



SPECTA Journal of Technology

E-ISSN : 2622-9099

P-ISSN : 2549-2713

Homepage jurnal: <https://journal.itk.ac.id/index.php/sjt>



Permodelan Banjir dan Strategi Mitigasi Bencana di Kelurahan Rapak Dalam

Febi Ayu Caroline Pitaloka^{1*}, Rahmat Aris Pratomo²

^{1,2} Program Studi Perencanaan Wilayah dan Kota, Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Kalimantan, Balikpapan, Indonesia.

Corresponding email: febiayukarolin0@gmail.com

Received: 25/September/2024

Accepted: 27/ September/2024

Revised: 26/ September/2024

published: 30/ September/2024

[Article from Seminar Nasional dan Kongres ASPI ke XII Tahun 2023]

To cite this article:

Pitaloka, F. A. C., Pratomo, R. A. (2024). Permodelan Banjir dan Strategi Mitigasi Bencana di Kelurahan Rapak Dalam. *SPECTA Journal of Technology*, 8(2), 162-174.

<https://10.35718/specta.v8i2.1211>

Abstract

Flood disasters, stemming from both natural and human factors, present a significant threat to communities. Consider the case of Rapak Dalam Subdistrict in Samarinda City, where rapid development and improper land use have led to devastating flooding. The transformation of natural landscapes into residential areas, along with land excavation and mining, has disrupted the area's natural functions, resulting in increased runoff. In addition to human factors, natural elements such as rainfall and the lowland topography contribute to the frequent flooding. In 2018, a major flood forced around 10,000 people to evacuate due to prolonged rainfall, highlighting the urgent need for effective mitigation strategies. The overburdened Rapak Dalam Watershed was unable to contain the runoff, resulting in widespread devastation. Despite less intense rainfall, the frequency of flood incidents has risen, making it crucial to address these issues amidst ongoing land-use changes. To combat these challenges, hydrological modeling is essential in predicting and managing flood events caused by land-use changes. By calculating flood discharge, this approach enables the development of optimal mitigation strategies. It is imperative to take decisive action in the face of these escalating flood risks to safeguard communities and ensure sustainable development.

Keywords: Flood, HEC HMS, Mitigation, Rapak Dalam Village, SWOT

Abstrak

Bencana banjir adalah bencana alam yang terjadi akibat dari faktor alam dan faktor manusia. Seperti yang terjadi pada Kelurahan Rapak Dalam Kota Samarinda yang banjirnya diakibatkan dari faktor alam dan manusia. Bencana banjir di Kelurahan Rapak Dalam berawal dari semakin pesatnya pembangunan kawasan perumahan dan permukiman yang tidak memperhatikan fungsi dari guna lahan yang ada. Sehingga banyak kasus perubahan fungsi lahan yang awalnya didominasi oleh sawah dan semak belukar kini banyak berubah menjadi perumahan dan permukiman serta penggalian dan pertambangan tanah, batu dan pasir. Sehingga mempengaruhi fungsi infiltrasi dan mengakibatkan limpasan. Banjir akibat faktor alam seperti curah hujan serta topografi dari Kelurahan Rapak Dalam yang termasuk kawasan dataran rendah juga menjadi faktor penyebab banjir. Di tahun 2018 pada Kecamatan Rapak Dalam terjadi banjir besar setelah 10 tahun terakhir dengan ketinggian banjir 1.20 meter dan sekitar 10.000 jiwa harus mengungsi akibat durasi hujan yang lama serta DAS Rapak Dalam yang merupakan DAS utama pada Kelurahan Rapak Dalam tidak lagi mampu manampung air limpasan dan mengakibatkan banjir. Hingga saat ini intensitas kejadian banjir makin sering terjadi walaupun dengan curah hujan yang tidak deras namun jika dalam intensitas waktu yang lama maka akan terjadi limpasa. Sehingga dibutuhkan adanya strategi yang dapat membantu menangani permasalahan banjir walaupun marak terjadi perubahan fungsi lahan. Dalam mengembangkan strategi mitigasi diperlukan adanya permodelan hidrologi yang memprediksi kejadian banjir akibat perubahan guna lahan dengan intensitas curah hujan yang sama pada tahun 2018. Permodelan hidrologi digunakan dalam menghitung debit banjir agar dapat memberikan strategi mitigasi yang sesuai agar dapat optimal.

Kata Kunci: Banjir, HEC HMS, Kelurahan Rapak Dalam, Mitigasi, SWOT

1. Pendahuluan

Banjir merupakan luapan air hujan di sungai yang naik ke permukaan akibat ketidakmampuan sungai karena adanya pendangkalan sungai serta akibat dari curah hujan yang menjadi faktor utama banjir (Danang dkk., 2019). Selain faktor alam, banjir juga diakibatkan dari pertambahan jumlah penduduk yang mengakibatkan tingginya permintaan pemanfaatan lahan untuk permukiman yang berdampak terhadap genangan (Pranoto dkk., 2015). Sehingga dapat diartikan bahwa banjir merupakan bencana rutin yang terjadi pada saat musim penghujan dan akibat dari ketidakmampuan interfiltrasi tanah. Serta dengan adanya hambatan pada sistem aliran drainase maupun DAS, yang semakin meningkatkan potensi bencana banjir terjadi. Banjir dibedakan menjadi dua berdasarkan penyebabnya yakni, banjir kiriman yang berasal dari hulu luar kawasan tergenang akibat dari debit yang melebihi kapasitas sungai sehingga mengakibatkan limpasan. Dan banjir lokal akibat hujan pada kawasan tergenang yang melebihi kemampuan kapasitas drainase yang ada dan biasanya merupakan kawasan dataran rendah. Biasanya banjir lokal memiliki ketinggian sekitar 0,2 -0,7 m dengan lama genangan sekitar 1-8 jam (Suripin dalam Ari Sandhyavitri, et.al, 2015). Pada Kelurahan Rapak Dalam merupakan kawasan yang termasuk kedalam rawan bencana banjir berdasarkan pada hasil penelitian yang dilakukan oleh Dinas BPBD kota Samarinda. Dan terdapat pada Dokumen Perda No. 2 Tahun 2014 tentang RTRW Kota Samarinda Tahun 2014-2023. Pernyataan tersebut berdasarkan pada kondisi geografis Kelurahan Rapak Dalam yang termasuk kawasan dataran rendah dengan dominan jenis penggunaan lahan seharusnya sebagai kawasan sawah dan semak belukar. Namun, akibat dari meningkatnya permintaan akan permukiman dan perubahan guna lahan lainnya mengakibatkan banyaknya perubahan fungsi penggunaan lahan. Sehingga berdampak pada penurunan fungsi infiltrasi pada tanah. Bencana banjir pada tanggal 22 Maret 2018

merupakan peristiwa banjir terbesar yang terjadi di Kelurahan Rapak Dalam. Banjir tersebut terjadi akibat dari luapan saluran DAS Rapak Dalam yang tidak dapat menampung air hujan dan mengakibatkan banjir. Dengan intensitas curah hujan sebesar 37 – 200 mm dan durasi selama \pm 8 jam mulai dari pukul 19.00 WITA memicu kejadian banjir besar tersebut. Kejadian banjir tersebut berdampak pada 3.600 jiwa serta terdapat 450 unit rumah terendam banjir. Banjir tersebut memiliki ketinggian 1.20 meter dan merupakan kejadian banjir tertinggi pertama dalam 10 tahun terakhir. Kejadian bencana banjir di Kelurahan Rapak Dalam saat ini semakin sering terjadi walaupun dengan intensitas hujan yang tidak begitu deras, namun apabila durasi lama hujan melebihi 2 jam maka DAS Rapak Dalam akan meluap dan menimbulkan genangan yang mengakibatkan banjir. Hal tersebut diakibatkan berkurangnya daerah resapan air akibat dari perubahan fungsi penggunaan lahan menjadi kawasan terbangun. Sehingga diperlukannya analisis hidrologi HEC HMS dalam memodelkan prediksi debit banjir akibat dari perubahan lahan. Dan dapat digunakan sebagai acuan dalam memberikan upaya penanganan banjir, mengingat fasilitas untuk mengurangi permasalahan banjir yang sebenarnya sudah ada namun belum dapat berfungsi sepenuhnya dengan baik.

2. Studi Literatur

2.1 Banjir

Banjir merupakan luapan air hujan di sungai yang naik ke permukaan akibat ketidakmampuan sungai karena adanya pendangkalan sungai akibat dari curah hujan yang menjadi faktor utama banjir (Danang dkk., 2019). Dampak dari peningkatan jumlah penduduk secara tidak langsung akan meningkatkan kebutuhan terhadap air tanah. Dengan penggunaan air tanah secara besar-besaran tanpa adanya pembatasan akan mengakibatkan penurunan muka air tanah. Penurunan muka air tanah dapat menyebabkan amblesnya permukaan tanah dan instruksi air laut.

2.2 Daerah Aliran Sungai (DAS)

Suripin dalam Tessie, (2013) Daerah aliran sungai merupakan suatu wilayah dengan batas fisik alam, seperti punggung bukit-bukit atau gunung, atau buatan seperti jalan atau tanggul dimana air mengalir turun memberikan kontribusi ke titik kontrol. DAS memiliki sistem yang semua komponen penyusunnya saling berinteraksi secara khusus antara hulu dengan hilir. Apabila terjadi gangguan atau permasalahan pada salah satu sistem komponen akan mengakibatkan gangguan pada seluruh sistem. (Sutopo dalam Sry & Syartinilia, 2015).

2.3 Hidrograf

Yulyana Aurdin (2014) mengemukakan bahwa hidrograf dibedakan menjadi beberapa jenis seperti hidrograf muka air, hidrograf debit, hidrograf sedimen, hidrograf kecepatan, dan hidrograf polutan. Bagian pokok suatu hidrograf adalah sisi naik, puncak, dan sisi turun dengan bentuk kemiringan sisi naik ditentukan oleh intensitas hujan dan durasi hujan serta kelengasan DAS.

3.4 Hidraulika

Hidraulika merupakan bagian dari “hidrodinamika” yang terkait dengan gerak air atau mekanika aliran. Mekanika aliran dapat dibedakan menjadi 2 (dua), yakni aliran saluran terbuka dan aliran saluran tertutup. Analisis hidrolika bertujuan untuk dapat menentukan kapasitas saluran dengan memperhatikan sifat-sifat hidrolika yang terjadi pada saluran drainase maupun DAS. Sifat-sifat tersebut terdiri dari jenis aliran (*steady* atau *unsteady*), angka kekasaran (*manning*), dan sifat alirannya (kritis, subkritis dan superkritis) (Dini, dkk. 2020). Analisis hidrolika memiliki tujuan dalam menganalisis profil muka air banjir, dan menganalisa seberapa jauh pengaruh pengendalian banjir yang terjadi. Dalam tahapan analisis hidrolika diperlukan

adanya pengukuran topografi di sepanjang sungai, pengukuran yang dilakukan berupa situasi, penampang memanjang dan melintang.

2.5 Mitigasi Bencana Banjir

Mitigasi bencana adalah suatu aktivitas yang berperan sebagai tindakan pengurangan dampak bencana, atau usaha – usaha yang dilakukan untuk mengurangi korban ketika bencana, baik korban jiwa maupun harta (Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 21 tahun 2008). Sofyana dalam Niken Awaliyah (2014) dalam menghadapi bencana banjir upaya yang dapat dilakukan berupa bantuan pada masyarakat dalam membentuk dan merencanakan tindakan apa yang perlu dilakukan pada saat banjir. Perencanaan, koordinasi, dan pelatihan yang baik dibutuhkan agar penanganan dan upaya evakuasi saat banjir dapat berjalan dengan baik.

3. Metode

Metode kuantitatif memiliki keterkaitan dengan pendekatan positivisme yang digunakan pada penelitian populasi/sampel tertentu dengan teknik pengambilan sampel yang umumnya dilakukan secara acak agar dapat diuji dengan hipotesis yang sudah ditetapkan (Sugitono Nadira, et.al 2022). Pendekatan positivisme yang secara teknis digunakan karena tidak dapat dipisahkan dengan acuan kuantitatif. Dengan ciri khusus agar dapat menerapkan fakta, hubungan sebab akibat, memprediksi, menekankan fakta dan prediksi (Asfi Manzilati, 2017). Tujuan penggunaan metode ini agar memberikan gambaran maupun deskripsi terkait suatu kondisi objektif dengan menggunakan angka, mulai dari pengumpulan data, lalu ditafsirkan terhadap data, sampai penampilan hasilnya (Arikyanto, 2009).

3.1 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan terbagi menjadi dua yakni, secara primer dan sekunder. Dalam pengumpulan data primer dilakukan tahapan wawancara, survei dan observasi langsung di lapangan. Data yang diambil berupa data pengukuran penampang DAS Rapak Dalam dan drainase yang menuju DAS utama Rapak Dalam dengan bantuan *waterpass* dan bak ukur. Melakukan identifikasi terhadap perubahan penggunaan lahan dengan mendatangi kawasan yang mengalami perubahan berdasarkan pada gambar citra satelit. Melakukan pengamatan langsung agar mengetahui batas air pada kejadian banjir di tahun 2018. Serta melakukan wawancara pada masyarakat guna mengetahui terkait dengan ketinggian, lama waktu surut banjir, serta mitigasi banjir apa saja yang sudah dilakukan setelah kejadian banjir di tahun 2018. Pada pengumpulan data sekunder dilakukan dengan cara mengumpulkan data dari instansi pemerintah berupa dokumen yang diarsipkan dan Shp Kota Samarinda. Data dari instansi pemerintahan yang digunakan yaitu data curah hujan dari pos hujan Loa Janan Ilir tahun 2018, peta DEMNAS, peta DAS Rapak Dalam, serta peta penggunaan lahan tahun 2018. Populasi yang digunakan pada penelitian ini bersifat heterogen karena mempunyai sifat atau kondisi yang berbeda-beda sehingga perlu ditetapkan batas-batasannya, baik secara kualitatif maupun kuantitatif (Iwan Hermawan, 2019).

3.2 Metode Analisis Data

Penelitian dilakukan dengan menggunakan analisis kuantitatif dalam permodelan guna memberikan arahan mitigasi bencana banjir, dan teori tersebut akan dikonsepsikan secara teoritik untuk menghasilkan indikator serta variabel yang digunakan dalam penelitian. Permodelan banjir menggunakan bantuan software HEC HMS dengan output berupa debit banjir pada DAS Rapak Dalam. Permodelan banjir tersebut dibangun dari dampak hidroligi akibat perubahan fungsi penggunaan lahan dengan intensitas curah hujan. Dan permodelan tersebut digunakan sebagai pendekatan dalam menentukan strategi mitigasi yang akan diberikan. Dalam melakukan penelitian digunakan pendekatan positivisme dengan teknik pengambilan sampling menggunakan sistem purposive sample dan pengumpulan data dengan teknik

wawancara, observasi, studi pustaka, dan dokumentasi. Dengan sampel yang sudah dikarakteristikan agar sesuai dengan kebutuhan penelitian. Sehingga ditetapkan beberapa karakteristik populasi yang dijadikan sebagai sampel penelitian yakni, berdasarkan pada lama tinggal pada kawasan penelitian, usia produktif, pejabat publik dan termasuk kedalam masyarakat yang terkena dampak bencana banjir tahun 2018 sesuai dengan kebutuhan penelitian. Wawancara pada sampel dilakukan pada saat permodelan dengan HEC HMS sudah dilakukan. Dengan sampel yang diambil 6 dari 29 RT yang terdapat pada Kelurahan Rapak Dalam, ke-6 RT tersebut diambil berdasarkan pada wilayah yang pernah tergenang banjir di tahun 2018. Dalam penetapan sampel tersebut juga bertujuan untuk memvalidasi ketinggian debit dan lama waktu surut air modeling tahun 2022 dengan kejadian banjir tahun 2022 berdasarkan pada wawancara dengan masyarakat dan juga melalui pengukuran batas air. Selain itu, terdapat 1 sampel dari Dinas BPBD Kota Samarinda selaku badan yang bertanggung jawab atas kejadian bencana banjir. Pada Tabel.1 merupakan tabel data distribusi curah hujan untuk durasi 1 jam yang digunakan dalam proses permodelan menggunakan HEC HMS. Data distribusi curah hujan didapatkan dari data hujan jarak pendek menggunakan rumus Mononobe dengan menggunakan persamaan:

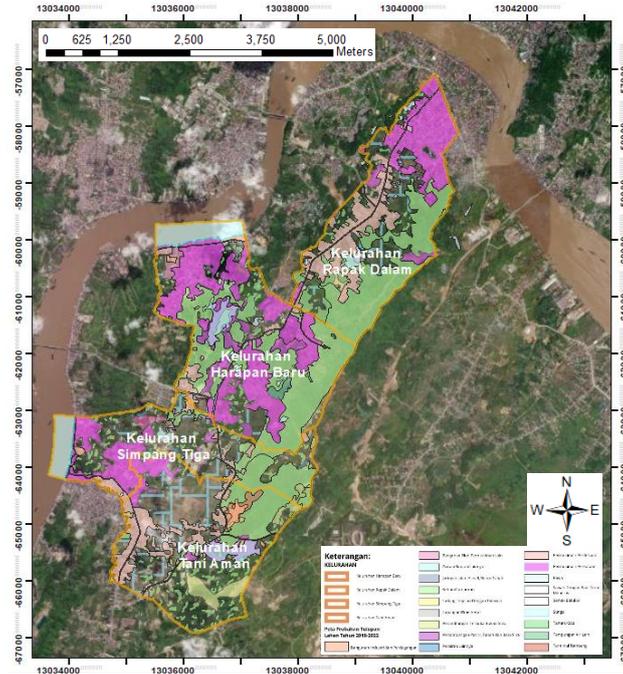
$$I = \left(R \frac{24}{t} \right) \times \left(\frac{24}{t} \right)^{\frac{2}{3}}$$

Tabel 1. Distribusi Curah Hujan untuk Durasi 1 Jam di Loa Janan Ilir

No.	Tanggal	Jam	Curah Hujan (mm)
1.	21 Maret 2018	20:00	151.62
2.	21 Maret 2018	21:00	95.52
3.	21 Maret 2018	22:00	72.89
4.	21 Maret 2018	23:00	60.17
5.	21 Maret 2018	24:00	51.85
6.	22 Maret 2018	01:00	45.92
7.	22 Maret 2018	02:00	41.43
8.	22 Maret 2018	03:00	37.90

Sumber: Analisis Penulis, 2023

Perubahan guna lahan pada Kelurahan Rapak Dalam selama tahun 2018 -2022 banyak mengalami perubahan terutama pada kawasan permukiman dan pengerukan serta pertambangan tanah, batu dan pasir. Perubahan dari guna lahan ini berdampak pada infiltrasi tanah terhadap air hujan yang turun maupun air luapan dari drainase dan DAS. Gambar 1 dan Tabel 2 merupakan data dari perubahan guna lahan di tahun 2018 dan 2022 yang sudah melakukan tahapan komparasi guna lahan.



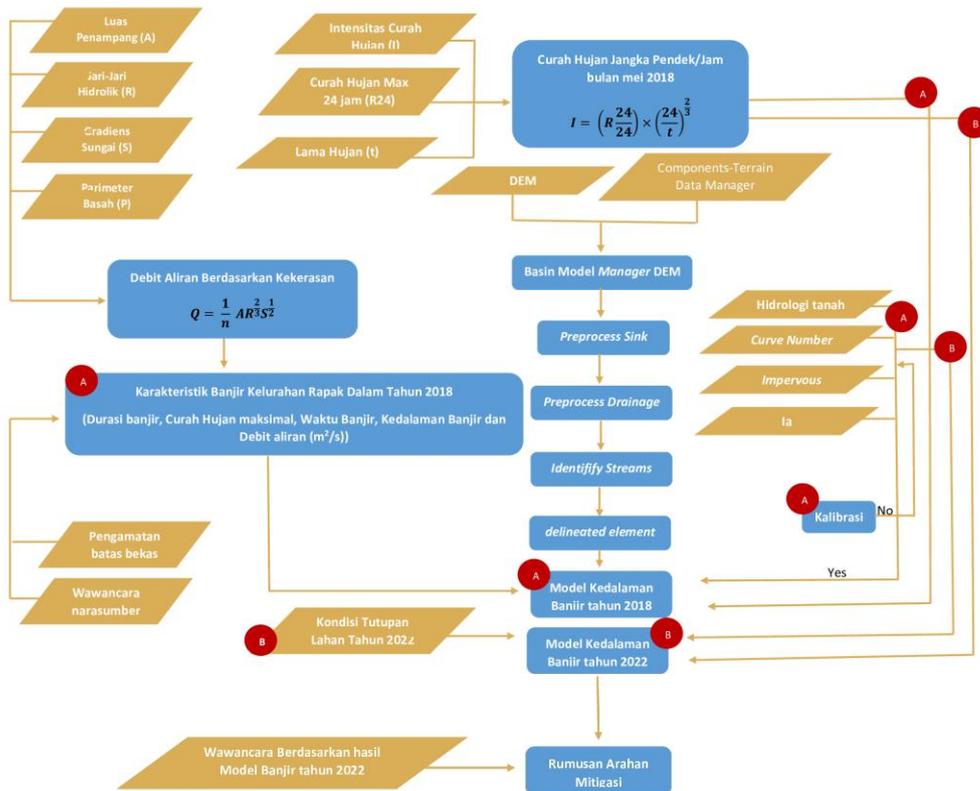
Gambar 1. Peta Perubahan Tutupan Lahan Tahun 2018 – 2022
 Sumber : Analisis Peneliti, 2023

Tabel 2. Perubahan Tutupan Lahan Tahun 2018 – 2022 Kelurahan Rapak Dalam

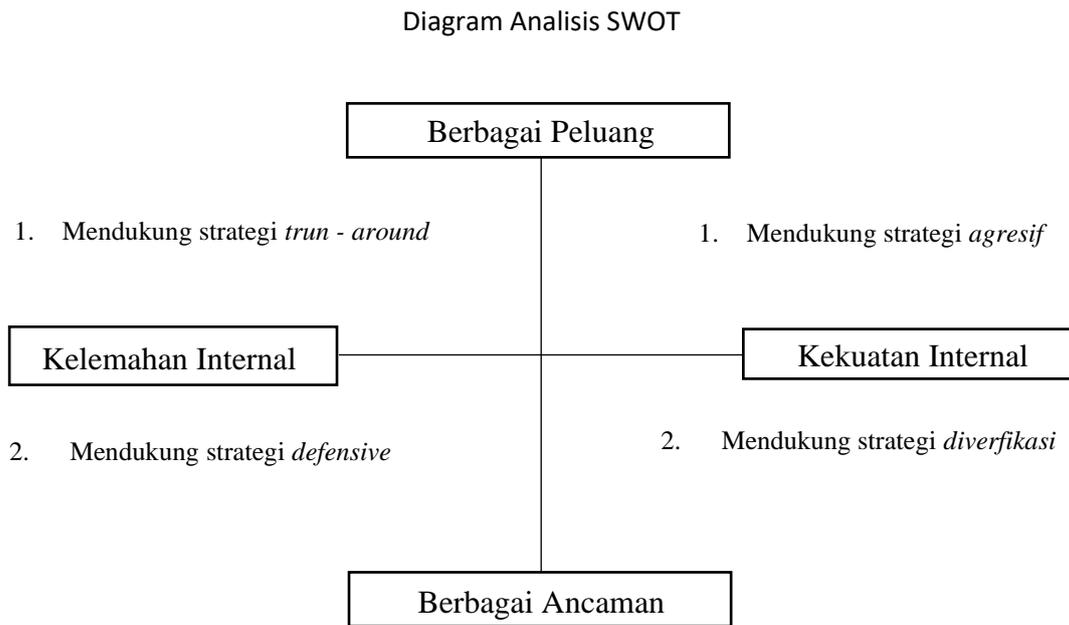
Tutupan Lahan 2018	Tutupan Lahan 2022								
	Area Parkir dan Lapangan	Bangunan Industri dan Perdagangan	Danau Buatan Lainnya	Penambangan Terbuka	Penggalian Pasir, Tanah dan Batu (Sitrु)	Perairan Lainnya	Raw a	Tampungan Air Lainnya	Total
Bangunan Industri dan Perdagangan	0.06	6.34			0.067				6.47
Jaringan Jalan Aspal/Beton/Tanah	0.001	0.0005			0.10				0.10
Kebun Campuran		2.42		0.03	18.32	0.10	0.98		21.87
Penambangan Terbuka Bukan Situ						0.12			0.12
Penggalian Pasir, Tanah dan Batu (Sitrु)					34.59	0.73			35.24
Permkiman Perdesaan		0.27			4.60				4.88
Permkiman Perkotaan	1.34		8.65		0.71		0.006	1.20	3.26
Sawah Dengan Padi Terus Menerus					0.39				0.39
Semak/Belukar	0.59		0.24	7.18	14.15	1.04			23.23
Total	2.00	9.05	0.25	7.22	72.87	2.00	0.99	1.20	95.61

Sumber : Analisis Penulis, 2023

Berikut merupakan alur penelitian guna melakukan modeling kedalaman banjir pada DAS Rapak Dalam. Alur penelitian ini dimulai dengan ingin mengetahui karakteristik banjir yang terjadi pada tahun 2018, setelah mengetahui bagaimana karakteristik banjirnya dilakukan permodelan dengan menggunakan data curah hujan dan waktu yang sama dengan tahun 2018 namun dengan kondisi lahan di tahun 2022. Hasil dari permodelan kedalaman banjir tahun 2022 tersebut yang akan digunakan sebagai gambaran arahan mitigasi bencana banjir.



Dalam memberikan arahan mitigasi bencana banjir diperlukannya analisis terkait dengan faktor-faktor yang mendorong dan menghambat strategi mitigasi bencana yang sudah dilaksanakan pada Kawasan Kelurahan Rapak Dalam. Penyusunan strategi mitigasi bencana banjir dapat dilakukan dengan menggunakan analisis SWOT dengan tujuan agar membantu dalam mengidentifikasi berbagai faktor secara sistematis. Dari hasil analisis SWOT akan menghasilkan 4 (empat) sifat strategis yakni, bersifat agresif, bersifat diverifikasi, bersifat trun – around, dan bersifat defentif berikut merupakan gambaran ke-4 strategi dari analisis SWOT.



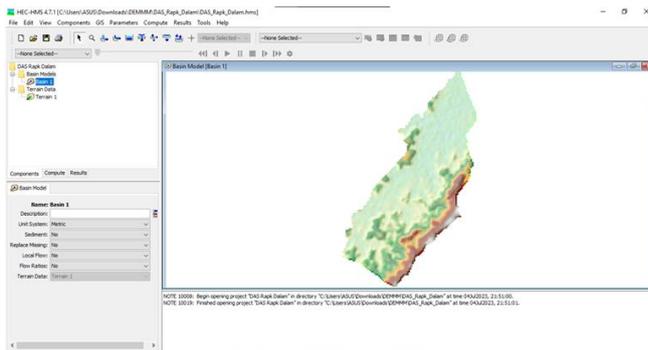
Gambar 2. Diagram Analisis SWOT
(Sumber :Ferrdy Rangkuti, 2008:19)

Dalam penyusunan strategi tersebut dibagi kembali kedalam dua ruang lingkup yakni, internal yang berasal dari wilayah penelitian dan ruang lingkup eksternal yang berasal dari luar wilayah penelitian namun memiliki dampak pada wilayah penelitian. Analisis SWOT dilakukan berdasarkan pada hasil permodelan debit ketinggian banjir serta lama terjadinya banjir, serta berfokus pada perumusan terkait dengan pedoman SWOT mengenai startegi mitigasi kejadian banjir tahun 2018 hingga saat ini oleh BPBD Kota Samarinda.

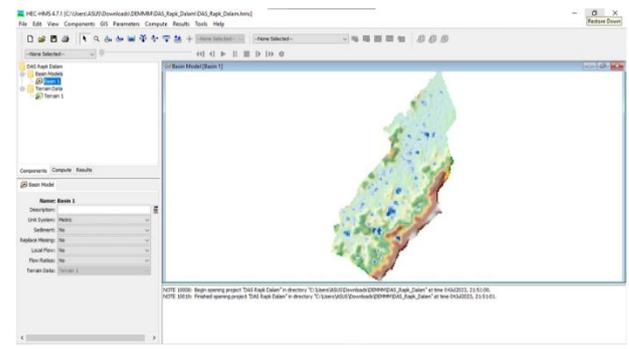
4. Hasil dan Pembahasan

Permodelan hidrologi menggunakan data curah hujan di tahun 2018, dan data penggunaan lahan di tahun 2018 serta tahun 2022. Tahap awal dari permodelan adalah mencari titik *Break Point* sebagai *outlet* menggunakan peta DEM (Gambar 6). Dilanjutkan dengan meginput data *subbasin* dengan kelompok hidrologi tanah (HSG), *curve number* (CN), *impervious* dan Ia pada Sub-1 (Gambar 7). Pada (Gambar 9) merupakan *output* model tahun 2018 yang termasuk dalam karakteristik yang tidak memuaskan, sehingga perlu dilakukan kalibrasi dengan tujuan agar hasil model tersebut mewakili kondisi sebenarnya. Setelah melakukan kalibrasi didapatkan angka *observed flow gage* debit pada *peak discharge* sebesar 0,4 m³ /s dengan presentase bias sebesar -0,41% dan *nash-sutcliffe* sebesar -0,927. Dengan hasil kalibrasi tersebut dapat dinyatakan bahwa permodelan pada tahun 2018 sudah mendekati dengan kondisi asli, dengan ketinggian banjir 1.20 m pada tahun 2018 (Gambar 10). Pada permodelan banjir tahun 2022 menggunakan analisis hidrologi yang sama dengan tahun 2018 , namu nilai CN dan *Impervious* berbeda karena menggunakan data perubahan lahan tahun 2022. Hasil permodelan banjir tahun 2022 menyatakan nilai *computed result peak discharge* sebesar 0,7 m³ /s dengan presentase bias sebesar -0.09% dan *nash-sutcliffe* sebesar -0.0992 yang artinya bahwa permodelan tersebut masuk kedalam kategori memuaskan (Gambar 11). Dari hasil permodelan tersebut juga

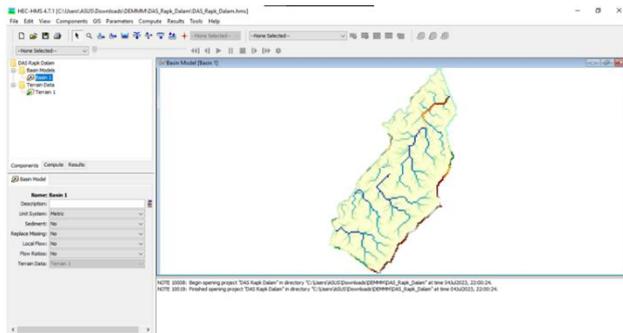
diketahui besar volume debit terhitung yakni, sebesar 5.04 mm yang termasuk besar dari pada volume debit terhitung di tahun 2018. Dan diketahui tanggal dan waktu debit terendah/surutnya air berdasarkan pada hasil perhitungan model yang dilakukan yakni, pada tanggal 22 Maret 2022 pukul 03:30 dengan debit sebesar 0.2 mm. Dengan ditemukan titik temu aliran simulasi dan aliran diamati pada pukul 23:00 dengan besar aliran 0.3 m³ /s. Hasil permodelan dijadikan sebagai bahan pertimbangan dalam menentukan arahan mitigasi yang akan diberikan. Menurut (Eko, T, dalam Aplikasi model HEC-HMS untuk analisis banjir di SUB DAS LESTI, 2009) angka ketinggian debit banjir dan lama waktu surut air permodelan HCE HMS tersebut dapat digunakan sebagai acuan dalam wawancara yang diajukan pada sampel bedarakan kriteria yang sudah ditentukan.



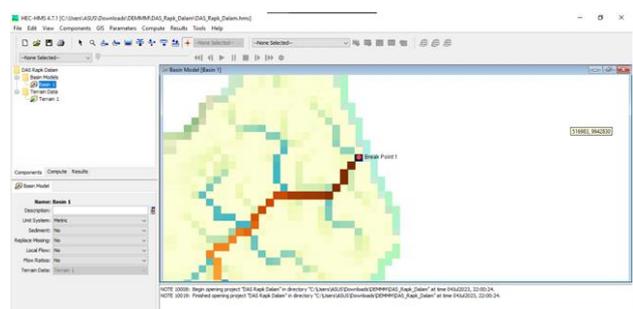
Gambar 3. Basin Model Manager DEM



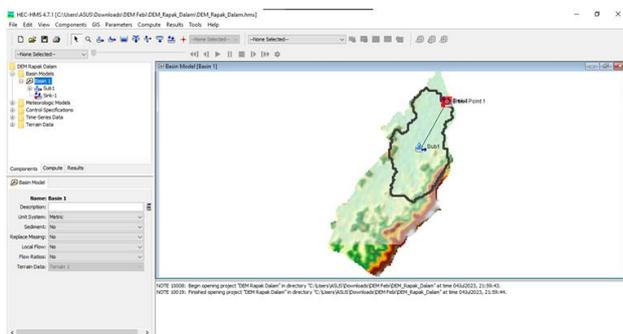
Gambar 4. Daerah Cekungan



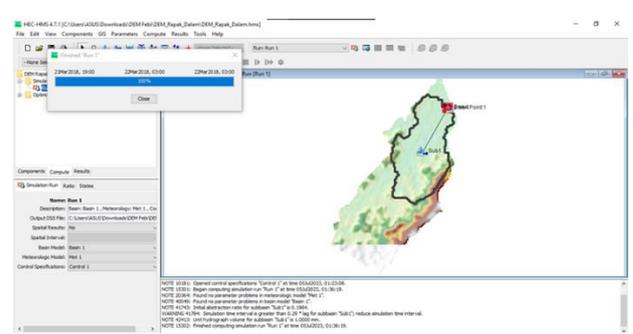
Gambar 5. Aliran Sungai Utama pada Outlet



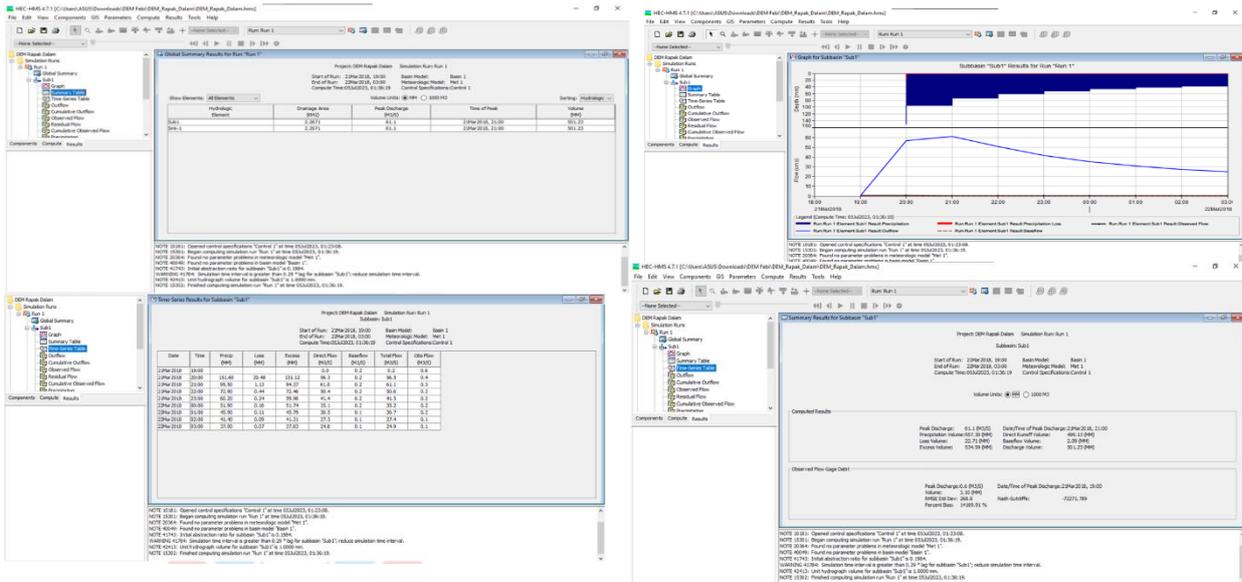
Gambar 6. Pemberian titik Break Point



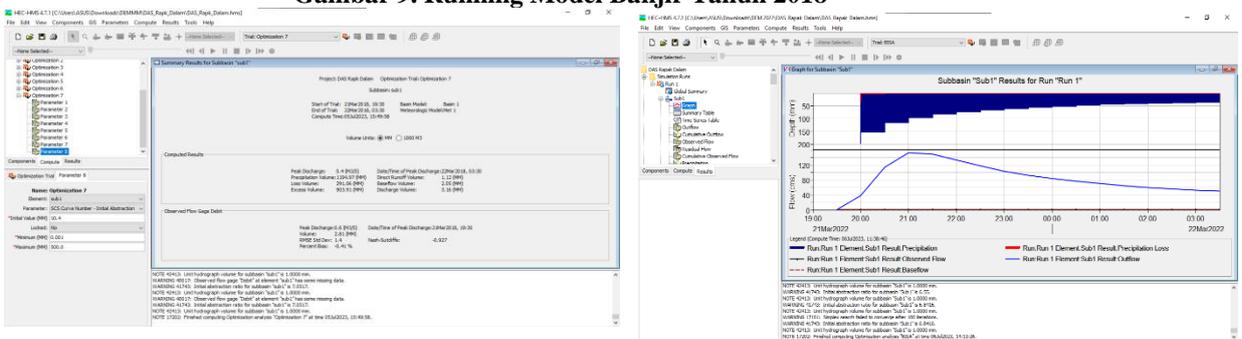
Gambar 7. Input Nilai Sub-1



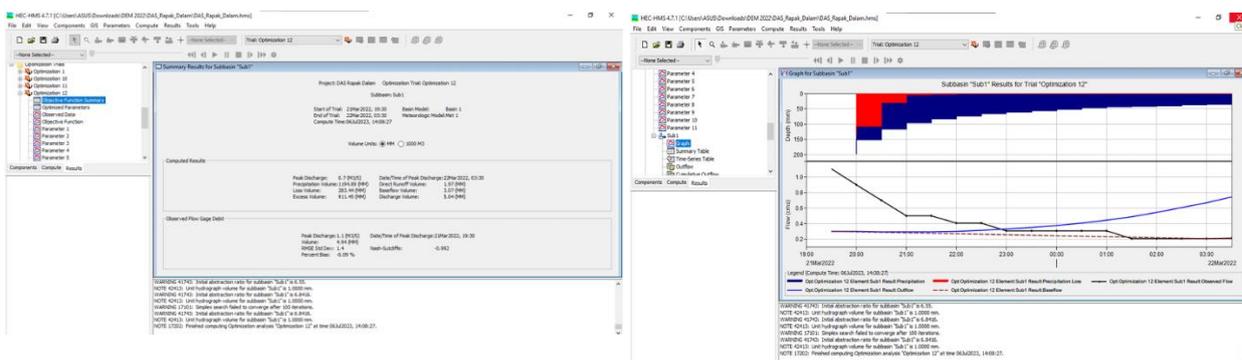
Gambar 8. Running Model



Gambar 9. Running Model Banjir Tahun 2018



Gambar 10. Kalibrasi Banjir Tahun 2018



Gambar 11 Running Model Banjir Tahun 2022

Hasil permodelan banjir tahun 2022 tersebut digunakan sebagai acuan dalam melakukan wawancara pada narasumber yang sebelumnya sudah dikategorikan berdasarkan pada pemahaman dan juga pengalaman. Berikut merupakan hasil analisis SWOT strategi mitigasi banjir pada Kelurahan Rapak Dalam. Serta strategis diberikan berdasarkan pada kategori kedalaman banjir hasil permodelan dan akibat dari banjir kiriman. Berikut ini merupakan arahan yang diberikan berdasarkan analisis SWOT :

- Strategi mitigasi dengan kategori ketinggian dan kecepatan air sebesar $< 0,5m^3 / s$ berupa:

1. Perlu dilakukannya sosialisasi kepada masyarakat terkait insentif dan memberikan kesadaran dalam menjaga kebersihan DAS dan drainase yang dibantu penyampaian melalui masing-masing RT.
 2. Memaksimalkan kegiatan lapangan dalam melakukan program normalisasi yang telah dilakukan.
 3. Memaksimalkan perencanaan yang sudah dilakukan dengan terlaksananya program yang direncanakan.
 4. Memberikan sanksi yang tegas pada oknum penggalian dan penambangan tanah, pasir dan batu yang tidak memiliki izin.
- Strategi mitigasi dengan kategori ketinggian dan kecepatan air sebesar $> 0,5 \text{ m}^3/\text{s}$ dapat berupa:
 1. Meningkatkan strategi dalam perencanaan mitigasi struktural berupa normalisasi saluran drainase yang merupakan saluran utama menuju DAS Rapak Dalam dan pengoprasian pintu air guna mengontrol air limpasan pada saat air pasang.
 2. Meningkatkan kualitas perencanaan dengan merealisasikan program pengerukan pada drainase dan memberikan beton pracetak (*U-Ditch*)
 3. Meningkatkan respon petugas evakuasi, dengan tujuan agar dapat membantu masyarakat yang terjebak banjir di rumah dalam waktu yang lama.
 4. Memberikan sosialisasi pada masyarakat terkait dengan kesadaran akan penyebab banjir serta dampak dari banjir melalui setiap RT.
 - Strategi mitigasi dengan kategori banjir kiriman dapat dilakukan dengan:
 1. Memberikan pemahaman terhadap masyarakat terkait dengan kondisi geografis Kelurahan Rapak Dalam yang menjadi wilayah dengan kondisi rawan bencana banjir.
 2. Melakukan kajian kembali terkait dengan dampak perubahan guna lahan menjadi permukiman terhadap air limpasan yang mengakibatkan banjir.
 3. Mempertegas peraturan dalam dokumen RTRW terkait dengan penggunaan lahan pada kawasan sekitar DAS Rapak Dalam.
 4. Memberikan sanksi yang tegas pada oknum penggalian dan penambangan tanah, pasir dan batu yang tidak memiliki izin

5. Kesimpulan

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa berdasarkan hasil permodelan banjir tahun 2022 dan analisis SWOT, dapat dirumuskan beberapa strategi mitigasi yang meliputi mitigasi struktural dan non struktural. Lebih detail, strategi-strategi tersebut dapat diklasifikasikan untuk tiga kategori, yaitu strategi mitigasi dengan kategori ketinggian dan kecepatan air kurang dari $0,5 \text{ m}^3/\text{s}$ dan lebih dari $0,5 \text{ m}^3/\text{s}$, serta strategi mitigasi dengan kategori banjir kiriman.

6. Pengakuan

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Ketua RT Kelurahan Rapak Dalam serta dinas-dinas terkait yang berkontribusi dalam pengumpulan data sehingga penelitian ini dapat dilakukan. Ucapan terima kasih juga penulis ucapkan kepada dosen serta seluruh pihak terkait yang terlibat di dalam kelancaran penelitian ini.

References

- Anonim. (2018). Informasi Awal banjir di Kecamatan KOTA SAMARINDA KALIMANTAN TIMUR 21-03-2018. [online] tersedia di : <https://pusatkrisis.kemkes.go.id/Banjir-di-KOTA%SAMARINDAKALIMANTAN%20TIMUR-21-03-2018-63> [diakses pada: 05 November 2022].
- Ariyanto. (2009). Ilmu Tanah Soil Science. [online] tersedia di : <https://ariyanto.staff.uns.ac.id/file/2009/Bab01-Pendahuluan.pdf> [diakses pada: 19 Mei 2023]
- Asdak, C. 1995. Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai, Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Asfi., dan Manzilat., (2017), Metodologi Penelitian Kualitatif: Paradigm, Metode dan Aplikasi. Universitas Brawijaya Press. Malang.
- Badan Nasional Penanggulangan Bencana. (2011), Indeks Rawan Bencana Indonesia. [online] tersedia di : <https://bnpb.go.id/uploads/migration/pubs/441.pdf> [diakses pada: 6 Oktober 2022].
- Danang., Swardi., dan Ihsan, A, H. (2019), “Mitigasi Bencana Banjir dengan Sistem Informasi Monitoring dan Peringatan Dini Bencana menggunakan Microcontroller Arduino Berbasis IoT”, Teknik. Vol. 40, No. 1, hal. 56.
- Dini, dkk. 2020. Tutorial Program HEC-RAS Untuk Analisis Hidrolika Drainase. Fakultas Teknik Sipil Perencanaan, dan Kebumihan: Institut Teknologi Sepuluh November.
- Eko, T. (2009), APLIKASI MODEL HEC-HMS (Hydrologic Engineering Center- Hydrologic Modelling System) UNTUK ANALISIS BANJIR DI SUB DAS LESTI, Skripsi, Departemen Pendidikan Nasional Universitas Brawijaya Fakultas Teknik Jurusan Teknik Pengairan Malang.
- Fikry, A.I. (2021), Permodelan Hidrologi Menggunakan HEC-HMS. Agricultural University.
- Freddy, R. (2006), Analisis SWOT: Teknik Membedah kasus Bisnis, PT Gramedia Pustaka Utama.
- Iwan, H. (2019), Metodologi Penelitian Pendidikan (Kualitatif, Kuantitatif dan Mixed Method). Jakarta: Hidayatul Quran Kuningan.
- Kaltim, Today. (2020), Menguak Catatan Sejarah Banjir Besar Yang Menerjang Samarinda. [online] tersedia di : <https://kaltimtoday.co/menguak-catatansejarah-banjir-besar-yang-menerjang-samarinda/> [diakses 6 Oktober 2022].
- Nadirah. et.al. (2022), METODOLOGI PENELITIAN Kualitatif, Kuantitatif, Mix Method. (Mengelola Penelitian Dengan Mendeley dan Nvivo). CV. AZKA PUSTAKA.
- Nike, Awaliyah. 2014. Pengetahuan Masyarakat Dalam Mitigasi Bencana Banjir di Desa Penilih Kecamatan Kaligondang Kabupaten Purbalingga. Skripsi. Tidak Diterbitkan. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan. Universitas Muhammadiyah Purwokerto.
- Perda Kota Samarinda No. 2 Tahun 2014 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Samarinda Tahun 2014-2034.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 21 tahun 2008 tentang Penyelenggaraan Penanggulangan Bencana.
- Pranoto, S.A., Sri, S., dan Arief, B.S. (2015). “Analisis Efektivitas Jalur Evakuasi Bencana Banjir”, Jurnal Ilmu dan Terapan Bidang Teknik Sipil, 21(1). Hal. 24.
- Sry, Wahyuni. Syartinila. 2015. Studi Nilai dan Distribusi Biodiversitas di Daerah Aliran Sungai (DAS) Ciliwung Hulu. E-Jurnal Arsitektur Lansekap. 1(2). 91.
- Suripin., Dwi, K. (2016), “Pengaruh Perubahan Iklim terhadap Hidrograf Banjir di Kanl Banjir Timur Kota Semarang”, Jurnal Ilmu dan Terapan Bidang Teknik Sipil, Vol. 22, No. 2, hal. 121-122

- Tessie, K,E,T. 2014. Evaluasi Perubahan Penggunaan Lahan Kecamatan di Daerah Airan Sungai Cisadane Kabupaten Bogor. *Jurnal Pembangunan Wilayah & Kota*. 10(1). 47-48.
- Yulyana, Aurdin. 2014. Pengaruh Perubahan Tataguna Lahan Terhadap Karakteristik Hidrologi Banjir. *Jurnal Tekno Global*. 3(1). 5-9.