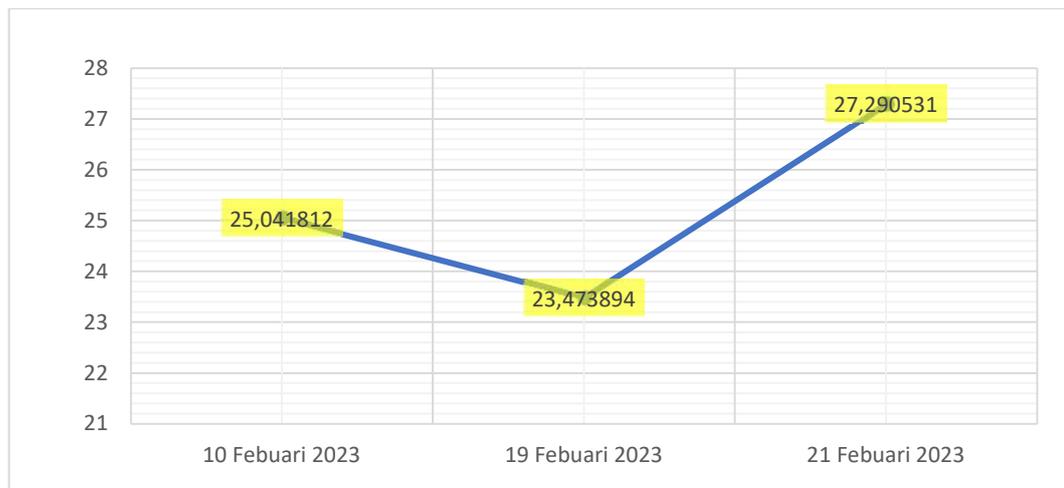
Analisis Daerah Genangan Banjir ROB Kota Dumai

Melakukan analisis terhadap daerah yang tergenang akibat banjir rob melibatkan evaluasi tinggi pasang surut dan dampaknya pada luas daerah yang tergenang. Pemodelan yang telah dibuat digunakan dalam analisis ini. Pendekatan ini

menggunakan perangkat bantu ArcGIS untuk menghitung luas area tergenang. Berikut adalah hasil dari analisis mengenai genangan banjir di Kota Dumai:

1. Luas genangan yang terjadi pada tanggal 10 Februari 2023 dengan puncak pasang 3.1meter sebesar 250,418,12 m² atau 2504,18 ha.
2. Luas genangan yang terjadi pada tanggal 19 Februari 2023 dengan puncak pasang 2,9meter sebesar 234,738,94 m² atau 2347,38 ha.
3. Luas genangan yang terjadi pada tanggal 21 Februari 2023 dengan puncak pasang 3,3meter sebesar 272,905,31 m² atau 2729,05 ha.

Korelasi antara debit pasang surut dan luas area tergenang dapat ditemukan dalam grafik 4.



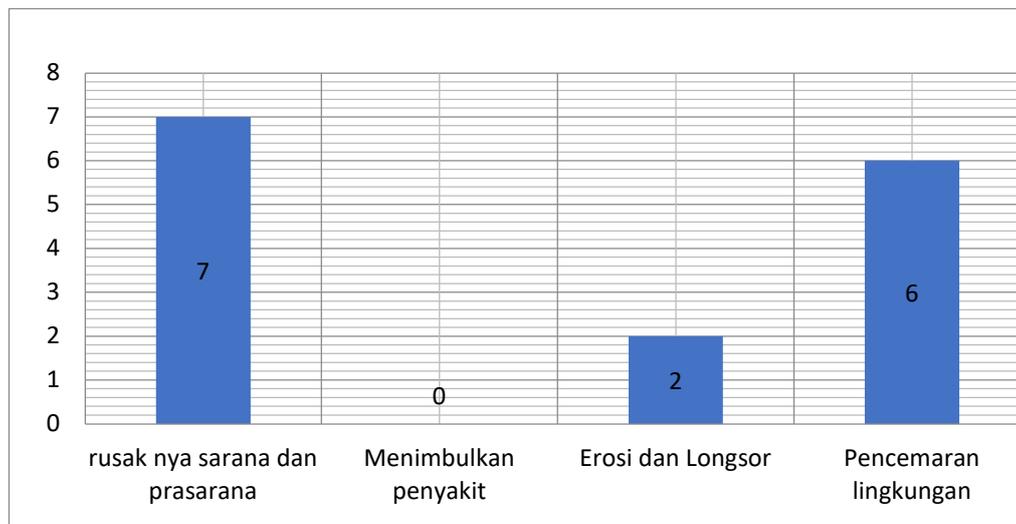
Gambar 4. Luas area limpasan (ha)

Dari grafik luas area limpasan didapatkan bahwasannya besar luas limpasan banjir ROB Kota Dumai dipengaruhi dari puncak banjir ROB yang terjadi.

Survey Masyarakat

Untuk mengetahui dampak yang terjadi terhadap masyarakat maka di lakukan survey di tempat pemukiman masyarakat dengan mengajukan beberapa Pilihan pada umum nya sering terjadi atau sering yang di akibat kan oleh banjir ROB ada pun pilihan nya yaitu :

- a. Merusak sarana dan prasarana masyarakat.
- b. Menimbulkan penyakit diare, infeksi saluran pernafasan.
- c. Memicu bencana lain seperti erosi bahkan longsor
- d. Mengakibatkan pencemaran lingkungan



Gambar 2. Hasil survey

- Merusak sarana dan prasarana masyarakat: 7 Orang
- Menimbulkan penyakit diare, infeksi saluran pernafasan: -
- Memicu bencana lain seperti erosi bahkan longsor: 2 Orang
- Mengakibatkan pencemaran lingkungan: 6 Orang

Simpulan

Dari hasil pembuatan pemodelan banjir ROB menggunakan aplikasi HEC RAS dan analisis yang dilakukan terhadap pasang surut, maka penulis mengambil beberapa kesimpulan sebagai berikut: Dari Survei di pemukiman warga yang terkena banjir ROB, di dapat hasil sebagai berikut : 7 orang menjawab sarana dan prasarananya rusak diakibatkan banjir ROB, 2 orang menjawab erosi dan longsor, dan 6 orang lain nya menjawab bahwa lingkungan sekitar rumah nya tercemar. Untuk melaksanakan permodelan banjir ROB menggunakan program HEC –RAS di butuh kan data Peta kontur dalam bentuk *terain*, butuh nya data *cross section* dilapangan, dan data debit air pasang. Dampak banjir ROB terhadap luas area limpasan di permodelan adalah sebagai berikut: Luas area limpasan 10 Febuari 2023 = 250,418,12 m² atau 2504,18 ha. Luas area limpasan 19 Febuari 2023 = 234,738,94 m² atau 2347,38 ha. Dan Luas area limpasan 21 Febuari 2023 = 272,905,31 m² atau 2729,05 ha.

Daftar Pustaka

- Ageng Tirtayasa, and others, 'ANALISIS BANJIR MENGGUNAKAN SOFTWARE HEC - RAS 4 . 1 . 0 Jurusan Teknik Sipil Universitas Sultan Ageng Tirtayasa |', 5.2 (2016), 51–61
- Ahmad, 'Simulasi, Debit Sungai, Program Studi, Teknik Pengairan, Jurusan Teknik Sipil, and Universitas Muhammadiyah Makassar, 'Simulasi Komputasi Debit Sungai Takalalla', 2021
- Bustamel, asri, 'Evaluasi Penanggulangan Banjir dengan Sistem Pompa di Kelurahan Buluh kasap', 2017
- Marfai, Muh. Aris, 'Identifikasi Dampak Banjir Genangan (Rob) Terhadap

- Lingkungan Permukiman Di Kecamatan Pademangan Jakarta Utara', *Jurnal Bumi Indonesia*, 1.1 (2012), 1–10
- Riyanto, Bambang, 'Pengenalan HEC-RAS Model HEC-RAS', 94, 2019, 1–17
- Takaendengan, Teddy, and Franky Tombokan, 'Identifikasi Dan Pengukuran Debit Aliran Sungai Sario', *Jurnal Teknik Sipil Terapan*, 3.3 (2022).
- Yansyah, Riyo Ardi, and Dyah Indriana Kusumastuti, 'BOX CULVERT DI JALAN ANTASARI BANDAR LAMPUNG MENGGUNAKAN PROGRAM HEC-RAS', 3.1 (2015), 1–12
- Hanifah, M Haryo, 'Analisis Dampak Banjir Rob Terhadap Perubahan Struktur Sosial Dan Ekonomi Masyarakat Pesisir (Studi Kasus Kecamatan Sayung, Kabupaten Demak)', *Publikasi Ilmiah Fakultas Geografi UMS*, 2022
- K, Rahmat Harta, Prambudi Terrano, and Budi Santosa, 'Analisis Tinggi Muka Air Daerah Genangan Banjir Rob Sungai Banjir Kanal Barat Bagian Hilir Menggunakan Software HEC-RAS', 4 (2017), 39–46
- Prayitno Agung, 'Studi Karakteristik Fisik Wilayah Banjir Rob di Kota Dumai', 2020
- Siregar, Irma Yani, 'Pemodelan Genangan Banjir Di Kecamatan Cisarua Bogor Menggunakan Hec – Ras 2D', 2021
- Viny Elvinka, Tengku, Sony Adiya Putra, and Susy Srihandayani, 'Efektifitas Pembangunan Pintu Air (Studi Kasus: Kelurahan Rimba Sekampung)', *Januari*, 1.2 (2023), 51–58