

Analisis Kapasitas Drainase Jalan Piere Tendeau Banyuwangi dengan Perangkat Lunak EPA-SWMM

Dean Alif Gibran^{[1]*}, Ririn Endah Badriani^[1]

^{[1]*} *Environmental Engineering Study Program, Jember University, Jember City, 68121, Indonesia*

Email: deanalif87@gmail.com*, ririn.teknik@unej.ac.id

*) Correspondent Author

Received: 29 July 2022; **Revised:** 28 August 2023; **Accepted:** 04 September 2023

How to cited this article:

Gibran, A. D., Badriani, E. R., (2024). Analisis Kapasitas Drainase Jalan Piere Tendeau Banyuwangi dengan Perangkat Lunak EPA-SWMM. *Jurnal Teknik Sipil*, 20(1), 143–156. <https://doi.org/10.28932/jts.v20i1.5194>

ABSTRAK

Pertumbuhan masyarakat dan perubahan alih fungsi lahan yang semakin meningkat membuat infrastruktur jalan tidak dapat menampung limpasan air yang menuju saluran drainase tersebut. Wilayah studi Jalan Piere Tendeau menjadi salah satu daerah di Kota Banyuwangi yang mengalami banjir setiap tahunnya sejak tahun 2015. Faktor utama yang menyebabkan saluran drainase yang buruk yaitu saluran yang terlalu sempit, banyaknya sampah yang menutupi saluran, dan tingkat curah hujan yang tinggi di kawasan tersebut. Analisis kapasitas saluran dibutuhkan untuk melihat apakah saluran drainase tersebut masih mampu untuk menampung limpasan air dengan menggunakan kala ulang yang ditentukan kedalam saluran drainase. Software *Environmental Protection Agency-Storm Water Management Model* (EPA-SWMM) merupakan salah satu aplikasi pemodelan dimana aplikasi ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kapasitas banjir pada saluran drainase tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui banjir di wilayah studi dengan software EPA-SWMM di Jalan Piere Tendeau Kecamatan Banyuwangi. Pemodelan SWMM dilakukan dengan tujuan mensimulasikan debit limpasan air pada kala ulang 2, 5, 10, dan 25 tahun. Pada kala ulang 2 tahun ditemukan 14 titik banjir, kala ulang 5 tahun bertambah 3 titik banjir, kala ulang 10 tahun bertambah 1 titik banjir dan kala ulang 25 tahun bertambah 1 titik banjir. Perencanaan ulang dengan normalisasi saluran yang tersumbat, mengganti saluran dimensi yang baru dan disertai penambahan outfall dengan kala ulang 25 tahun dapat mengatasi masalah banjir di Jalan Piere Tendeau sesuai simulasi banjir yang sudah dilakukan. Normalisasi, drainase berwawasan lingkungan, dan pemeliharaan saluran dapat meminimalisir terjadinya banjir dan genangan air di Jalan Piere Tendeau.

Kata kunci: Perkotaan, Drainase, EPA-SWMM.

ABSTRACT. Analysis of the Drainage Capacity of Piere Tendeau Street, Banyuwangi with Software EPA-SWMM. Community growth and increasing change over land functions made the road infrastructure unable to hold the runoff water that leads to the drainage. The area for the piere tendean road study became one of the areas in the city of Banyuwangi that have been flooded each year since 2015. The main factor that causes bad drainage lines is too narrow channels, the amount of garbage that covers the lines, and the high rainfall rates in the region. An analysis of the capacity of the channel was needed to see if the drainage line was still able to accommodate the runoff of water by using the 25-year for simulation flooding that ran into the drainage. Software environmental protection agency-storm water management model (EPA-SWMM) is one of the modeling applications that it was designed to reveal flood capacity levels in drainage lines. The research was to identify the flooding of the study area with the EPA-SWMM software at Piere Tendeau road. The modeling SWMM was performed with the purpose of simulating runoff discharge of water at 2, 5, 10, and 25 years of age. On the 2 years there were 14 points of flooding. On the 5-year by 3 to flood, the 10 and 25 years increased by 1 to flood. Re-planning with a clogged normalization of the conduit, replacing new dimensions and adding outfall with a 25-year remodel could address the flood on piere tendean road as already done. Ecological drainage along with channel maintenance can minimize floods and standing water in piere tendean road.

Keywords: *Urban Development, Drainage, EPA-SWMM.*

1. PENDAHULUAN

Infrastruktur jalan merupakan salah satu akses yang dilalui dan dimanfaatkan oleh masyarakat untuk berbagai kegiatan, mulai dari kegiatan sosial, pendidikan, ekonomi, kesehatan, maupun lainnya. Jalan dan drainase memiliki fungsi saling mendukung yang diharapkan mampu memenuhi kebutuhan masyarakat sekitar dan pengguna jalan (Budiyarti, 2018). Wilayah perkotaan perlu merencanakan ulang saluran drainase perkotaan untuk dijadikan sebagai aspek utama pembangunan perkotaan ke arah yang lebih baik.

Sistem drainase merupakan salah satu sistem untuk menangani persoalan kelebihan air yang berada di atas permukaan tanah maupun air yang berada di bawah permukaan tanah. Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia Nomor 12 Tahun 2014, penyelenggaraan Sistem Drainase Perkotaan merupakan salah satu sarana untuk mengatur dan mengendalikan sistem aliran air hujan agar aman dan mudah melewati jalan dan belokan daerah curam.

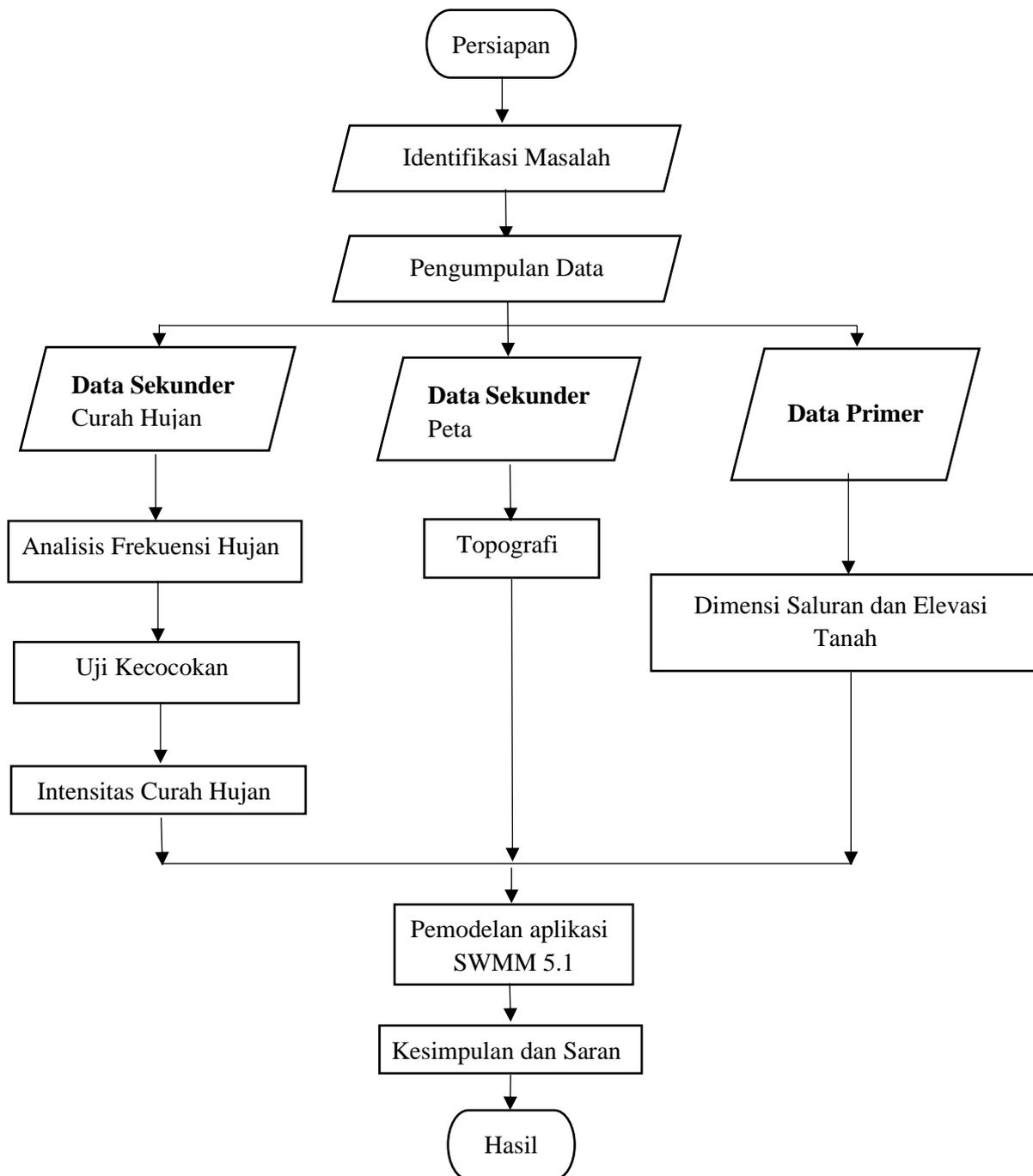
Kabupaten Banyuwangi merupakan salah satu perkotaan yang meningkat secara pesat dari aspek kependudukan, ekonomi, maupun infrastrukturnya. Luas wilayah Kabupaten Banyuwangi yaitu 5.782,50 km². Jumlah penduduk pada tahun 2021 yaitu 1.708.114 jiwa dengan 25 kecamatan, 28 kelurahan, dan 189 desa (Badan Pusat Statistik, 2021). Wilayah studi kasus berada di Jalan Piere Tendean Kelurahan Karangrejo, Kecamatan Banyuwangi, Kabupaten Banyuwangi. Berdasarkan hasil laporan dari masyarakat setempat bahwa di kawasan tersebut sering mengalami banjir akibat dari saluran drainase yang buruk.

Analisis kapasitas saluran dibutuhkan untuk melihat apakah saluran drainase tersebut masih mampu untuk menampung limpasan air dengan menggunakan kala ulang 2 tahun, 5 tahun, 10 tahun, dan 25 tahun yang masuk kedalam saluran drainase. Software Environmental Protection Agency-Storm Water Management Model (EPA-SWMM) merupakan salah satu aplikasi pemodelan dimana aplikasi ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kapasitas banjir pada saluran drainase tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji saluran drainase dengan metode EPA-SWMM di Jalan Piere Tendean Kecamatan Banyuwangi Kabupaten Banyuwangi.

2. METODE PENELITIAN

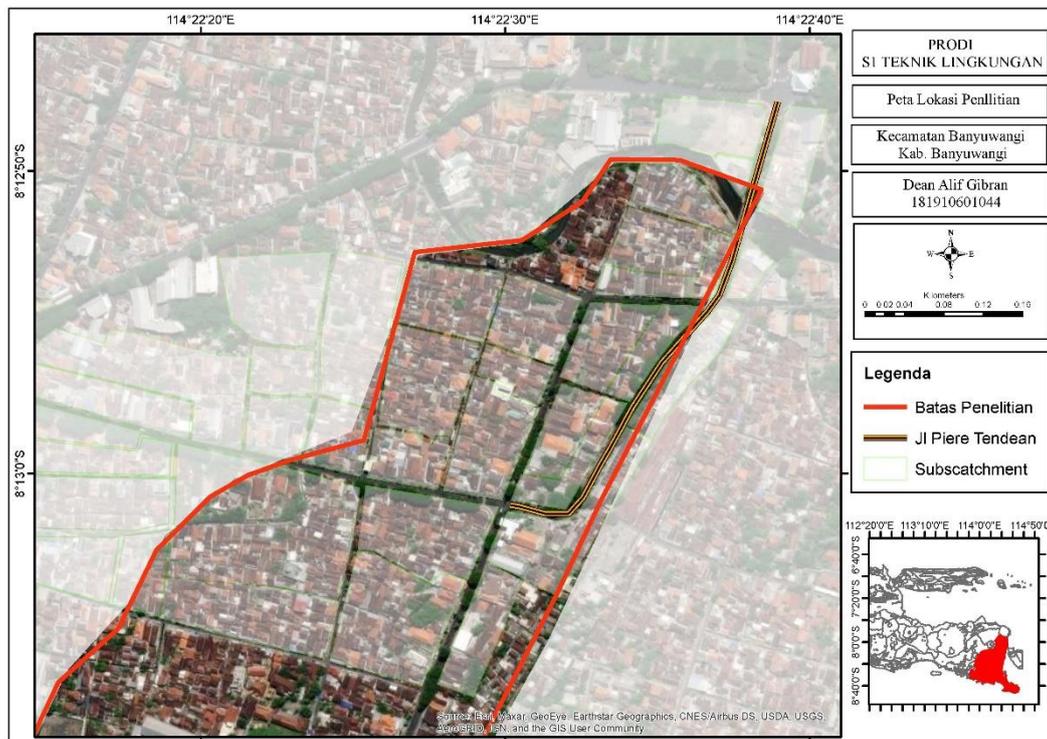
Metode Penelitian ini dilakukan dengan mengidentifikasi masalah di Jalan Piere Tendean Kecamatan Banyuwangi Kab. Banyuwangi. Kapasitas saluran drainase di jalan tersebut menjadi objek penelitian dimana terjadinya genangan yang dapat disebabkan oleh banyak faktor. Dalam tahap ini sesuai pada Gambar 1 ditunjukkan pengumpulan data dilakukan dengan tujuan untuk

mendapatkan perhitungan intensitas curah hujan dalam satuan jam, peta topografi, dan data dimensi saluran disertai elevasi tanah.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Dalam penelitian tersebut setelah didapatkan data sekunder dan primer, dilakukan pemodelan lewat EPA-SWMM 5.1 dengan tujuan untuk simulasikan banjir di titik lokasi jalan tersebut sesuai Gambar 2.



Gambar 2. Peta Lokasi Jalan Piere Tendeand

Berdasarkan kondisi di wilayah studi, Banyuwangi merupakan wilayah administrasi yang berbentuk kabupaten. Kabupaten Banyuwangi dibagi menjadi beberapa wilayah dengan bagian utara ikut wilayah Kecamatan Ketapang, wilayah selatan ikut wilayah Genteng, dan terakhir di wilayah perkotaan yang terletak di Kecamatan Banyuwangi. Wilayah perkotaan di Kabupaten Banyuwangi terdiri dari beberapa kecamatan selain Kecamatan Banyuwangi, yaitu Kecamatan Kalipuro, Kecamatan Glagah, Kecamatan Giri, dan Kecamatan Kabat.

Hasil pengamatan di lapangan sebelum menyusun hasil dan pembahasan, area perkotaan di Kabupaten Banyuwangi mengalami banjir terutama di wilayah Kecamatan Banyuwangi. Menurut laporan warga, sejak tahun 2015 wilayah Kecamatan Banyuwangi mengalami banjir yang mengakibatkan terganggunya kegiatan masyarakat. Faktor curah hujan yang tinggi, air kiriman dari wilayah Kecamatan Glagah dan Giri, dan saluran yang terdapat sedimen yang mengakibatkan banjir di Kecamatan Banyuwangi. Pada Gambar 2, pemilihan wilayah Kecamatan Banyuwangi yang letaknya di sebelah timur kecamatan yaitu di Jalan Piere Tendeand dikarenakan

wilayah tersebut sering mengalami banjir. Untuk itu perlu adanya solusi dan penanganan dalam mengatasi banjir di Jalan Piere Tendean.

Analisis data yang dilakukan pertama yaitu analisis hidrologi dimana analisis ini untuk mengetahui besarnya debit yang dialirkan pada saluran tersebut. Analisis ini didapatkan dengan besaran intensitas curah hujan dari perhitungan debit rencana pada daerah tersebut. Perhitungan curah hujan disertai dengan analisis frekuensi dilakukan guna mengetahui luasan daerah aliran hujan dan jumlah hujan yang sesuai di wilayah studi penelitian tersebut. Uji parameter dengan Chi-Kuadrat dan *Smirnov Kolmogorov* digunakan untuk maksimum data dengan tujuan data tersebut dapat diterima. Data intensitas curah hujan nantinya terbentuk setelah melewati tahapan perhitungan curah hujan, frekuensi, dan uji parameter sehingga perencanaan saluran drainase dapat berjalan dengan menyesuaikan intensitas hujan (Apriyanza, 2018). Analisis hidrolika nantinya digunakan untuk mengetahui kemampuan penampang saluran dalam menampung debit rencana. Nantinya untuk analisis ini menggunakan *software* EPA-SWMM dengan untuk mensimulasikan limpasan curah hujan dari saluran sistem drainase dalam periode waktu yang ditentukan. Aplikasi ini juga dapat mensimulasikan banjir sehingga dapat memprediksi masalah banjir di saluran drainase Jalan Piere Tendean Kecamatan Banyuwangi Kab. Banyuwangi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian dilakukan analisis hidrologi dengan memperhitungkan jumlah curah hujan maksimum. jumlah curah hujan maksimum yang berada di lokasi wilayah studi penelitian. Jumlah curah maksimum mempunyai fungsi untuk dapat menghitung distribusi hujan yang terjadi tiap tahunnya. Perhitungan analisis hidrologi menggunakan metode distribusi frekuensi untuk dapat menentukan periode probabilitas dan perhitungan intensitas air hujan yang disesuaikan dengan waktu yang ditetapkan. Data intensitas air hujan nantinya digunakan sebagai time series dalam pemodelan SWMM (Rossman, 2015).

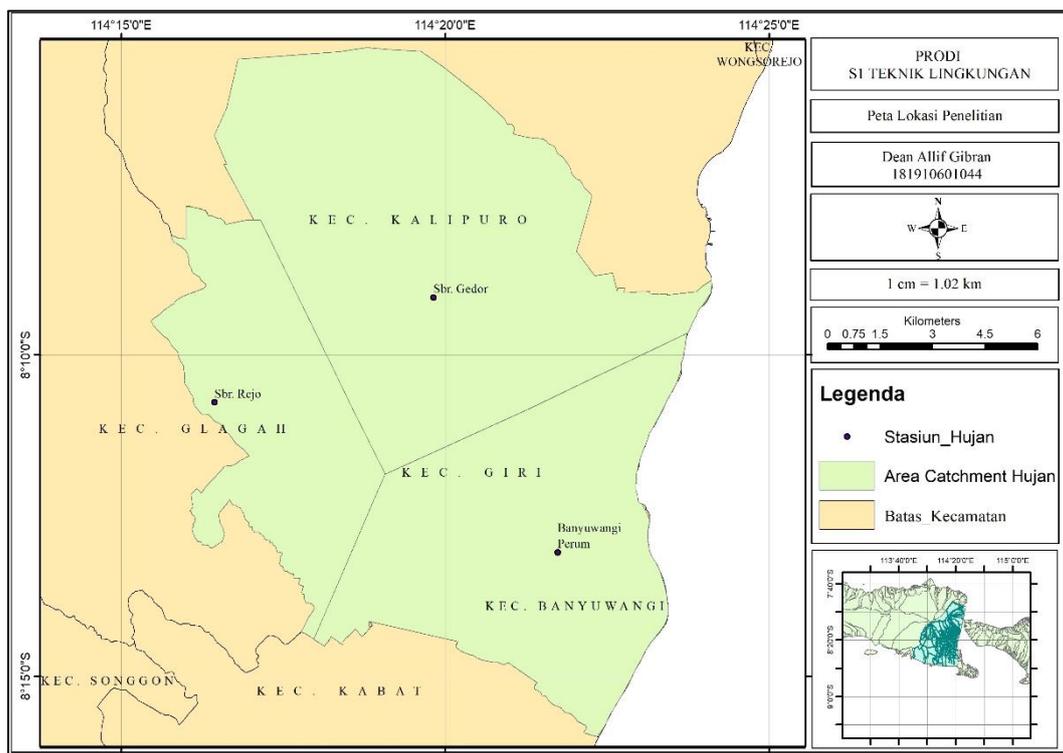
Analisis curah hujan dilakukan perhitungan dengan menggunakan data curah hujan 10 tahun terakhir yaitu dari tahun 2012 hingga 2021. Data curah hujan yang didapatkan dari stasiun hujan dipilih yang terdekat dengan lokasi penelitian. Stasiun hujan di wilayah studi penelitian Kabupaten Banyuwangi terdapat 3 stasiun, yaitu stasiun erum Banyuwangi, stasiun Rejo, dan stasiun Gedor. Berikut data stasiun hujan yang terdapat luas wilayah yang mencakup dan perhitungan curah hujan selama tiap bulan di tahun terakhir di wilayah Kabupaten Banyuwangi.

Tabel 1. Stasiun Penakar Hujan

No	Nama Stasiun Hujan	Koordinat		Luas (Km ²)
		Ls	Bt	
1	Sumber Gedor	114,3304	-8,1518	38,76

2	Sumber Rejo	114,2740	-8,1790	62,87
3	Perum Banyuwangi	114,3622	-8,2179	64,35

Data Curah hujan dengan menyesuaikan luas cakupan wilayah stasiun menunjukkan adanya perbedaan curah hujan yang dihasilkan tiap tahunnya. Curah hujan maksimal yang dihasilkan menyesuaikan dengan jumlah yang didapatkan tiap tahunnya. Data curah hujan 10 tahun terakhir di Kabupaten Banyuwangi yang tertinggi yaitu pada tahun 2021 dimana pada bulan Juni dengan curah hujan maksimumnya mencapai 180 mm. Luas yang mencakup wilayah pada stasiun hujan tersebut menggunakan metode Polygon Thiessen. Metode Polygon Thiessen merupakan rata-rata terbobot yang masing-masing stasiun hujan ditentukan luas daerah pengaruhnya berdasarkan poligon yang dibentuk (menggambarkan garis-garis sumbu pada garis-garis penghubung antara dua stasiun hujan yang berdekatan) (Handayani & Ningsih, 2012). Pengelolaan metode Polygon Thiessen menggunakan SIG (Sistem Informasi Geografis) dengan menampilkan peta rata-rata hujan di tiap stasiun hujan. Pada Gambar 3 menunjukkan bahwa area *catchment* hujan menyesuaikan dengan titik koordinat di wilayah Kabupaten Banyuwangi.



Gambar 3. Peta Polygon Thiessen

Analisis frekuensi curah hujan bertujuan untuk mengetahui besaran hujan yang terjadi pada wilayah studi penelitian tersebut. Data parameter statistik yang digunakan sebagai

perhitungan analisis frekuensi berupa nilai rata-rata, nilai koefisien, nilai standar deviasi, nilai koefisien skewness, nilai koefisien kurtosis, dan nilai koefisien variasi. Pada

Tabel 2 dihitung tiap bulan di tahun 2021 sehingga jumlah datanya 12.

Tabel 2. Perhitungan Parameter Statistik

m	P = m/(N+1)	Tahun	Debit (m³/dt)	Ln Debit (m³/dt)
1	0,077	Juni	124,800	4,827
2	0,154	Januari	75,500	4,324
3	0,231	Desember	60,560	4,104
4	0,308	Maret	60,220	4,098
5	0,385	Februari	59,720	4,090
6	0,462	November	58,740	4,073
7	0,538	September	51,910	3,950
8	0,615	Juli	50,360	3,919
9	0,692	Oktober	32,790	3,490
10	0,769	April	26,040	3,260
11	0,846	Agustus	22,030	3,092
12	0,923	Mei	8,430	2,132
Jumlah Data =			12	12
Nilai Rerata (Mean) =			52,592	3,780
Standar Deviasi =			30,054	0,699
Koefisien Skewness =			1,000	-1,128
Koefisien Kurtosis =			2,301	1,919
Koefisien Variasi =			0,571	0,185
Nilai Tengah =			55,325	4,011

Sumber: Perhitungan Excel, 2022

Perhitungan uji probabilitas atau uji kecocokan merupakan tahap pengujian pada distribusi frekuensi yang dapat mewakili data yang digunakan untuk analisis frekuensi. Tahap pengujian untuk parameter analisis menggunakan metode *Chi-Square* dan metode *Smirnov-Kolmogorov*.

Tabel 3. Perhitungan Uji *Chi-Square* dan Uji *Smirnov-Kolmogorov*

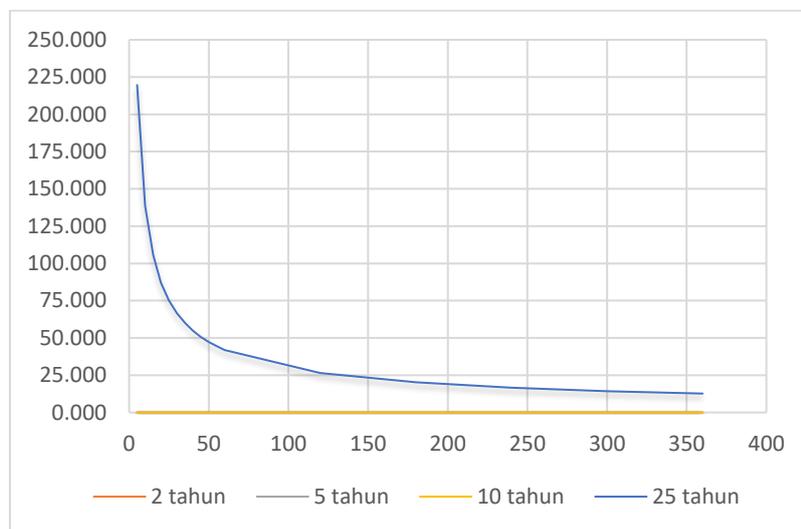
Distribusi Probabilitas	<i>Chi-Square</i>			<i>Smirnov-Kolmogorov</i>		
	X2	x2cr		ΔP max	ΔP kritis	
Normal	4	5,991	Ditolak	0,0008	0,38	Diterima
Log-Normal	4	5,991	Diterima	0,0008	0,38	Diterima
Gumbel	4	2,167	Diterima	0,1426	0,38	Diterima
Log-Pearson III	4	0,150	Ditolak	0,0026	0,38	Diterima

Sumber: Perhitungan Excel, 2022

Hasil perhitungan rekapitulasi perhitungan uji *Chi-Square* dengan Uji *Smirnov-Kolmogorov* pada Tabel 3 dilakukan untuk membandingkan nilai antara chi-kuadrat dan nilai ΔP maksimum di setiap distribusi. Distribusi probabilitas yang layak atau dapat diterima pada kedua uji tersebut adalah distribusi Log-Normal dan distribusi Gumbel. Hasil distribusi Gumbel dapat digunakan menurut (Supriono & Sadad, 2018), selain memberikan nilai chi-kuadrat terkecil juga nilai D yang masih mendekati dengan nilai D pada distribusi Gumbel.

Analisis intensitas hujan dilakukan perhitungan dengan menggunakan metode Mononobe. Menurut (Suripin, 2004) jika tidak ada data curah hujan jangka pendek dan hanya terdapat data curah hujan harian, maka intensitas curah hujan dihitung dengan menggunakan metode mononobe. Perhitungan intensitas curah hujan dilakukan pengansumsian untuk hujan terkonsentrasi selama 6 jam dengan titik awal pada jam 00:00. Intensitas hujan per jam nantinya akan dijadikan data seri waktu atau time series pada aplikasi SWMM sebagai data debit banjirnya. Hasil perhitungan berdasarkan Sumber: Perhitungan Excel, 2022

Gambar 4 menunjukkan hasil intensitas dari jam ke 1:00 hingga jam 6:00 mengalami penurunan nilai intensitasnya. menunjukkan pada kala ulang 2 – 25 tahun jumlah intensitas yang semakin tinggi ketika di jam ke 1.

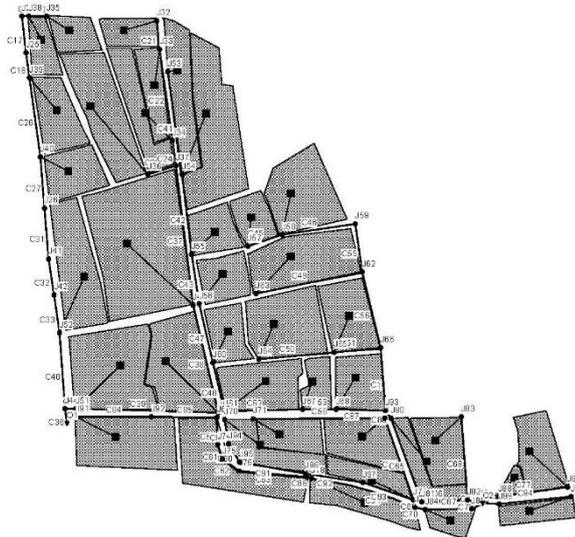


Sumber: Perhitungan Excel, 2022

Gambar 4. Perhitungan Intensitas Curah Hujan Periode Ulang

Wilayah studi penelitian sesuai Gambar 5 berada di Jalan Piere Tendean Kelurahan Tukangkayu Kecamatan Banyuwangi Kabupaten Banyuwangi mempunyai elevasi yang rendah berkisar 3 – 8 meter diatas permukaan laut. Survei lokasi dilakukan sesuai pada dimana Kondisi

saluran drainase pada Jalan Piere Tendean pada tiap segmen saluran tersebut mempunyai permasalahan. Permasalahannya yaitu saluran terdapat sedimen, saluran yang sudah mulai rusak, saluran yang terdapat akar pohon, dan saluran yang tidak rata pada dindingnya. Pengecekan saluran drainase dilakukan ketika musim kemarau dan ketika musim hujan.



Gambar 5. Peta SWMM di Jalan Piere Tendean

Simulasi pemodelan banjir dilakukan dengan menggunakan *software* EPA-SWMM 5.1. Analisis pemodelan SWMM digambarkan untuk menggabungkan perhitungan dinamis *rainfall-runoff* untuk satu kejadian atau simulasi yang berkelanjutan. Pemodelan SWMM terdapat item yang terdiri dari *subscatchment*, *junction node*, *outfall node*, dan *conduit* yang berdasarkan hasil observasi di lapangan secara langsung. Pemodelan banjir dapat terjadi jika sudah memasukkan data-data mulai dari luas area, kemiringan, daya serap air dan jenis metode indiltrasi pada *subscatchment* disertai *junction* dengan memasukkan elevasi dan *conduit* sebagai saluran penghubung antar *junction*. Titik *outfall node* ditentukan berdasarkan sumber pembuangan yang sebenarnya, baik di sungai kolam retensi, ataupun sumur resapan.

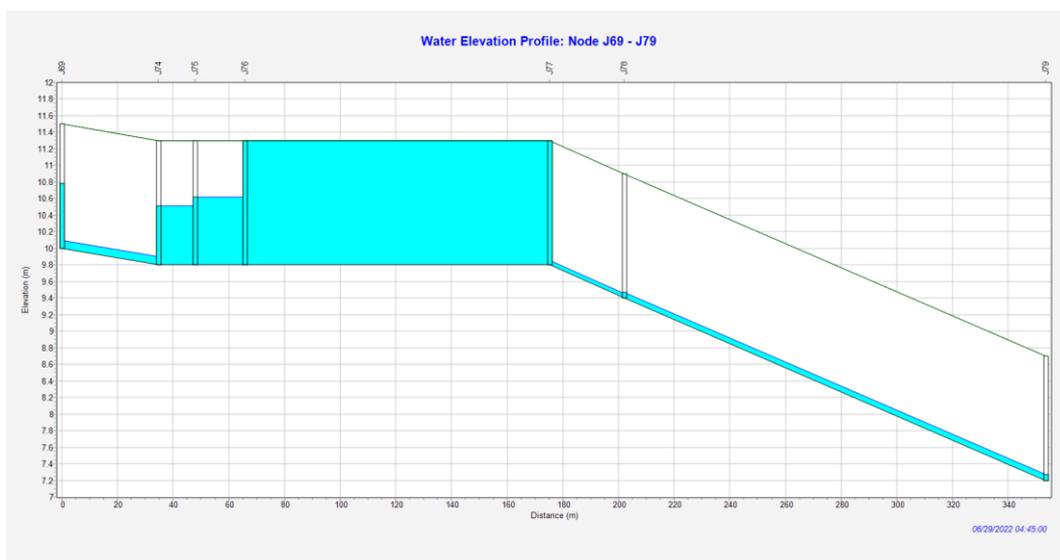
Hasil simulasi banjir di *software* EPA-SWMM dilakukan dengan menggunakan periode kala ulang 2 tahun, 5 tahun, 10 tahun, 25 tahun. Pada simulasi yang dilakukan hasilnya tidak jauh berbeda, maka dilakukan simulasi dengan menggunakan periode kala ulang 25 tahun menunjukkan bahwa Titik *node* yang bertambah yaitu pada titik *node* J79 dengan debit banjir 0,097 m³/detik dan di *node* J99 debit banjir 0,64 m³/detik, sedangkan titik *node* J49 debit banjir yaitu 0,189 m³/detik. Debit banjir dari titik *node* yang lain dan titik *node* J93 mempunyai debit yang terbesar yaitu 0,353 m³/detik.

Simulasi banjir pada Gambar 6 dalam segi volume banjir dari titik *node* yang lain dan titik *node* J79 mempunyai debit yang terbesar yaitu 0,353 m³/detik. Simulasi arah titik *node* dari

J76 menuju Outlet 2 masih mengalami titik banjir dari titik *node* J69. Pada titik *node* J76 masih mengalami banjir dengan intensitas waktu lebih dari 4 jam yang disertai juga meluapnya air di *node* J77 sesuai Gambar 7. Permasalahan yang ada di Titik *node* J76 dan J77 tidak turun banjirnya karena kapasitas saluran yang menampungnya sudah tidak memenuhi dari segi dimensi dan jenis salurannya. Berdasarkan survei secara langsung proses analisis banjir di lokasi sedikit terhambat dikarenakan padatnya di jalan tersebut yang berdekatan langsung dengan aktivitas masyarakat disana, seperti aktivitas pasar dan dan pertokoan. Titik banjir berdasarkan pada Gambar 6 dan Gambar 7 terjadi di titik *node* J69, J74, J75, J76, J77, J78 dan J79.



Gambar 6. Hasil Simulasi Banjir Kala Ulang 25 Tahun di Titik J69, J74, J75, J76, J77, J78 dan J79



Gambar 7. Hasil Simulasi Banjir Kala Ulang 25 Tahun

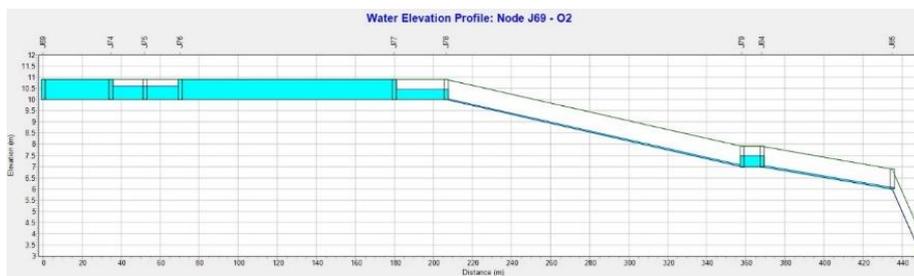
Perencanaan saluran drainase perlu dilakukan untuk mengatasi banjir di Jalan Piere Tendeau dengan solusi yang disesuaikan dengan ilmu drainase. Perencanaan yang dilakukan yaitu dengan menormalisasi saluran, perubahan dimensi saluran, dan penambahan *outfall* baru. Untuk perencanaan kapasitas saluran drainase ini nantinya menggunakan kala ulang 25 tahun.

Perencanaan pertama yaitu dilakukan normalisasi saluran drainase sesuai Tabel 4 dimana untuk saluran drainase berdasarkan titik awal pengukuran di Jalan Piere Tendeau untuk kedalaman yang sesungguhnya yaitu 0,9 m dan lebar 0,7 m. Dikarenakan kedalaman di jalan selain Jalan Piere Tendeau menggunakan asumsi kedalaman yang disamakan sesuai data primer pengukuran secara langsung di Jalan Ahmad Yani dan Jalan Mt.Haryono sama seperti di Jalan Piere Tendeau, maka untuk simulasi dimensi saluran disamakan.

Tabel 4. Dimensi Saluran Sebelum Normalisasi Jalan Piere Tendeau

Conduit	Panjang (m)	Tinggi (m)	Lebar (m)
C60	34,75	0,20	0,70
C61	17,5	0,20	0,70
C62	17,97	0,20	0,70
C63	109,6	0,20	0,70
C67	66,5	0,70	0,70
C70	10,3	0,70	0,70
C86	26,7	0,30	0,70
C93	51,7	0,70	0,70

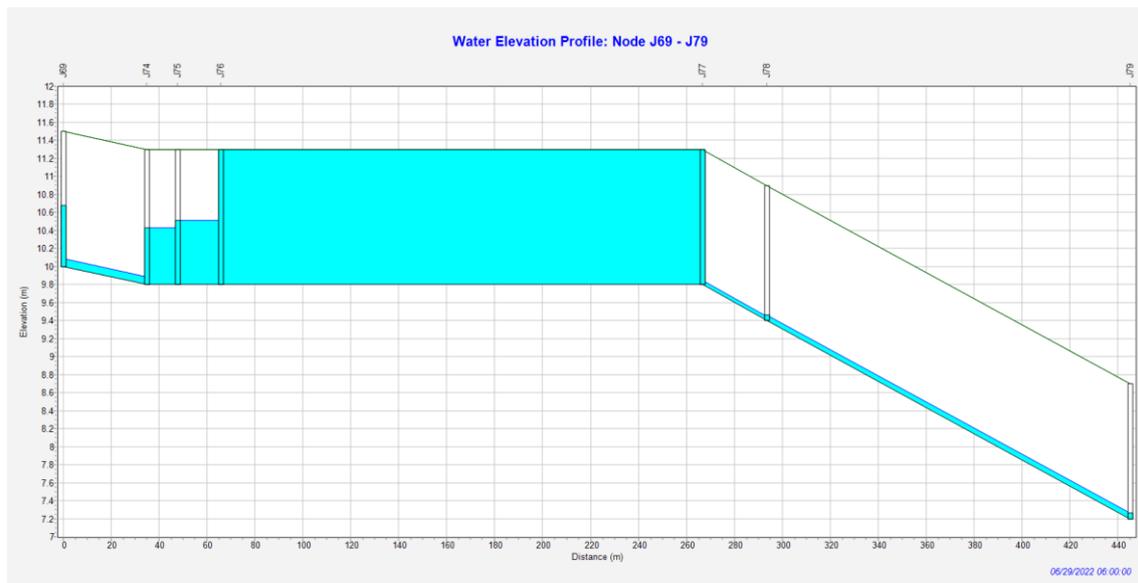
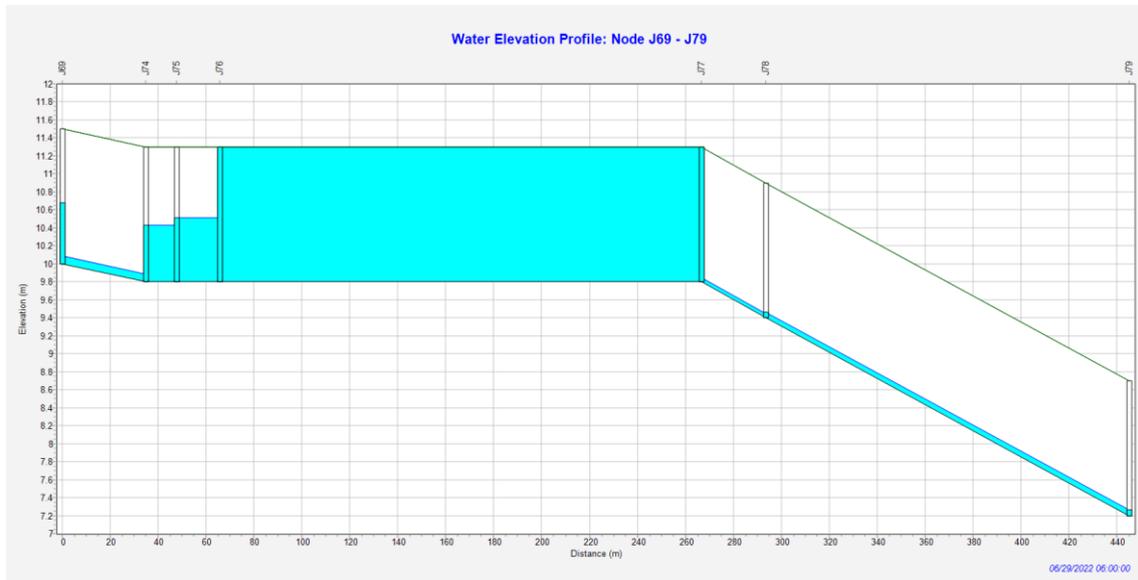
Sumber: Data Primer



Gambar 8. Hasil Simulasi Normalisasi Jalan Piere Tendeau

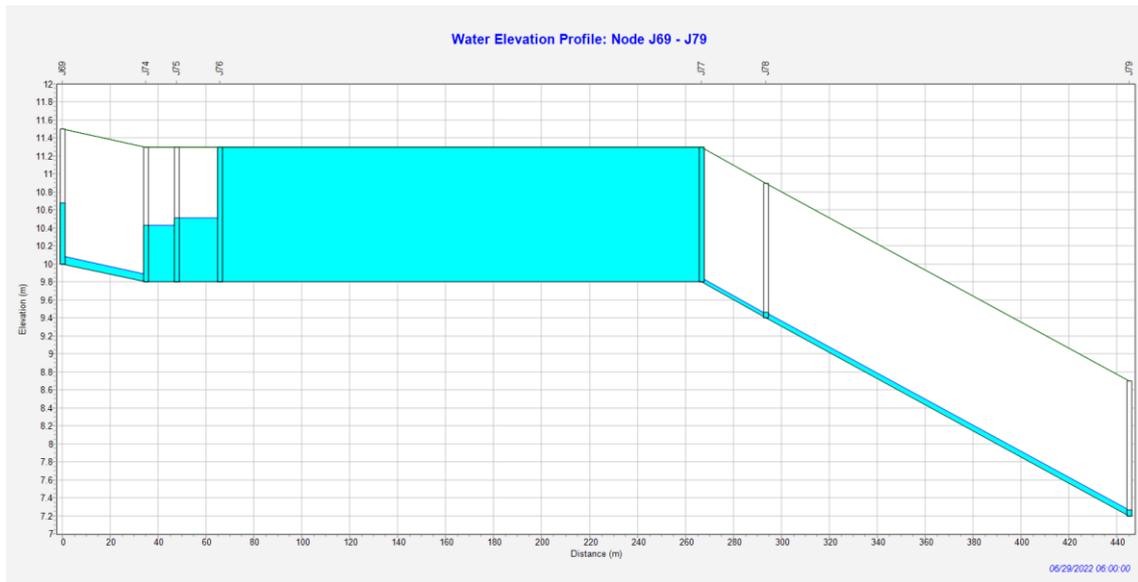
Pada Gambar 8 menunjukkan bahwa simulasi dengan kala ulang 25 tahun menunjukkan bahwa J69 dan J76 tetap mengalami genangan banjir dan hanya J79 yang tidak mengalami luapan banjir setelah normalisasi saluran. Dapat disimpulkan hanya J79 yang berpengaruh terhadap metode normalisasi saluran drainase sehingga perlu adanya perencanaan yang lebih lanjut. Untuk perencanaan berikutnya adalah mengubah dimensi semua saluran termasuk yang tidak mengalami banjir. Tujuan dimensi saluran berubah secara keseluruhan adalah untuk dapat mencegah banjir yang lebih lanjut di area yang rawan kebanjiran. Dimensi saluran diubah secara keseluruhan pada

titik banjir dengan dimensi saluran sebelumnya yaitu kedalaman 0,9 m dengan lebar 0,7 m, maka untuk kedalaman diubah menjadi 1,5 m dengan lebar tetap 0,7 m.

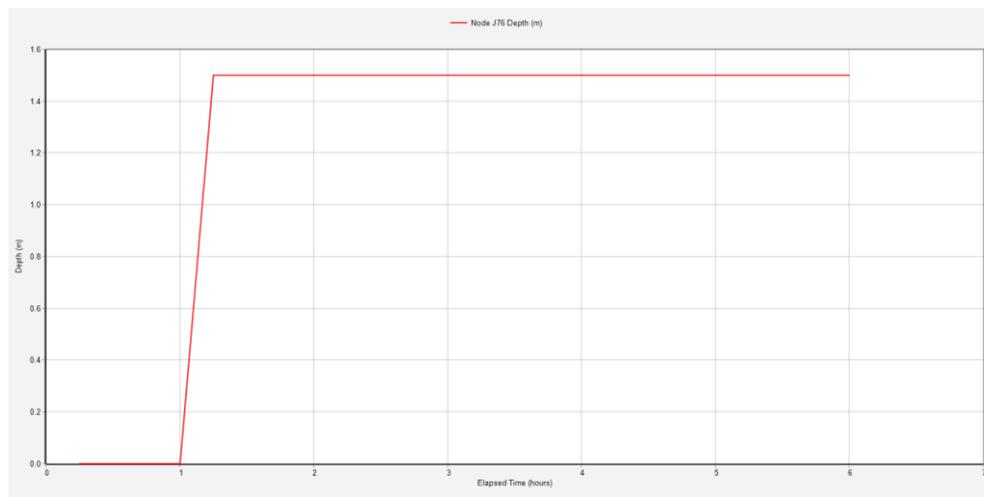


Gambar 9. Hasil Simulasi Dimensi Saluran Baru

Pada



Gambar 9 menunjukkan bahwa pada titik node J76 dan J99 tidak mengalami banjir. Namun pada J93 sesuai di Gambar 10 tetap mengalami banjir meskipun sudah berubah untuk kedalaman salurannya, sehingga perlu adanya solusi untuk mengatasi banjir di titik *node* J93.



Gambar 10. Hasil Simulasi Ketinggian Dimensi Saluran Titik *Node* 76

Untuk titik banjir yang masih ada yaitu titik J76 dan J77 dilakukan penanbahan *outfall* sesuai dengan tujuan untuk mengurangi beban genangan yang terjadi di titik tersebut. Sehingga untuk *outfall* yang direncanakan akan diletakkan di area samping jalan pintas ke Sungai Bagong Kabupaten Banyuwangi. Berikut simulasi banjir setelah ditambahkan *outfall* baru. Penempatan

outfall baru disesuaikan dengan koordinat dan elevasi di sungai tersebut. Penyesuaian panjang saluran dilakukan dengan pengukuran lewat *google earth*.

Pada Gambar 11 menunjukkan bahwa titik J76 masih mengalami banjir lagi meskipun telah dialirkan ke *outfall* yang baru dengan disertai jaringan saluran yang disesuaikan dengan dimensi yang baru. Maka dapat disimpulkan dengan penambahan *outfall* yang baru ke arah Sungai Bagong untuk simulasi banjir dikatakan belum sukses. Selain faktor *outfall* yang baru, pengaruh elevasi yang semakin rendah juga dapat memperlancar aliran genangan dari saluran menuju ke pembuangan yang lebih besar, seperti Sungai Bagong dan Sungai MT.Haryono.



Gambar 11. Hasil Simulasi Penempatan *Outfall* Baru

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang sudah saya lakukan dapat disimpulkan:

1. Kondisi saluran drainase di Jalan Piere Tendea terdapat saluran yang mengalami kerusakan, terdapat pohon akar dan sedimentasi yang cukup tebal sehingga sulit mengalirkan air limpasan menuju sungai di Sungai Bagong Kabupaten Banyuwangi. Pemodelan SWMM dilakukan dengan tujuan mensimulasikan debit limpasan air pada kala ulang 2, 5, 10, 25 tahun.
2. Analisis kapasitas saluran dengan melakukan simulasi menggunakan kala ulang 25 tahun menunjukkan terjadinya banjir atau luapan di wilayah studi Jalan Piere Tendea pada titik J76 dan J77. Kriteria saluran di wilayah studi saat ini mempunyai kedalaman 0,9 meter dan lebar 0,7 meter tidak dapat menampung air limpasan untuk periode kala ulang 25 tahun. Perubahan saluran dimensi di wilayah studi dengan kedalaman 1,5 meter dan lebar 0,7 meter disertai penambahan *outfall* ke arah Sungai Bagong dapat mengatasi banjir atau luapan air ke jalan pada kala ulang 25 tahun.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Apriyanza, H., A. K., & G. G. (2018). Analisis Kemampuan Saluran Drainase Terhadap Genangan Banjir di Jalan Gunung Bungkok Kota Bengkulu Dengan Menggunakan Aplikasi EPA SWMM 5.1. *Jurnal Inersia Universitas Bengkulu*, 10(2), 41–51.
- Badan Pusat Statistik. (2021). Kabupaten Banyuwangi Dalam Angka 2021. *BPS*.
- Budiyarti. (2018). *Buletin Profesi Insinyur* 1(2) (2018) 62-64. www.buletinppi.ulm.ac.id
- Handayani, D., & Ningsih, U. (2012). Metode Thiessen Polygon Untuk Ramalan Sebaran Curah Hujan Periode Tertentu Pada Wilayah Yang Tidak Memiliki Data Curah Hujan. *Jurnal Teknologi Informasi DINAMIK*, 17(2), 154–163.
<http://skagit.meas.ncsu.edu/~helenagmslab/ind>
- Rossman, L. A. (2015). *Storm Water Management Model User's Manual Version 5.1*. U.S. Environmental Protection Agency.
- Supriono, B., & Sadad, I. (2018). Evaluasi Saluran Drainase Pada Jalan Kenanga Di Kelurahan Mulyojati Kecamatan Metro Barat. *Jurnal Teknik Sipil*.
<http://jurnal.ubl.ac.id/index.php/JTS/article/view/1133>
- Suripin. (2004). *Sistem drainase perkotaan yang berkelanjutan*. CV. Andi Offset.