

MODEL OPTIMALISASI PEMANFAATAN DRAINASE UNTUK PENANGGULANGAN BANJIR DENGAN METODE GIS DI KECAMATAN BATU AJI KOTA BATAM

Roby Cahayadi¹, Yuanita FD Sidabutar², Nurhaida Pohan³, Herlina Suciati⁴

Fakultas Teknik, Universitas Batam

Program Studi Magister Perencanaan Wilayah

Email: 102623001@univbatam.ac.id, yuanita.fd@univbatam.ac.id, nuraida@univbatam.ac.id,
herlinasuciati@univbatam.ac.id

uploaded: 05/09/2025 revised: 15/09/2025 accepted: 25/09/2025 published: 26/09/2025

Abstrak

Kecamatan Batu Aji merupakan salah satu Kecamatan yang berada Kota Batam yang terbentuk berdasarkan Perda Kota Batam Nomor 2 Tahun 2005. Dalam Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Batam, Kecamatan Batu Aji merupakan Sub Pusat Pelayanan Kota (SPPK) sebagai pusat pelayanan industri, permukiman, pariwisata, kepelabuhanan, pertahanan dan keamanan dan perdagangan jasa sehingga potensi pemanfaatan lahan dari kawasan lindung menjadi kawasan terbangun cukup tinggi. Dalam kurun waktu 10 (sepuluh) tahun terakhir, wilayah Kecamatan Batu Aji sering terjadi banjir terutama saat terjadinya hujan dengan intensitas sedang hingga tinggi yang bersamaan dengan kondisi pasang air laut tinggi yang memberikan dampak terganggunya kegiatan masyarakat. Banjir dapat disebabkan oleh beberapa faktor, salah satunya adalah sistem drainase perkotaan yang tidak berfungsi dengan baik. Untuk dapat meminimalisir banjir diperlukan penyediaan infrastruktur yang memadai dalam hal ini penyediaan infrastruktur saluran drainase yang dapat berfungsi secara optimal. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ketersediaan saluran drainase serta untuk memperoleh model optimasi pemanfaatan saluran drainase dalam menanggulangi banjir di Kecamatan Batu Aji Kota Batam. Metode penelitian yang digunakan adalah metode kualitatif, pendekatan dilakukan secara deskriptif dan eksploratif dengan teknik analisis data primer dan sekunder menggunakan *Geographical Information System* (GIS). GIS merupakan sistem informasi berbasis komputer yang digunakan untuk mengolah dan menyimpan data atau informasi geografis yang dapat membantu dalam penyusunan arah kebijakan pengembangan wilayah. Hasil dari penelitian terhadap 29 saluran drainase primer maupun sekunder yang diamati, diperoleh rekomendasi tindakan berupa pemeliharaan rutin sebanyak 26 saluran drainase, tindakan berkala pada 2 saluran drainase dan 1 saluran drainase memerlukan tindakan rehabilitasi. Berdasarkan hasil perhitungan kapasitas saluran terhadap curah hujan rencana 10 tahunan dan 50 tahunan, dari 29 saluran yang diamati terdapat 15 saluran yang saluran yang tidak mampu menampung debit air karena kapasitasnya telah terlampaui.

Kata Kunci: Kecamatan Batu Aji, Model Optimalisasi Banjir, GIS

I. PENDAHULUAN

1. Latar Belakang Masalah

Kecamatan Batu Aji merupakan salah satu dari 12 (dua belas) kecamatan yang ada di wilayah administrasi Kota Batam yang dibentuk berdasarkan Perda Kota Batam Nomor 2 Tahun 2005. Wilayah Kecamatan Batu Aji memiliki peran yang sangat

penting dalam pengembangan Kota Batam karena dalam Rencana Tata Ruang Kota Batam yang telah ditetapkan melalui Peraturan Daerah Kota Batam Nomor 3 Tahun 202, Kecamatan Batu Aji merupakan Sub Pusat Pelayanan Kota (SPPK) sebagai pusat pelayanan industri, permukiman, pariwisata, kepelabuhanan,

pertahanan dan keamanan dan perdagangan jasa sehingga potensi pemanfaatan lahan dari kawasan lindung menjadi kawasan terbangun cukup tinggi.

Sebagai salah satu wilayah yang berfungsi sebagai pusat pertumbuhan di Kota Batam, dukungan ketersediaan sarana dan prasarana berupa ketersediaan sarana transportasi, ketelagalistrikan, telekomunikasi, air bersih, jaringan drainase serta infrastruktur pendukung kegiatan sosial ekonomi masyarakat seperti kantor pemerintahan, sarana pelayanan kesehatan, sarana perdagangan dan jasa sangat diperlukan agar fungsi peruntukan kawasan sebagaimana yang telah ditetapkan dalam rencana tata ruang dapat terwujud secara optimal.

Dalam kurun waktu 10 (sepuluh) tahun terakhir, wilayah Kecamatan Batu Aji sering terjadi banjir terutama saat terjadinya hujan dengan intensitas sedang hingga tinggi yang bersamaan dengan kondisi pasang air laut tinggi yang memberikan dampak terganggunya kegiatan masyarakat. Banjir dapat disebabkan oleh beberapa faktor, salah satunya adalah sistem drainase perkotaan yang tidak berfungsi dengan baik. Disamping itu kenaikan air pasang laut yang bersamaan dengan tingginya curah hujan akan menimbulkan tekanan yang besar menjadi faktor penyebab air naik ke permukaan sehingga timbul genangan banjir. Mengingat dampak banjir dapat mengganggu secara kegiatan masyarakat secara signifikan pada berbagai sektor, terutama pada sektor ekonomi, diperlukan upaya untuk meminimalisir terjadinya banjir berupa penyediaan infrastruktur saluran drainase yang dapat berfungsi secara optimal.

Geographical Information System (GIS) merupakan sistem informasi yang berbasis spasial yang dapat dipergunakan dalam berbagai bidang, termasuk dalam kegiatan evaluasi dan perencanaan infrastruktur pengembangan wilayah.

2. Rumusan Masalah

Dari latar belakang permasalahan di atas dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana ketersediaan saluran drainase dalam menanggulangi banjir di Kecamatan Batu Aji?

2. Bagaimana model optimasi pemanfaatan saluran drainase dalam menanggulangi banjir di kecamatan Batu Aji?

3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, tujuan penelitian adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui ketersediaan saluran drainase dalam menanggulangi banjir di Kecamatan Batu Aji.
2. Untuk memperoleh model optimasi pemanfaatan saluran drainase dalam menanggulangi banjir di kecamatan Batu Aji.

II. METODE PENELITIAN

1. Landasan Teori

a. Drainase perkotaan

Secara etimologi drainase berasal dari kata *drainage* yang mempunyai arti mengalirkan, menguras, membuang, atau mengalihkan air. Secara umum, drainase didefinisikan sebagai serangkaian bangunan air yang berfungsi untuk mengurangi dan/atau membuang kelebihan air dari suatu kawasan atau lahan, sehingga lahan dapat difungsikan secara optimal. Drainase juga diartikan sebagai usaha untuk mengontrol kualitas air tanah dalam kaitannya dengan sanitasi (Supirin, 2003). Menurut Hamsar (2011), drainase perkotaan merupakan ilmu drainase yang diterapkan mengkhususkan pengkajian pada kawasan perkotaan yang erat kaitannya dengan kondisi lingkungan sosial budaya yang ada di kawasan kota. Dengan demikian secara umum drainase perkotaan dapat diartikan sebagai suatu sistem pengeringan dan pengaliran air dari wilayah perkotaan yang meliputi pemukiman, kawasan industri dan perdagangan, kampus dan sekolah, rumah sakit dan fasilitas umum, lapangan olah raga, lapangan parkir, Instalasi militer, listrik, telekomunikasi, pelabuhan udara yang memiliki kriteria desain yang khusus. Untuk drainase perkotaan terdapat tambahan variabel desain seperti keterkaitan dengan tata guna lahan, keterkaitan dengan masterplan drainase kota, keterkaitan dengan masalah sosial budaya (Isma, F., dkk, 2018).

Sistem drainase perkotaan diklasifikasikan atas saluran primer, sekunder, tersier dengan penjelasan sebagai berikut :

- 1) saluran primer adalah saluran utama yang menerima aliran dari saluran sekunder ke badan air penerima (sungai/laut).
- 2) saluran sekunder merupakan saluran yang menghubungkan saluran tersier dengan saluran primer (dibangun dengan beton/plesteran semen).
- 3) saluran tersier merupakan saluran untuk mengalirkan limbah rumah tangga ke saluran sekunder, berupa plesteran, pipa dan tanah.
- 4) saluran kuarter merupakan saluran kolektor jaringan drainase lokal.

Suatu sistem drainase yang baik haruslah mampu menampung dan mengalirkan air semaksimal mungkin, sehingga tidak akan terjadi genangan air dan banjir saat hujan turun. Bangunan sistem drainase terdiri dari saluran penerima (interceptor drain), saluran pengumpul (collector drain), saluran pembawa (conveyor drain), saluran induk (main drain), dan badan air penerima (receiving waters). Sepanjang sistem sering dijumpai bangunan lainnya seperti gorong-gorong, siphon, jembatan air (aqueduct), pelimpah, pintu-pintu air, bangunan terjun, kolam tando, dan stasiun pompa (Pratama, M.A., dkk, 2023).

b. Penilaian jaringan drainase

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Isma, F., dkk, (2018) penilaian kondisi jaringan drainase didasarkan pada beberapa kriteria yaitu sedimentasi, tinggi genangan banjir, serta sarana dan prasarannya. Penilaian aspek sedimentasi menggunakan pedoman Penilaian Kinerja Jaringan Reklamasi Rawa, Pedoman ini menyebutkan untuk menilai kondisi penampang basah ditunjukkan oleh nilai indeks yang berkisar antara 1-5. Semakin kecil nilai indeks menunjukkan bahwa kondisi penampang basah semakin baik, yang berarti bahwa fungsi penampang basah semakin baik pula (Agrianto, 2016) dengan tabel kriteria sebagai berikut.

Tabel 1 Penilaian kondisi dari tingkat sedimentasi

Indeks	Kondisi	Fungsi (%)	Tingkat Kondisi
1	Tingkat Sedimentasi Berada diantara 1-25%	76-100	Baik
2	Tingkat Sedimentasi Berada diantara 26-50%	51-75	Cukup
3	Tingkat Sedimentasi Berada diantara 51-75%	26-50	Rusak Ringan
4	Tingkat Sedimentasi Berada diantara 76-100%	1-25	Rusak Berat
5	Tingkat Sedimentasi menutup seluruh penampang	0	Disfungsi

Penilaian aspek tinggi genangan yang dipengaruhi pada tingkat curah hujan, limbah domestik, yang bersumber dari limbah rumah tangga seperti mandi, cuci baju, dan kebutuhan untuk memasak. Tinggi genangan ini dilakukan dengan mengamati langsung maupun informasi dari kejadian banjir yang telah terjadi, selanjutnya diberikan penilaian indeks pada alur – alur saluran serta memberikan penilaian persentase berdasarkan nilai indeks sebagai berikut:

Tabel 2 Penilaian kondisi dari tingkat tinggi genangan banjir

Indeks	Kondisi	Fungsi %	Tingkat Kondisi
1	Tinggi genangan < 0,3 m	76 - 100	Tidak Rawan
2	Tinggi genangan 0,3 – 0,5 m	51 – 75	Kurang Rawan
3	Tinggi genangan 0,5 – 1,0 m	26 - 50	Cukup Rawan
4	Tinggi genangan 1,0 – 3,0 m	1 -25	Rawan
5	Tinggi genangan > 3,0 m	0	Sangat Rawan

Penilaian aspek sarana dan prasarana ditinjau dari bangunan air seperti lantai, dinding dan talud saluran yang dinilai menjadi 5 indeks yang akan diberikan terhadap kondisi saluran sebagai rekomendasi tindakan yang harus dilakukan terhadap saluran dengan kriteria sebagaimana tabel berikut :

Tabel 3 Penilaian Aspek Kelengkapan Sarana Prasarana

Indeks	Kondisi	Fungsi (%)	Tingkat Kondisi
1	Bangunan baik, tidak ditemui kerusakan yang berarti.	76 – 100	Baik
2	Bangunan dalam sedang dan berfungsi, ditemui ada kerusakan namun bisa diatasi dan difungsikan.	51 – 75	Cukup
3	Bangunan dalam kondisi rusak, ditemui kerusakan, tidak berfungsi dengan baik.	26 - 50	Rusak Ringan
4	Bangunan dalam kondisi rusak berat, kerusakan tidak dapat diperbaiki hilang, runtuh dan lain-lain.	1 -25	Rusak Berat
5	Bangunan atau komponen bangunan tidak ada.	0	Disfungsi

Penilaian total indeks jaringan drainase yang merupakan gabungan dari total kondisi jaringan drainase berdasarkan aspek sedimentasi, tinggi permukaan dan sarana prasarana dengan rumus sebagai berikut :

Indeks Kondisi

$$= \frac{\{(IK_{sed}W_{sed}) + (IK_{ps}W_{ps}) + (IK_{bj}W_{bj})\}}{(W_{sed}) + (W_{ps}) + (W_{bj})}$$

Keterangan:

- IK : Indeks
- W : bobot; dimana $W_{sed} = 2$, $W_{ps} = 1$, dan $W_{bj} = 3$

Dari nilai gabungan total kondisi saluran, diperoleh rekomendasi tindakan sebagaimana tabel berikut:

Tabel 4 Nilai indeks sebagai rekomendasi tindakan

Indeks	Kondisi	Rekomendasi Tindakan
1	Berfungsi 76 % sampai 100 %	Pemeliharaan Rutin
2	Berfungsi 51 % sampai 75 %	Pemeliharaan Berkala
3	Berfungsi 26 % sampai 50 %	Rehabilitasi
4	Berfungsi 1 % sampai 25 %	Rehabilitasi
5	Tidak ada saluran dan/atau bangunan yang harusnya ada atau 0%	Kajian Desain

c. Hidrologi

Hidrologi adalah ilmu yang menjelaskan tentang kehadiran dan gerakan air di alam. Ini meliputi berbagai bentuk air, yang menyangkut perubahan-perubahannya antara keadaan cair, padat dan gas dalam atmosfer di atas dan dibawah permukaan tanah (Soemarto, 1986) meliputi berbagai bentuk air, yang menyangkut

perubahan-perubahannya antara keadaan cair, padat dan gas dalam atmosfer di atas dan dibawah permukaan tanah. Hujan salah satu komponen yang sangat penting dalam analisis hidrologi. Dalam perencanaan untuk pengendalian banjir, diperlukan analisis frekwensi curah hujan rancangan untuk dapat merencanakan kapasitas tampungan air dan saluran drainase yang direncanakan. Dalam ilmu hidrologi terdapat empat metode analisis frekwensi curah hujan yaitu metode distribusi normal, metode gumbel, metode log normal dan metode log pearson III.

Intensitas hujan merupakan jumlah curah hujan yang dinyatakan dalam tinggi hujan atau volume hujan persatuan waktu. Besarnya intensitas curah hujan berbeda-beda tergantung dari lamanya curah hujan dan frekuensi kejadian. Intensitas curah hujan ini sangat penting untuk perencanaan debit banjir rencana (Linda A. F. dkk, 2019). Menurut Isma F. dkk (2018), dalam menghitung intensitas curah hujan bila data tersedia hanya data curah hujan dapat menggunakan rumus manonobe sebagai berikut :

$$I = \frac{X_{24}}{24} x \frac{24^{\frac{2}{3}}}{t}$$

Dimana :

- I : intensitas hujan (mm/jam)
- t : durasi hujan atau waktu konsentrasi (jam)
- X_{24} : tinggi hujan harian maksimum atau hujan rencana (mm)

d. Debit rencana

Debit rencana (Q_t) adalah debit dengan periode ulang tertentu (T) yang diperkirakan akan melalui suatu sungai atau bangunan air. Periode ulang adalah waktu hipotetik di mana suatu kejadian dengan nilai tertentu, debit rencana misalnya, akan disamai atau dilampaui 1 (satu) kali dalam jangka waktu hipotetik tersebut. Untuk drainase perkotaan dan jalan raya sebagai debit rencana ditetapkan debit banjir maksimum periode ulang 5 sampai 10 tahunan, yang mempunyai makna kemungkinan banjir maksimum tersebut disamai atau dilampaui 1 kali dalam 5 tahun atau 2 kali dalam 10 tahun.

Lestari (2016) mengemukakan bahwa metode yang lazim digunakan untuk mengestimasi debit di suatu daerah aliran sungai (DAS) dimana tidak ada data pengamatan debitnya adalah Metode Rasional Jepang. Dalam metode ini besarnya debit tersebut merupakan fungsi dari luas DAS, intensitas hujan, keadaan permukaan tanah yang dinyatakan dalam koefisien limpasan dan kemiringan sungai yang dirumuskan sebagai berikut :

$$Q = C . I . A$$

Untuk kepentingan kepraktisan dalam penentuan satuan maka dirumuskan:

$$Q = 0.278 . C . I . A,$$

dimana:

Qp = debit puncak (m³/det)

C = koefisien limpasan

I = Intensitas hujan dengan durasi sama dengan waktu konsentrasi banjir (n)

A = luas daerah aliran sungai (km²)

e. Limbah domestik atau debit air kotor

Limbah domestik adalah debit yang berasal dari air kotor buangan rumahtangga, bangunan gedung, instalasi, dan sebagainya. Untuk memperkirakan jumlah air kotor yang akan dialirkan ke saluran drainase harus diketahui terlebih dahulu jumlah kebutuhan air rata-rata dan jumlah penduduk daerah perencanaan. Kebutuhan air bersih untuk daerah perencanaan adalah sebesar 150 liter/hari/orang sementara air buangan rumah tangga diperhitungkan berdasarkan penyediaan air minumannya yakni sebesar 90 % dari kebutuhan standar air minum (Wicaksono, 2015). Formulasi yang dipergunakan adalah :

$$q = 90\% . 150 \text{ liter/orang/hari}$$

$$Q = (Pn . q)/A$$

Keterangan :

Q = Debit Air Kotor/ha (m³/det/ha)

Pn = Jumlah Penduduk (orang)

q = Jumlah Kebutuhan Air Kotor (m³/det/orang)

A = Luas permukiman (ha)

f. Debit puncak saluran

Untuk Waktu pengaliran (time of flow) tergantung pada perbandingan panjang saluran

dan kecepatan aliran. Menurut rumus empiris dari Kirpich adalah :

$$t_d = 0,0195 . \frac{L}{\sqrt{s}}^{0,77}$$

untuk menghitung waktu konsentrasi diperoleh dengan rumus :

$$t_c = t_o + t_d$$

Keterangan:

L = Panjang saluran yang ditinjau dari inlet (pemasukan) sampai ke tampang yang ditinjau (m),

s = Slope (kemiringan daerah pengaliran).

t_c = Waktu konsentrasi

t_o = Waktu pemasukan

t_d = Waktu pengaliran

g. Pasang surut air laut

Pasang surut diartikan sebagai naik turunnya muka laut secara berkala akibat adanya gaya tarik benda-benda angkasa terutama matahari dan bulan terhadap massa air di bumi (Pariwono, 1989). Faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya pasang surut berdasarkan teori kesetimbangan adalah rotasi bumi pada sumbunya, revolusi bulan terhadap matahari, revolusi bumi terhadap matahari. Pasang surut di Indonesia dibagi menjadi: (1) Pasang surut harian tunggal (diurnal tide), (2) Pasang surut harian ganda (semidiurnal tide), (3) Pasang surut campuran condong harian tunggal (mixed tide prevailing diurnal), (4) Pasang surut campuran condong harian ganda (mixed tide, prevailing semidiurnal) (Wyrcki, 1961)

2. Penelitian sebelumnya

Penelitian yang dilakukan oleh Ichsan, M., dkk (2022) mengenai pemanfaatan *Geographic Information System* (GIS) untuk pemetaan arah aliran air dan daerah tangkapan air di jalan nasional diperoleh peta arah aliran air dan batasan dari daerah tangkapan air yang dapat diolah untuk divisualisasikan dengan trase jalan nasional, maupun perhitungan hidrologi dan hidraulika untuk perencanaan drainase. Isma F., dkk (2018) dalam penelitiannya mengenai sistem informasi geografis (SIG) sebagai evaluasi jaringan drainase di Gampong Sungai Pauh Kota Langsa diperoleh hasil berupa peta evaluasi jaringan drainase menggambarkan

informasi kelayakan jaringan drainase serta memberikan informasi saluran drainase yang memerlukan kajian desain, tindakan rehabilitasi serta tindakan pemeliharaan rutin.

Suleman, A.R., dkk (2017) dalam penelitiannya mengenai pengelolaan dan desain sistem drainase dalam penanggulangan genangan banjir berbasis sistem informasi geografis menghasilkan kapasitas maksimum saluran drainase untuk masing-masing saluran primer, sekunder dan tersier di Kota Sengkang, Kabupaten Wajo Provinsi Sulawesi Selatan. Dari beberapa penelitian di atas mengungkapkan bahwa GIS dapat membantu dalam melakukan evaluasi dan perencanaan jaringan drainase dalam upaya untuk optimalisasi pemanfaatan drainase untuk penanggulangan banjir. Dari beberapa penelitian di atas diketahui bahwa GIS dapat membantu dalam evaluasi dan perencanaan saluran drainase dalam penanggulangan banjir.

3. Lokasi Wilayah Penelitian

Penelitian dilakukan di Kecamatan Batu Aji Kota Batam, khususnya pada wilayah kecamatan yang berada pada main land Pulau Batam dengan luas wilayah studi kurang lebih 3.773,97 hektar (ha) pada kelurahan Bukit Tempayan, Kibing, Buliang dan Tanjung Uncang. Pada kawasan ini terdapat permukiman padat, industri, perdagangan dan jasa (pasar).

4. Metode pengumpulan data

Pengumpulan data primer diperoleh dari pengamatan langsung di lapangan untuk memperoleh kondisi saluran pengendali banjir (saluran primer dan sekunder) berdasarkan aspek penilaian yakni aspek sedimentasi, tinggi genangan dan kondisi sarana dan prasarana. Pengumpulan data sekunder diperoleh dari studi literatur dari instansi terkait maupun penelitian terdahulu antara lain berupa:

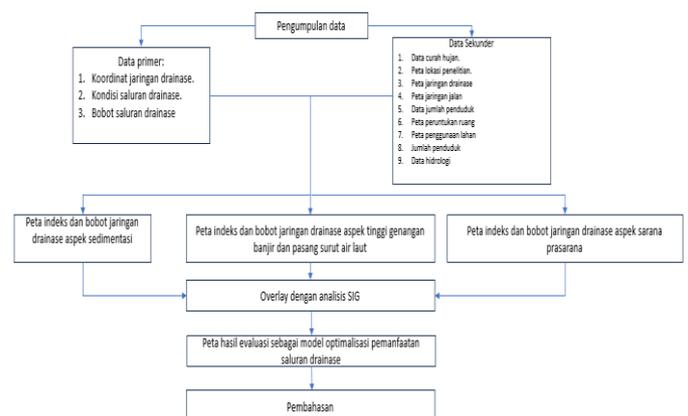
- Data curah hujan;
- Peta digital lokasi studi;
- Peta digital jaringan drainase di wilayah studi;

- Peta digital peruntukan ruang di wilayah studi;
- Peta jaringan jalan;
- Peta hipsografi;
- Jumlah penduduk;
- Peta penggunaan lahan.

5. Kerangka konseptual

Penelitian ini menggunakan metode kualitatif, pendekatan dilakukan secara deskriptif dan eksploratif dengan teknik analisis data primer dan sekunder. Metode ini melukiskan suatu keadaan obyektif atau peristiwa tertentu berdasarkan fakta-fakta yang tampak atau sebagaimana mestinya yang diringi dengan upaya pengambilan kesimpulan umum berdasarkan fakta-fakta historis tersebut (Nawawi dan Martini, 1994). Literatur yang digunakan diambil dari beberapa peraturan yang terkait dan penelitian yang mendukung dalam tulisan ini. Teknik analisis yang digunakan adalah teknik analisis menggunakan GIS dengan pendekatan studi kasus yang dilakukan di Kecamatan Batu Aji Kota Batam.

Kerangka konseptual merupakan suatu bentuk kerangka berpikir yang dapat digunakan sebagai pendekatan dalam memecahkan masalah untuk mencapai tujuan penelitian. Kerangka konseptual dalam penelitian ini sebagai berikut:



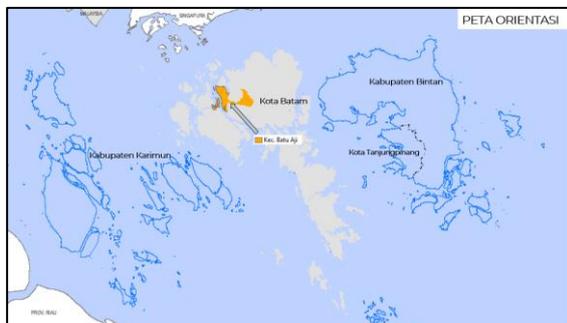
Gambar 1 Kerangka konseptual

III. HASIL PENELITIAN

1. Deskripsi Wilayah Penelitian

a. Kondisi wilayah

Batu aji awalnya merupakan sebuah kampung tua di Pulau Batam. Nama “Batu Aji” berasal dari batu berbentuk kopiah haji yang terletak di dekat pantai Sagulung Barat yang saat ini lokasinya telah dimekarkan menjadi beberapa bagian. Wilayah kerja Kecamatan Batu Aji merupakan Pemekaran dari Kecamatan Sekupang, yang semula terdiri dari 1 (satu) Kelurahan yaitu Kelurahan Tiban Asri sebelumnya berada dalam wilayah kerja Kecamatan Sekupang.



Gambar 2. Peta orientasi Kecamatan Batu Aji

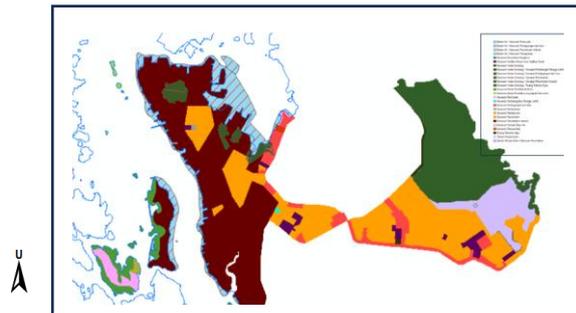
Setelah menjadi wilayah administrasi setingkat kecamatan, wilayah Kecamatan Batu Aji memiliki luas ± 61,396 km² dan terdiri dari 4 (empat) kelurahan yaitu Kelurahan Tanjung Uncang, Kelurahan Buliang, Kelurahan Kibing dan Kelurahan Bukit Tempayan.



Gambar 3. Pembagian Kelurahan Di Kecamatan Batu Aji

Secara geografis berada pada posisi yang strategis, merupakan kawasan perbatasan negara dengan negara Singapura, serta dekat dengan jalur perdagangan internasional. Dalam

rangka pengembangan wilayah peruntukan ruang di wilayah Kecamatan Batu Aji dalam Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Batam Tahun 2021-2041 antara lain terdiri atas kawasan fasilitas umum, perdagangan dan jasa, kawasan perkantoran, kawasan industri, kawasan perumahan, hutan lindung, kawasan taman wisata alam, ruang terbuka hijau.



Gambar 4 Peta Rencana Pola Ruang di Kecamatan Batu Aji dalam RTRW Kota Batam Tahun 2021-2041

Sebaran penduduk di Kecamatan Batu Aji relatif cukup padat, berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) Kota Batam Tahun 2021, jumlah penduduk di Kecamatan Batu Aji sebanyak 138,130 jiwa.

Tabel 5 Penduduk, Distribusi Persentase Penduduk, Kepadatan Penduduk, Rasio Jenis Kelamin Penduduk Menurut Desa/Kelurahan di Kecamatan Batu Aji, 2021

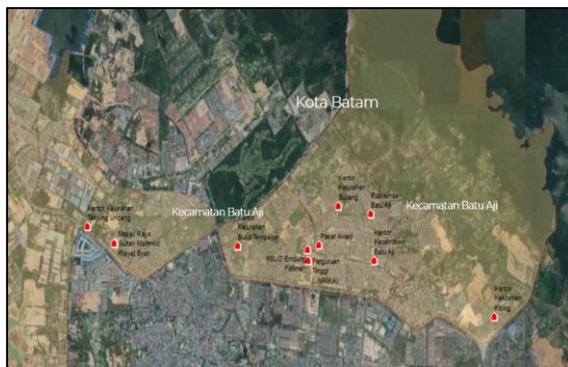
Desa/Kelurahan Village/Kelurahan	Penduduk/Population		
	Laki-Laki/Male	Perempuan/Female	Jumlah/Total
(1)	(2)	(3)	(4)
Tanjung Uncang	23 289	21 590	44 879
Bukit Tempayan	21 604	21 091	42 695
Buliang	16 402	16 048	32 450
Kibing	9 202	8 904	18 106
Batu Aji	70 497	67 633	138 130

a. Potensi

Potensi adalah serangkaian kemampuan, kesanggupan, kekuatan, ataupun daya yang mempunyai kemungkinan untuk bisa dikembangkan lagi menjadi bentuk yang lebih besar. Bentuk ini biasanya diperoleh melalui pembangunan untuk kesejahteraan dalam kehidupan masyarakat (Majdi, 2007). Menurut Undang-Undang Nomor 26 Tahun 2007,

wilayah adalah ruang yang merupakan kesatuan geografis beserta segenap unsur terkait yang batas dan sistemnya ditentukan berdasarkan aspek administratif dan/atau aspek fungsional. Berdasarkan definisi tersebut potensi wilayah dapat diartikan sebagai segala sesuatu yang dimiliki baik berupa sumber daya alam maupun sumber daya manusia di suatu wilayah yang dapat mendukung upaya peningkatan kesejahteraan penduduk pada wilayah yang bersangkutan atau wilayah lainnya.

Kecamatan Batu Aji memiliki potensi wilayah yang cukup signifikan dalam pengembangan wilayah. Pada wilayah ini telah tersedia sarana dan prasarana publik/privat berupa gedung perkantoran (kantor kecamatan, kantor kelurahan, kantor kepolisian, sekolah (SD, SLTP, SLTA serta perguruan tinggi), sarana kesehatan (rumah sakit, puskesmas), sarana peribadatan (mesjid, gereja, dan sebagainya) serta sarana infrastruktur transportasi, air bersih yang cukup memadai.



Gambar 5 Peta Lokasi Sebaran Ketersediaan Infrastruktur Publik

Sebagai salah kawasan industri di Kota Batam, pada wilayah Kecamatan Batu Aji tersedianya potensi Industri berupa industri galangan kapal, elektronik dan lain sebagainya yang didukung dengan sarana pariwisata serta perdagangan dan jasa antara lain berupa perhotelan, bank dan pasar.

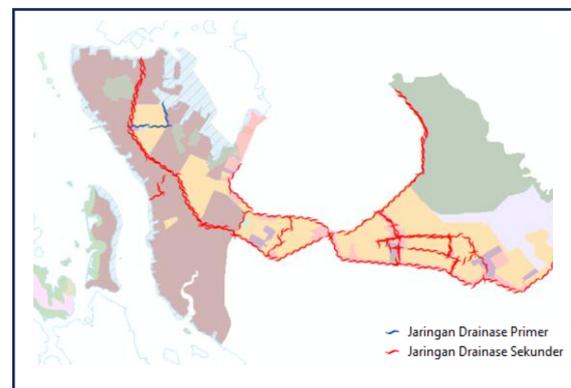
Dalam hal dukungan regulasi dalam rangka percepatan perizinan dan meningkatkan investasi, wilayah kecamatan Batu Aji telah didukung dengan ketersediaan Rencana Detil

Tata Ruang yang tertuang dalam Peraturan Wali Kota Batam Nomor 60 Tahun 2021.

2. Hasil Penelitian dan Pembahasan

a. Pengamatan lapangan

Berdasarkan pengamatan dilapangan, jaringan drainase yang berfungsi sebagai jaringan primer dan jaringan sekunder dalam penelitian ini melintasi kawasan-kawasan sebagai pusat berlangsungnya berbagai kegiatan ekonomi dan sosial masyarakat di Kecamatan Batu Aji, berdasarkan rencana tata ruang jaringan drainase yang diamati melintasi kawasan beberapa kawasan seperti kawasan perumahan, industri serta perdagangan dan jasa.



Gambar 6 Sebaran Jaringan Drainase Yang Diteliti

Terdapat 29 saluran yang diamati dan umumnya merupakan saluran drainase sekunder yang berada pada area badan jalan maupun dalam kompleks perumahan.

Tabel 6 Hasil pengamatan lapangan

Nomor	Nomor_id	Fungsi	Dimensi (L x T) (m)	Tinggi Genangan (cm)	Tingkat Sedimentasi (%)	Kondisi
1	1	Jaringan Drainase Sekunder	0,8x0,6	-	-	cukup
2	3	Jaringan Drainase Sekunder	0,8x0,6	-	-	rusak ringan
3	4	Jaringan Drainase Sekunder	0,8x0,6	-	-	cukup
4	5	Jaringan Drainase Sekunder	2,5x1	20	10	baik
5	6	Jaringan Drainase Sekunder	0,8x0,6	-	-	rusak ringan
6	7	Jaringan Drainase Sekunder	0,8x0,6	-	-	cukup
7	9	Jaringan Drainase Sekunder	0,8x0,6	-	-	rusak ringan
8	11	Jaringan Drainase Sekunder	0,8x0,6	-	70	rusak ringan
9	13	Jaringan Drainase Sekunder	5x2	10	10	baik
10	16	Jaringan Drainase Sekunder	0,8x0,6	-	-	rusak ringan
11	17	Jaringan Drainase Sekunder	0,8x0,6	-	-	cukup
12	19	Jaringan Drainase Sekunder	2,5x1	20	20	cukup
13	21	Jaringan Drainase Sekunder	3,5x1,5	10	5	baik
14	22	Jaringan Drainase Primer	2x1	10	20	rusak berat
15	23	Jaringan Drainase Sekunder	2,5x1	20	20	baik
16	24	Jaringan Drainase Sekunder	0,8x0,6	-	-	rusak ringan
17	25	Jaringan Drainase Sekunder	0,8x0,6	-	-	cukup
18	26	Jaringan Drainase Sekunder	2,5x1	20	10	baik
19	27	Jaringan Drainase Sekunder	2,5x1	20	20	baik
20	28	Jaringan Drainase Sekunder	0,8x0,6	-	-	cukup
21	30	Jaringan Drainase Sekunder	2,5x1	20	20	baik
22	31	Jaringan Drainase Sekunder	5x2	10	10	baik
23	34	Jaringan Drainase Sekunder	1,5x0,5	40	30	rusak berat
24	35	Jaringan Drainase Sekunder	0,8x0,6	-	100	difungsi
25	36	Jaringan Drainase Sekunder	5x2	10	10	Baik
26	37	Jaringan Drainase Sekunder	4x1,5	10	10	Baik
27	38	Jaringan Drainase Sekunder	0,8x0,6	-	-	rusak ringan
28	39	Jaringan Drainase Sekunder	0,8x0,6	-	-	rusak ringan
29	40	Jaringan Drainase Sekunder	2,5x1	20	20	baik

b. Hasil penilaian evaluasi jaringan drainase

Penilaian kondisi saluran drainase dianalisis merupakan hasil perhitungan dari masing-masing bobot untuk aspek sedimentasi, tinggi genangan, dan kondisi/kelengkapan saran dan prasarana yang diamati. Berdasarkan penilaian yang dilakukan diperoleh informasi kondisi, tingkat kerawanan serta rekomendasi tindakan yang dilakukan untuk perbaikan di masa mendatang.

Hasil penilaian adalah sebagaimana pada tabel berikut :

Tabel 7 Perhitungan nilai indeks kinerja saluran

No.	Id Saluran Drainase	Fungsi	Bobot Tinggi Genangan	Bobot Tingkat Sedimentasi	Bobot kondisi prasarana	Nilai Indeks Tinggi Genangan	Nilai Indeks Tingkat Sedimentasi	Nilai Indeks Kondisi Prasarana	Nilai Indeks Total
1	1	Jaringan Drainase Sekunder	3	2	1	1	1	2	1,17
2	3	Jaringan Drainase Sekunder	3	2	1	1	1	3	1,33
3	4	Jaringan Drainase Sekunder	3	2	1	1	1	2	1,17
4	5	Jaringan Drainase Sekunder	3	2	1	1	1	1	1,00
5	6	Jaringan Drainase Sekunder	3	2	1	1	1	3	1,33
6	7	Jaringan Drainase Sekunder	3	2	1	1	1	2	1,17
7	9	Jaringan Drainase Sekunder	3	2	1	1	1	3	1,33
8	11	Jaringan Drainase Sekunder	3	2	1	1	3	3	2,00
9	13	Jaringan Drainase Sekunder	3	2	1	1	1	1	1,00
10	16	Jaringan Drainase Sekunder	3	2	1	1	1	3	1,33
11	17	Jaringan Drainase Sekunder	3	2	1	1	1	2	1,17
12	19	Jaringan Drainase Sekunder	3	2	1	1	1	2	1,17
13	21	Jaringan Drainase Sekunder	3	2	1	1	1	1	1,00
14	22	Jaringan Drainase Primer	3	2	1	1	1	4	1,50
15	23	Jaringan Drainase Sekunder	3	2	1	1	1	1	1,00
16	24	Jaringan Drainase Sekunder	3	2	1	1	1	3	1,33
17	25	Jaringan Drainase Sekunder	3	2	1	1	1	2	1,17
18	26	Jaringan Drainase Sekunder	3	2	1	1	1	1	1,00
19	27	Jaringan Drainase Sekunder	3	2	1	1	1	1	1,00
20	28	Jaringan Drainase Sekunder	3	2	1	1	1	2	1,17
21	30	Jaringan Drainase Sekunder	3	2	1	1	1	1	1,00
22	31	Jaringan Drainase Sekunder	3	2	1	1	1	1	1,00
23	34	Jaringan Drainase Sekunder	3	2	1	2	2	4	2,33
24	35	Jaringan Drainase Sekunder	3	2	1	1	5	3	2,00
25	36	Jaringan Drainase Sekunder	3	2	1	1	1	1	1,00
26	37	Jaringan Drainase Sekunder	3	2	1	1	1	1	1,00
27	38	Jaringan Drainase Sekunder	3	2	1	1	1	3	1,33
28	39	Jaringan Drainase Sekunder	3	2	1	1	1	3	1,33
29	40	Jaringan Drainase Sekunder	3	2	1	1	1	1	1,00

Berdasarkan perhitungan nilai indeks kinerja, diperoleh perhitungan kondisi tingkat

kerawanan saluran serta rekomendasi tindakan yang dilakukan sebagaimana pada tabel berikut:

Tabel 8 Perhitungan tingkat kerawanan dan rekomendasi tindakan

No.	Id Saluran Drainase	Fungsi	Nilai Indeks Total	Kondisi (%)	Kriteria	Rekomendasi Tindakan
1	1	Jaringan Drainase Sekunder	1,17	95,83	Berfungsi 76-100%	Pemeliharaan rutin
2	3	Jaringan Drainase Sekunder	1,33	91,67	Berfungsi 76-100%	Pemeliharaan rutin
3	4	Jaringan Drainase Sekunder	1,17	95,83	Berfungsi 26-50%	Pemeliharaan rutin
4	5	Jaringan Drainase Sekunder	1,00	100,00	Berfungsi 76-100%	Pemeliharaan rutin
5	6	Jaringan Drainase Sekunder	1,33	91,67	Berfungsi 76-100%	Pemeliharaan rutin
6	7	Jaringan Drainase Sekunder	1,17	95,83	Berfungsi 76-100%	Pemeliharaan rutin
7	9	Jaringan Drainase Sekunder	1,33	91,67	Berfungsi 76-100%	Pemeliharaan rutin
8	11	Jaringan Drainase Sekunder	2,00	75,00	Berfungsi 51-75%	Pemeliharaan berkala
9	13	Jaringan Drainase Sekunder	1,00	100,00	Berfungsi 76-100%	Pemeliharaan rutin
10	16	Jaringan Drainase Sekunder	1,33	91,67	Berfungsi 76-100%	Pemeliharaan rutin
11	17	Jaringan Drainase Sekunder	1,17	95,83	Berfungsi 76-100%	Pemeliharaan rutin
12	19	Jaringan Drainase Sekunder	1,17	95,83	Berfungsi 76-100%	Pemeliharaan rutin
13	21	Jaringan Drainase Sekunder	1,00	100,00	Berfungsi 76-100%	Pemeliharaan rutin
14	22	Jaringan Drainase Primer	1,50	87,50	Berfungsi 76-100%	Pemeliharaan rutin
15	23	Jaringan Drainase Sekunder	1,00	100,00	Berfungsi 76-100%	Pemeliharaan rutin
16	24	Jaringan Drainase Sekunder	1,33	91,67	Berfungsi 76-100%	Pemeliharaan rutin
17	25	Jaringan Drainase Sekunder	1,17	95,83	Berfungsi 76-100%	Pemeliharaan rutin
18	26	Jaringan Drainase Sekunder	1,00	100,00	Berfungsi 76-100%	Pemeliharaan rutin
19	27	Jaringan Drainase Sekunder	1,00	100,00	Berfungsi 76-100%	Pemeliharaan rutin
20	28	Jaringan Drainase Sekunder	1,17	95,83	Berfungsi 76-100%	Pemeliharaan rutin
21	30	Jaringan Drainase Sekunder	1,00	100,00	Berfungsi 76-100%	Pemeliharaan rutin
22	31	Jaringan Drainase Sekunder	1,00	100,00	Berfungsi 76-100%	Pemeliharaan rutin
23	34	Jaringan Drainase Sekunder	2,33	66,67	Berfungsi 51-75%	Pemeliharaan berkala
24	35	Jaringan Drainase Sekunder	3,00	50,00	Berfungsi 26-50%	Rehabilitasi
25	36	Jaringan Drainase Sekunder	1,00	100,00	Berfungsi 76-100%	Pemeliharaan berkala
26	37	Jaringan Drainase Sekunder	1,00	100,00	Berfungsi 76-100%	Pemeliharaan berkala
27	38	Jaringan Drainase Sekunder	1,33	91,67	Berfungsi 76-100%	Pemeliharaan berkala
28	39	Jaringan Drainase Sekunder	1,33	91,67	Berfungsi 76-100%	Pemeliharaan berkala
29	40	Jaringan Drainase Sekunder	1,00	100,00	Berfungsi 76-100%	Pemeliharaan berkala

Berdasarkan tabel perhitungan di atas, diperoleh rekomendasi tindakan terhadap saluran drainase yang dipantau yakni tindakan pemeliharaan rutin pada 26 saluran drainase, tindakan berkala pada 2 saluran drainase dan 1 tindakan rehabilitasi yaitu pada saluran dengan kode id 35. Dengan menggunakan aplikasi GIS, tingkat kerawanan saluran drainase beserta rekomendasi tindakan yang dilakukan digambarkan pada peta berikut:



Gambar 7 Peta hasil perhitungan untuk rekomendasi tindakan

c. Analisis hidrologi

Data curah hujan yang berupa data sekunder bersumber dari Badan Pusat Statistik yang terintegrasi dengan Badan Meteorologi dan Geofisika (BMKG) untuk periode tahun 2013 hingga tahun 2023.

Tabel 9 Curah hujan rata-rata tahunan

No.	Tahun	Curah hujan maksimum (mm)	Curah hujan rata-rata (mm)	Keterangan
1	2013	315,9	194,2	Stasiun Hang Nadim - Batam
2	2014	298,5	151,6	Stasiun Hang Nadim - Batam
3	2015	218,6	125,4	Stasiun Hang Nadim - Batam
4	2016	439,4	192,2	Stasiun Hang Nadim - Batam
5	2017	483,6	249,1	Stasiun Hang Nadim - Batam
6	2018	360,9	159,9	Stasiun Hang Nadim - Batam
7	2019	367,8	102,3	Stasiun Hang Nadim - Batam
8	2020	328,1	190,6	Stasiun Hang Nadim - Batam
9	2021	640,3	156,1	Stasiun Hang Nadim - Batam
10	2022	296,7	224,2	Stasiun Hang Nadim - Batam
11	2023	567,4	244,4	Stasiun Hang Nadim - Batam

Sumber : Badan Pusat Statistik

Hasil perhitungan curah rencana menggunakan metode normal sebagaimana pada tabel berikut :

Tabel 10 Perhitungan analisis frekuensi curah hujan rencana metode normal

No	Tahun	Rmax mm	Ri mm	Ri - Rt	(Ri - Rt)^2
1	2013	315,9	640,3	247,827	61418,4
2	2014	298,5	567,4	174,927	30599,6
3	2015	218,6	483,6	91,1273	8304,18
4	2016	439,4	439,4	46,9273	2202,17
5	2017	483,6	367,8	-24,673	608,743
6	2018	360,9	360,9	-31,573	996,837
7	2019	367,8	315,9	-64,373	4143,85
8	2020	328,1	315,9	-76,573	5863,38
9	2021	640,3	298,5	-93,973	8830,87
10	2022	296,7	296,7	-95,773	9172,42
11	2023	567,4	218,6	-173,87	30231,7
Jumlah			4317,2	-1E-12	162372
Jumlah Data			11		
rata-rata Rt			392,473		
Standar deviasi			127,425		

Tabel 11 Hasil perhitungan curah hujan rencana

Tr Tahun	KTr	RTr (m ³ /d)
100	2,326	688,863985
50	2,021	649,999267
25	1,72375	612,122096
10	1,282	555,831967
5	0,842	499,764834
2	0	392,472727

Berdasarkan hasil perhitungan curah hujan rencana dengan menggunakan metode normal diperoleh curah hujan rencana 50 tahunan Tr_{50} sebesar 649,9 mm dengan intensitas curah hujan sebesar 225,3 mm/jam. Sedangkan untuk curah rencana 10 tahunan Tr_{10} diperoleh sebesar 555,83 mm dengan intensitas curah hujan sebesar 192,70 mm/jam.

Perhitungan debit rencana pada masing-masing saluran drainase yang diamati untuk tahun rencana 50 tahun (R_{50}) dan 10 tahun (R_{10}) sebagaimana tabel berikut :

Tabel 12 Perhitungan kapasitas saluran untuk curah hujan rencana R_{50} dan R_{10}

No.	Id Saluran Drainase	Fungsi	Debit Rencana (Q) m ³ /det	
			R50	R10
1	1	Jaringan Drainase Sekunder	1,21	1,09
2	3	Jaringan Drainase Sekunder	1,03	0,93
3	4	Jaringan Drainase Sekunder	1,34	1,21
4	5	Jaringan Drainase Sekunder	1,09	0,98
5	6	Jaringan Drainase Sekunder	1,12	1,01
6	7	Jaringan Drainase Sekunder	1,58	1,42
7	9	Jaringan Drainase Sekunder	2,11	1,91
8	11	Jaringan Drainase Sekunder	0,90	0,81
9	13	Jaringan Drainase Sekunder	0,86	0,77
10	16	Jaringan Drainase Sekunder	1,49	1,35
11	17	Jaringan Drainase Sekunder	0,81	0,73
12	19	Jaringan Drainase Sekunder	1,15	1,04
13	21	Jaringan Drainase Sekunder	0,73	0,66
14	22	Jaringan Drainase Primer	1,14	1,03
15	23	Jaringan Drainase Sekunder	0,75	0,68
16	24	Jaringan Drainase Sekunder	1,86	1,68
17	25	Jaringan Drainase Sekunder	1,39	1,25
18	26	Jaringan Drainase Sekunder	1,09	0,98
19	27	Jaringan Drainase Sekunder	0,77	0,69
20	28	Jaringan Drainase Sekunder	1,33	1,20
21	30	Jaringan Drainase Sekunder	0,74	0,66
22	31	Jaringan Drainase Sekunder	0,86	0,78
23	34	Jaringan Drainase Sekunder	0,82	0,73
24	35	Jaringan Drainase Sekunder	1,61	1,45
25	36	Jaringan Drainase Sekunder	0,72	0,65
26	37	Jaringan Drainase Sekunder	0,42	0,38
27	38	Jaringan Drainase Sekunder	1,29	1,16
28	39	Jaringan Drainase Sekunder	0,93	0,84
29	40	Jaringan Drainase Sekunder	0,64	0,58

Untuk mengetahui kapasitas debit saluran ($Q_{saluran}$) dalam menampung debit rencana (Q) pada tahun rencana (R_{50} dan R_{10}) adalah sebagaimana pada tabel berikut :

Tabel 13 Hasil perhitungan debit saluran ($Q_{saluran}$) terhadap debit rencana (Q)

No.	Id Saluran Drainase	Fungsi	Debit Rencana (Q) m ³ /det		Q saluran (m ³ /det)	Q Saluran terhadap Q Rencana	
			R50	R10		R50	R10
1	1	Jaringan Drainase Sekunder	1,21	1,09	0,59	tidak mampu menampung	tidak mampu menampung
2	3	Jaringan Drainase Sekunder	1,03	0,93	0,59	tidak mampu menampung	tidak mampu menampung
3	4	Jaringan Drainase Sekunder	1,34	1,21	0,59	tidak mampu menampung	tidak mampu menampung
4	5	Jaringan Drainase Sekunder	1,09	0,98	0,40	mampu menampung	mampu menampung
5	6	Jaringan Drainase Sekunder	1,12	1,01	0,59	tidak mampu menampung	tidak mampu menampung
6	7	Jaringan Drainase Sekunder	1,58	1,42	0,59	tidak mampu menampung	tidak mampu menampung
7	9	Jaringan Drainase Sekunder	2,11	1,91	0,59	tidak mampu menampung	tidak mampu menampung
8	11	Jaringan Drainase Sekunder	0,90	0,81	0,59	tidak mampu menampung	tidak mampu menampung
9	13	Jaringan Drainase Sekunder	0,86	0,77	34,27	mampu menampung	mampu menampung
10	16	Jaringan Drainase Sekunder	1,49	1,35	0,59	tidak mampu menampung	tidak mampu menampung
11	17	Jaringan Drainase Sekunder	0,81	0,73	0,59	tidak mampu menampung	tidak mampu menampung
12	19	Jaringan Drainase Sekunder	1,15	1,04	0,40	mampu menampung	mampu menampung
13	21	Jaringan Drainase Sekunder	0,73	0,66	14,54	mampu menampung	mampu menampung
14	22	Jaringan Drainase Primer	1,14	1,03	4,02	mampu menampung	mampu menampung
15	23	Jaringan Drainase Sekunder	0,75	0,68	0,40	mampu menampung	mampu menampung
16	24	Jaringan Drainase Sekunder	1,36	1,28	0,59	tidak mampu menampung	tidak mampu menampung
17	25	Jaringan Drainase Sekunder	1,39	1,25	0,59	tidak mampu menampung	tidak mampu menampung
18	26	Jaringan Drainase Sekunder	1,09	0,98	0,40	mampu menampung	mampu menampung
19	27	Jaringan Drainase Sekunder	0,77	0,69	0,40	mampu menampung	mampu menampung
20	28	Jaringan Drainase Sekunder	1,33	1,20	0,59	tidak mampu menampung	tidak mampu menampung
21	30	Jaringan Drainase Sekunder	0,74	0,66	0,40	mampu menampung	mampu menampung
22	31	Jaringan Drainase Sekunder	0,86	0,78	34,27	mampu menampung	mampu menampung
23	34	Jaringan Drainase Sekunder	0,82	0,73	1,07	mampu menampung	mampu menampung
24	35	Jaringan Drainase Sekunder	1,61	1,45	0,59	tidak mampu menampung	tidak mampu menampung
25	36	Jaringan Drainase Sekunder	0,72	0,65	34,27	mampu menampung	mampu menampung
26	37	Jaringan Drainase Sekunder	0,42	0,38	17,29	mampu menampung	mampu menampung
27	38	Jaringan Drainase Sekunder	1,29	1,16	0,59	tidak mampu menampung	tidak mampu menampung
28	39	Jaringan Drainase Sekunder	0,93	0,84	0,59	tidak mampu menampung	tidak mampu menampung
29	40	Jaringan Drainase Sekunder	0,64	0,58	0,40	mampu menampung	mampu menampung

Berdasarkan tabel diatas, diperoleh hasil bahwa pada periode 10 tahunan (R₅₀) dan periode 50 tahunan (R₅₀), dari 29 saluran drainase yang diamati, terdapat 15 saluran yang saluran yang tidak mampu menampung debit air karena kapasitasnya telah terlampaui.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, disimpulkan sebagai berikut:

- Hasil evaluasi terhadap 29 saluran drainase berdasarkan penilaian dengan menggunakan pembobotan berdasarkan tinggi genangan, tingkat sedimentasi dan kondisi sarana prasarana, diperoleh rekomendasi tindakan berupa pemeliharaan rutin sebanyak 26 saluran drainase, tindakan berkala pada 2 saluran drainase dan 1 tindakan rehabilitasi yaitu pada saluran dengan kode id 35.
- Sesuai dengan hasil perhitungan kapasitas saluran terhadap curah hujan rencana 10 tahunan dan 50 tahunan, dari 29 saluran yang diamati terdapat 15 saluran yang tidak mampu menampung debit air rencana karena kapasitasnya telah terlampaui.

2. Saran

Berdasarkan kesimpulan disarankan sebagai berikut:

- Optimalisasi saluran drainase dalam pengendalian banjir tidak cukup hanya dengan meningkatkan kualitas konstruksi fisik semata, namun juga perlu keterlibatan

masyarakat secara aktif, untuk itu keterlibatan masyarakat pada kawasan yang terdampak banjir perlu menjadi pertimbangan agar pengendalian banjir dapat dilakukan secara optimal.

- Perlu dilakukan upaya pemeliharaan prasarana saluran drainase secara konsisten oleh segenap pihak yang terkait, baik pemerintah maupun masyarakat agar saluran yang telah terbangun dapat berfungsi secara maksimal dan dapat mengurangi terjadinya banjir.

DAFTAR PUSTAKA

Aronoff. 1989. *“Geographic Information Sistem : A Management Perpective”*, WDL Publication, Ottawa, Canada.

Dirjen SDA Kementerian Pekerjaan Umum. 2011. *“Surat Edaran Menteri PU No. 02/SE/M/2011 Tentang Pedoman Penilaian Kinerja Jaringan Reklamasi Rawa”*, Jakarta.

Febriani, L. A., Eka Wardhani, Nico Halomoan. 2019. *”Analisa Hidrologi Untuk Penentuan Metode Intensitas Hujan Di Wilayah Aerocity X”*, Jurnal Proteksi/ Desember 2019, 1(2).

Hasmar, H. 2012. *Drainase Terapan*. Yogyakarta: UII Press Yogyakarta.

Izma, F., Irwansyah, Yulina Ismida. 2018. *“Sistem Informasi Geografis (SIG) Sebagai Evaluasi Jaringan Drainase di Gampong Sungai Pauh Kota Langsa”*, Jurnal Ilmiah Jurutera, 5(2), 21-30.

Kementerian Pekerjaan Umum Republik Indonesia. 2014. *“Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia Nomor 12/PRT/M/2014 tentang Penyelenggaraan Sistem Drainase Perkotaan”*, Jakarta.

Kota Batam. 2021. *“Peraturan Daerah Kota Batam Nomor 3 Tahun 2021 Tentang Rencana Tata Ruang Kota Batam Tahun 2021-2041”* Pemerintah Kota Batam: Batam.

Lestari, Utami Sylvia. 2016. *Kajian Metode Empiris untuk Menghitung Debit Banjir*

Sungai Negara di Ruas Kecamatan Sungai Pandan (Alabio). *Jurnal Poros Teknik* 8 (2): 86-96

Prahasta. 2001. "Konsep–Konsep Dasar Sistem Informasi Geografi", Informatika, Bandung.

Pratama, M.A., Edhi Sarwono, Yohanes Budi Sulistioadi. 2023. "Perencanaan Jaringan Drainase Menggunakan Aplikasi SIG (Sistem Informasi Geografis) di Kecamatan Muara Ancalong, Kabupaten Kutai Timur, Provinsi Kalimantan Timur", *Jurnal Teknologi Lingkungan UNMUL*, 7(2).

Suripin. 2003. "Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan", Andi: Yogyakarta.

Triatmodjo, B. 2008. *Hidrologi Terapan*. Yogyakarta: Beta Offset.