

EVALUASI DAN PERENCANAAN SISTEM DRAINASE BERWAWASAN LINGKUNGAN DI JALAN H. MISTAR COKROKUSUMO KELURAHAN SUNGAI TIUNG CEMPAKA BANJARBARU

EVALUATION AND PLANNING OF ENVIRONMENTALLY LOOKED DRAINAGE SYSTEM ON H. MISTAR COKROKUSUMO STREET SUNGAI TIUNG VILLAGE CEMPAKA BANJARBARU

Gusti Ihda Mazaya¹, Chairul Abdi¹, Ihsan Nabil Alhaidar¹, Riza Miftahul Khair¹

¹*Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat, Jl. Jend. A. Yani Km 36, Banjarbaru, Kalimantan Selatan, 70714, Indonesia.*

E-mail : Ihda.mazaya@ulm.ac.id

ABSTRAK

Karena daya tampung saluran alam atau buatan sudah tidak mampu lagi menampung aliran air hujan yang masuk, maka genangan bisa saja terjadi. Hampir setiap genangan air di Kecamatan Cempaka dengan tinggi rata-rata 20 cm dan lama genangan 6 jam atau hingga hujan berhenti, berada di pemukiman warga, persawahan, atau perkebunan, menurut laporan akhir Banjarbaru 2021. Masterplan Drainase Jalan Lingkungan Kota. Tujuan dari rencana ini adalah untuk mempelajari aliran banjir yang diantisipasi, menilai kapasitas saluran drainase, menyarankan proporsi sumur resapan, dan membuat tata letak tiga dimensi dari sumur resapan. Dengan data curah hujan harian maksimum selama 10 tahun (2012-2021), analisis hidrologi dan hidrolis dilakukan untuk desain ini. Berdasarkan temuan perhitungan debit banjir antisipasi, segmen 1 akan mengalami debit minimum sebesar 0,06 m³/s dan debit maksimum sebesar 0,19 m³/s. Perencanaan ini memanfaatkan perangkat lunak Storm Water Management Model (SWMM), yang memungkinkan pemodelan kondisi drainase lapangan saat ini dengan menambahkan metrik yang dikumpulkan dalam kondisi nyata. Disarankan untuk memasukkan sumur resapan dengan diameter 1 m dan kedalaman sumur 3 m. Untuk menghindari banjir, sumur resapan akan dipasang di setiap bagian untuk mengurangi aliran banjir yang diproyeksikan akan masuk ke saluran drainase dan mencapai badan air.

Kata kunci: Debit Banjir, Drainase, Evaluasi, Genangan, Sumur Resapan, SWMM

ABSTRACT

Because the capacity of natural or man-made channels can no longer support the flow of incoming rains, inundation may happen. Nearly every puddle in Cempaka District, with an average height of 20 cm and an inundation time of 6 hours or until the rain stops, is in a residential area, a rice field, or a plantation, according to the final report of the 2021 Banjarbaru City Environmental Road Drainage Masterplan. The goal of this plan is to study the anticipated flood flow, assess the drainage channel's capacity, suggest infiltration well proportions, and create a three-dimensional layout of the infiltration wells. With maximum daily rainfall data for 10 years (2012-2021), hydrological and hydraulic analysis was conducted for this design. According to the findings of the anticipated flood discharge calculation, segment 1 will experience a minimum discharge of

0.06 m³/s and a maximum discharge of 0.19 m³/s. This planning makes use of the Storm Water Management Model (SWMM) software, which enables modeling of the field's current drainage conditions by adding metrics collected under real circumstances. It is advised to include infiltration wells with a 1 m diameter and a 3 m well depth. To avoid flooding, infiltration wells will be installed to each section to lessen the projected flood flow that will enter the drainage canal and reach the water body.

Keywords: Drainage, Evaluation, Flood Discharge, Infiltration Well, Inundation, SWMM

1. PENDAHULUAN

Air dapat dikeringkan, dipindahkan, dialihkan, atau dikeringkan dalam konteks drainase. Secara sederhana, drainase adalah sistem saluran air yang dipasang untuk mengurangi genangan air dan memungkinkan lahan untuk bekerja dengan sebaik-baiknya (Suhudi & Nggae, 2021). Drainase yang tidak memadai di suatu wilayah dapat berdampak buruk bagi kesehatan penduduk setempat dan mengganggu kehidupan masyarakat (Pamungkas, 2018).

5 dan 20 kecamatan membentuk Kota Banjarbaru, yang berpenduduk 258.753 jiwa pada tahun 2021 dan luas wilayah 371,38 km² (BPS, 2021). Sebuah dataran, wilayah Kecamatan Cempaka terletak antara 7 hingga 100 meter di atas permukaan laut. Posisi 30 27' Lintang Selatan dan 1140 45' Bujur Timur merupakan koordinat Kecamatan Cempaka. Sebanyak 35.814 jiwa bermukim di Kecamatan Cempaka, terdiri dari 16.223 perempuan dan 18.591 laki-laki. Dengan 16.462 penduduk dan luas 80,65 km², Kecamatan Cempaka memiliki jumlah penduduk terbanyak, sedangkan Kecamatan Palam memiliki jumlah penduduk terendah dengan 3.920 penduduk dan luas 14,75 km². Setiap Kelurahan di Kecamatan Cempaka memiliki 10.036 rumah. Di setiap kecamatan di Kabupaten Cempaka, biasanya terdapat 4 individu per keluarga (BPS Kabupaten Cempaka, 2021).

Salah satu contoh titik genangan yang terdapat di Kecamatan Cempaka adalah di Jalan H. Mistar Cokrokusumo Kelurahan Sungai Tiung. Jalan H. Mistar Cokrokusumo merupakan jalan protokol yang menghubungkan Kota Banjarbaru dengan Kabupaten Tanah Laut sehingga selalu ramai dilalui kendaraan bermotor seperti truk, bis, mobil, sepeda motor, dll. Sepanjang jalan H. Mistar Cokrokusumo sudah memiliki saluran drainase, tetapi masih sering terjadi genangan air saat hujan turun dengan intensitas tinggi. Hal tersebut cukup mengganggu aktivitas masyarakat dan menghambat lalu lintas terutama pada saat musim hujan

2. METODE PERENCANAAN

2.1 Tempat dan Waktu Perencanaan

Kegiatan perencanaan ini dilakukan di *catchment area* Kelurahan Sungai Tiung Kecamatan Cempaka Kota Banjarbaru dengan luas area sebesar \pm 22 ha. Secara astronomis Kecamatan Cempaka berada di 30 27' LS dan 1140 45' BT.

2.2 Alat dan Bahan Perencanaan

Perencanaan ini memerlukan beberapa peralatan dan bahan diantaranya, *handphone*, laptop, alat tulis dan meteran rol. Aplikasi bantu yang dipakai untuk pengolahan data pada perencanaan ini adalah *Quantum GIS*, *Storm Water Managemen Model* (SWMM) dan *Autocad*.

2.3 Rancangan Perencanaan

Tahap pertama rencana ini adalah melakukan tinjauan literatur, yang melibatkan pengumpulan dan evaluasi data dari sumber terkait untuk digunakan sebagai panduan dalam melakukan penelitian. Data primer serta data sekunder diperlukan untuk penyelidikan ini. Setelah data terkumpul, akan dilakukan analisis hidrologi dan hidrolis.

2.4 Analisis Data

Untuk dapat menentukan parameter hidrologi sehubungan dengan pembangunan atau pengembangan infrastruktur perairan, diperlukan analisis hidrologi (Pitaloka & Lasminto, 2017). Uji validasi data, analisis frekuensi, debit banjir, waktu konsentrasi, dan rencana intensitas curah hujan semuanya termasuk dalam studi hidrologi yang akan dilakukan. Dengan membandingkan besarnya debit banjir yang direncanakan dengan kemampuan saluran untuk menangani debit banjir, maka hidrolis saluran drainase di wilayah perencanaan diperiksa. Saluran tidak akan mampu menangani besarnya banjir jika debit banjir rencana lebih tinggi dari debit kapasitas saluran.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisis Hidrologi

Alih-alih mengembangkan konstruksi hidrolis, analisis hidrologi adalah langkah pertama dalam menetapkan ukuran aliran banjir yang direncanakan. Untuk menghitung jumlah curah hujan maksimum, koefisien limpasan, waktu konsentrasi, intensitas curah hujan, dan debit banjir rencana, proses ini melibatkan pengolahan data curah hujan serta data ukuran dan bentuk daerah tangkapan air, kemiringan atau ketinggian perbedaan lahan, dan penggunaan lahan (R Kaurow *et al.*, 2021).

1. Curah Hujan Harian Maksimum

Data curah hujan yang digunakan berasal dari BMKG Kota Banjarbaru dan disajikan pada Tabel 3.1 sebagai data curah hujan harian maksimum 10 tahun terakhir, yaitu data curah hujan harian maksimum tahun 2012 sampai dengan tahun 2021.

Tabel 3. 1 Data Curah Hujan Harian Maksimum Kota Banjarbaru

N	Tahun	Curah Hujan (mm)
1	2012	95,6
2	2013	87,8
3	2014	213,9
4	2015	116
5	2016	108
6	2017	87,2
7	2018	91,3
8	2019	97,4
9	2020	126,1
10	2021	255,3

2. Uji Validitas Data

Pengujian bertujuan untuk tahu jikalau data hujan yang akan kita gunakan sesuai atau tidak dengan data hujan sebelumnya. Stasiun hujan terdekat lainnya dapat digunakan untuk memverifikasi keakuratan data curah hujan.

- Uji *Outlier*

Tabel 3.2 Hasil Perhitungan Uji *Outlier*

N	Tahun	Xi(mm)	Y= Log Xi	Log Xi – Log Xrerata	(Log Xi – Log Xrerata) ²
1	2021	255,3	2,41	0,33	0,11
2	2014	213,9	2,33	0,26	0,05
3	2020	126,1	2,10	0,03	0,00
4	2015	116	2,06	-0,01	0,00
5	2016	108	2,03	-0,04	0,00
6	2019	97,4	1,99	-0,09	0,01
7	2012	95,6	1,98	-0,09	0,01
8	2018	95,6	1,96	0,11	0,01
9	2013	87,8	1,94	0,13	0,02
10	2017	87,2	1,94	-0,13	0,02
Jumlah		1278,6	20,75		0,24
Rata-rata		127,86	2,07		

Nilai rata-rata dan standar deviasi dari data keseluruhan diperoleh $X = 2,07$, $S = 0,16$. Data yang dipakai 10 tahun, maka nilai koefisien $Kn = 2,04$. Nilai ambang atas $X_H = 257$ mm dan nilai ambang bawah $X_L = 55$ mm. Data actual terendah yaitu 87,2 mm dan tertinggi 255,3 mm, masih termasuk dalam rentang abnormalitas sehingga seluruh data dapat digunakan untuk perhitungan selanjutnya.

- Uji Metode RAPS (*Rescaled Adjusted Partical Sums*)

Tabel 3. 3 Hasil Perhitungan Uji RAPS

N	Tahun	XI (mm)	Sk*	Dy ²	Dy	Sk**
1	2012	95,6	-32,2	104,1	55,4	-0,6
2	2013	87,8	-40,1	160,5		-0,7
3	2014	213,9	86,0	740,3		1,6
4	2015	116	-11,9	14,1		-0,2
5	2016	108	-19,9	39,4		-0,4
6	2017	87,2	-40,7	165,3		-0,7
7	2018	91,3	-36,6	133,7		-0,7
8	2019	97,4	-30,5	92,8		-0,5
9	2020	126,1	-1,8	0,3		0,0
10	2021	255,3	127,4	1624,1		2,3
Jumlah		1278,6		3074,5		
Rata-rata (Xr)		127,9				

Berdasarkan nilai statistik diketahui nilai $Q = 2,3$ dan $R = 3,0$ maka dapat dicari nilai $Q/\sqrt{n} = 0,7$ dan $R/\sqrt{n} = 1,0$. Hasil perhitungan **Tabel 3.3** menunjukkan bahwa nilai statistik lebih kecil dibandingkan dengan nilai kritik. Sehingga, data masih dalam batasan konsisten sehingga dapat digunakan pada perhitungan selanjutnya. dapat dipakai untuk perhitungan selanjutnya.

3. Analisis Distribusi Frekuensi

Kekambuhan curah hujan adalah subjek analisis distribusi frekuensi, yang juga mempertimbangkan jumlah frekuensi per satuan waktu dan interval pengulangan. Kuantitas curah hujan dapat ditentukan dengan menggunakan banyak teknik. Ada 3 pendekatan yang digunakan sebagai perbandingan seperti Log Person III, gumbel Log Normal untuk melihat frekuensi curah hujan tersebut. Untuk memilih pendekatan mana yang dapat digunakan dalam perhitungan, metode ini harus diperiksa.

Untuk memilih peluang distribusi yang akan digunakan dalam strategi ini, ketentuan distribusi dapat dibandingkan dengan hasil perhitungan parameter statistik.

Penentuan distribusi yang memenuhi syarat ditampilkan pada **Tabel 3.4**

Tabel 3. 4 Pemilihan Jenis Distribusi Berdasarkan Parameter Statistik

Nama Distribusi	Syarat Distribusi	Hasil Perhitungan	Keterangan
Normal	$Cs \approx 0,00$	$Cs = 1,708$	Tidak memnuhi
	$Ck = 3,00$	$Ck = 5,573$	
Log Normal	$Cs = 3$ $Cv \approx 0,3$	$Cs = 1,427$	Tidak memenuhi
	$Ck > 0,00$	$Ck = 4,730$	
Gumbel	$Cs \approx 1,14$	$Cs = 1,708$	Tidak Memenuhi
	$Ck \approx 5,40$	$Ck = 5,573$	
Log Person III	Tidak menunjukkan sifat-sifat ke tiga distribusi di atas	$Cs = 1,427$	Memenuhi
		$Ck = 4,730$	

Pada tabel diatas, didapati Log Person tiga adalah tipe distribusi yang memenuhi kriteria untuk memanfaatkan data curah hujan yang tersedia karena sifatnya yang tampaknya tidak sesuai dengan distribusi Normal, Log Normal, atau Gumbel.

4. Intensitas Hujan

Tabel 3. 5 Curah Hujan Rancangan Distribusi Log Pearson Type III

Periode Ulang Tahun (T)	Faktor Frekuensi K	$K \cdot S \log X$	Log Xrata-rata + (K.S Log X)	Hujan Rancangan
2	-0,225	-0,0370	2,03	109
5	0,705	0,1158	2,19	155
10	1,337	0,2196	2,29	197
25	2,128	0,3495	2,42	266

Tabel 3. 6 Intensitas Hujan Ulang

Lama Hujan t (jam)	Intensitas Hujan dengan Periode Ulang			
	Tr = 2 Years	Tr = 5 Years	Tr = 10 Years	Tr = 25 Years
1	37,836	53,785	68,307	92,127
2	23,835	33,882	43,031	58,036
3	18,190	25,857	32,839	44,290
4	15,015	21,345	27,108	36,561
5	12,940	18,394	23,361	31,507
6	11,459	16,289	20,687	27,901
7	10,340	14,698	18,667	25,176
8	9,459	13,446	17,077	23,032
9	8,745	12,431	15,787	21,292
10	8,152	11,588	14,716	19,848
11	7,650	10,874	13,810	18,626
12	7,219	10,261	13,032	17,576
13	6,844	9,728	12,355	16,663
14	6,514	9,259	11,759	15,860
15	6,221	8,843	11,231	15,147
16	5,959	8,471	10,758	14,509
17	5,723	8,135	10,332	13,934
18	5,509	7,831	9,945	13,413
19	5,314	7,554	9,593	12,938
20	5,135	7,300	9,271	12,504
21	4,971	7,066	8,974	12,103
22	4,819	6,850	8,700	11,734
23	4,678	6,650	8,446	11,391
24	4,547	6,464	8,210	11,072

5. Debit Banjir Direncanakan

Hasil perhitungan pada intensitas hujan selanjutnya digunakan pada perhitungan debit banjir yang diantisipasi. Kuantitas curah hujan yang diantisipasi dan fitur DAS dipakai sebagai acuan hitung ukuran debit rencana. Dengan proyeksi jumlah penduduk sebesar 262.719 pada tahun 2022, Kota Banjarbaru dikategorikan sebagai kota sedang. Periode perhitungan intensitas curah hujan adalah periode ulang lima tahunan. Jika tidak ada data pengamatan debit, teknik rasional dipakai agar mengetahui debit banjir sungai dan sungai aliran yang diantisipasi. Tabel 3.7 menunjukkan hasil perhitungan debit banjir rencana maksimum dengan waktu ulang 5 tahunan.

Tabel 3.7 Hasil Perhitungan Debit Rencana

Segmen	A total (m ²)	Koefisien Pengaliran (C)	Waktu Konsentrasi Hujan (jam)	Intensitas (mm/jam)	Debit Rencana (m ³ /det)
1	1.657	0,7	0,12	209,87	0,06
2	1.846	0,7	0,12	220,04	0,07
3	2.620,6	0,7	0,11	226,34	0,19
4	5.878,6	0,7	0,21	149,51	0,17
5	6.381,8	0,7	0,22	143,33	0,17

3.2 Analisis Hidrolika

Berdasarkan aliran banjir, bentuk dimensi kanal dapat ditentukan dengan menggunakan analisis hidrolik, suatu studi hidrologi lanjutan.

1. Debit Saluran Drainase Eksisting

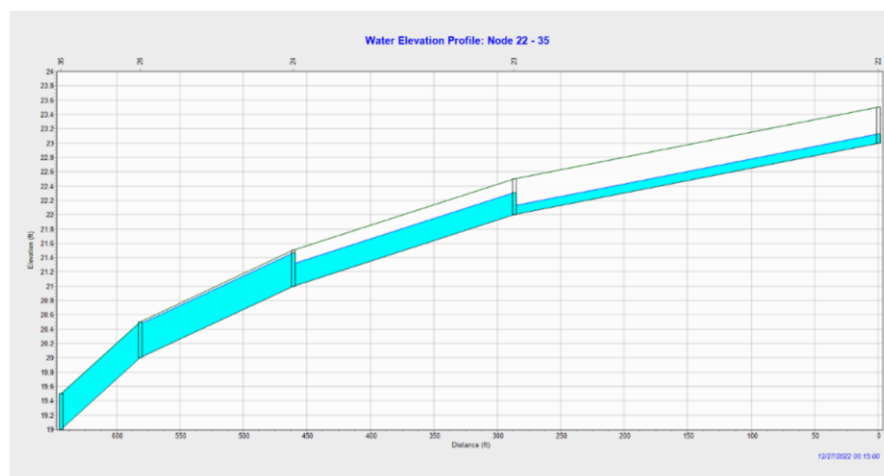
Debit yang dapat ditampung di saluran ditentukan dengan analisis debit saluran saat ini. Saluran pada lokasi yang direncanakan ini berbentuk persegi melintang dan ditopang oleh struktur pasangan bata yang terbuat dari semen. Angka kekasaran manning berdasarkan bahan struktur adalah 0,025. Berikut adalah hasil perhitungan kapasitas saluran pada Tabel 3.8 dengan asumsi semua saluran tidak rusak dan hanya mengalami sedimentasi:

Tabel 3.8 Analisis Debit Saluran Eksisting

Segmen	B (m)	H (m)	h (m)	A (m ²)	P (m)	R (m)	V (m/det)	Q (m ³ /det)
1	0,5	0,4	0,4	0,2	1,3	0,15	0,51	0,10
2	0,5	0,4	0,4	0,2	1,3	0,15	0,51	0,10
3	0,5	0,4	0,4	0,2	1,3	0,15	0,51	0,10
4A	0,5	0,4	0,4	0,2	1,3	0,15	0,51	0,10
4B	0,4	0,3	0,4	0,16	1,2	0,13	0,46	0,07
4C	0,4	0,3	0,4	0,16	1,2	0,13	0,46	0,07
5A	0,5	0,4	0,4	0,2	1,3	0,15	0,51	0,10
5B	0,4	0,3	0,4	0,16	1,2	0,13	0,46	0,07
5C	0,4	0,3	0,4	0,16	1,2	0,13	0,46	0,07
5D	0,4	0,3	0,4	0,16	1,2	0,13	0,46	0,07

2. Simulasi Kondisi Eksisting Pemodelan SWMM

Perencanaan drainase ini terbagi menjadi 5 segmen dengan luas keseluruhan mencakup ± 22 ha, setiap segmen dimodelkan menggunakan software SWMM. Pada *software* SWMM dimasukkan data geometri berupa data dimensi saluran dan data debit saluran (debit banjir rencana) dan data ketinggian tanah atau elevasi, maka didapatkan simulasi tinggi air yang terjadi pada saluran.



Gambar 3.1 Cross Section Node 22-35

Gambar 3.2 adalah hasil simulasi dari SWMM dengan memasukkan data debit banjir rencana kala ulang 5 tahun, kedalaman saluran eksisting 0,40 m dan lebar saluran 0,50 m. Kapasitas saluran eksisting segmen 3 adalah 0,10 m³/s sedangkan debit banjir rencana yang harus ditampung adalah 0,17 m³/s, hal tersebut menunjukkan bahwa kapasitas saluran tidak bisa menampung debit banjir rencana yang mengakibatkan terjadinya luapan pada saluran tersebut. Dari hasil pemodelan tersebut didapat *total flood volume* pada segmen 3 adalah 0,02 m³/s. Luapan tersebut mungkin juga terjadi karena dipengaruhi beberapa faktor seperti saluran mengalami pendangkalan akibat sedimentasi tanah dan tertutup bangunan warga.

Tabel 3.9 Node Flooding Dimensi Saluran Eksisting

Node	Hours Flooded	Maximum Rate CMS	Hour Of Maximum Flooding	Total Flood Volume (m ³ /s)
J26	22,98	0,37	00:49	0,002

3. Evaluasi Dimensi Saluran Drainase

Evaluasi saluran drainase bertujuan untuk mengkaji penyebab banjir atau luapan pada saluran drainase serta kapasitas debit saluran saat ini dengan debit usulan. Saluran drainase dianggap dapat menerima debit yang dimaksud jika kapasitasnya melebihi debit rencana. Saluran harus dirancang ulang dengan dimensi saluran jika kapasitas saluran drainase kurang dari debit yang diproyeksikan, karena saluran tidak lagi mampu menangani debit saat ini.

Tabel 3.10 Analisis Debit Rencana Terhadap Debit Eksisting Saluran

Segmen	Debit Rencana m ³ /s	Debit Eksisting m ³ /s	Selisih	Keterangan
1	0,068	0,103	0,034	Memenuhi
2	0,794	0,103	0,023	Memenuhi
3	0,195	0,103	-0,092	Tidak Memenuhi
4	0,171	0,252	0,080	Memenuhi
5	0,178	0,323	0,144	Memenuhi

Berdasarkan analisis debit rencana dan debit saluran eksisting pada **Tabel 3.10** segmen 3 memiliki debit eksisting yang lebih kecil dari pada debit rencana, yang mengakibatkan terjadinya genangan. Perencanaan ulang yang akan dilakukan berupa perubahan pada dimensi saluran drainase yang tidak memenuhi. Dari hasil perbandingan debit dan simulasi SWMM, pada segmen 3 perlu dilakukan penambahan sumur resapan agar dapat mencegah terjadinya luapan atau genangan.

4. Penerapan Metode Sumur Resapan

Sumur resapan adalah alat drainase yang berfungsi menyerap air hujan dari atap bangunan ke dalam tanah melalui lubang sumur, sesuai Peraturan Menteri PUPR Nomor 11/PRT/M/2014 tentang Pengolahan Air Hujan Pada Bangunan Gedung Dan Persilnya. SNI 03-2453-2002, yang mengatur tata cara pembuatan sumur resapan air hujan untuk pekarangan, harus diikuti baik dalam penggunaan maupun pembuatan sumur resapan konvensional. Perencanaan ini menggunakan sumur resapan air hujan tipe II, yang dapat digunakan untuk segala jenis tanah hingga kedalaman maksimum 3 m, dengan dinding bata merah atau pasangan bata tanpa plesteran. Lubang disediakan di antara pasangan. Permeabilitas tanah di dekat lokasi banjir sebesar 2,03 cm/s termasuk dalam kategori sedang.

Tabel 3.11 Perhitungan Sumur Resapan

Segmen	Node	Q input (m ³ /s)	F (m)	D (m)	H (m)	V (m ³)	Q Resapan (m ³ /s)	Q Tampung (m ³ /s)	T Waktu (s)
1	J22	0,62	2	1	3	2,35	0,016	0,052	45,3
2	J23	0,95	2	1	3	2,35	0,016	0,08	29,6
3	J24	0,21	2	1	3	2,35	0,016	0,20	12,1
4	J25	0,18	2	1	3	2,35	0,016	0,17	15,6
5	J26	0,19	2	1	3	2,35	0,016	0,18	13,2

Berdasarkan hasil **Tabel 3.11**, pada setiap segmen ditambahkan 1 sumur resapan. Pada *junction* 22 segmen 1 dengan dimensi sumur resapan diameter 1 m dan kedalaman 3 m bertampang lingkaran, memiliki kapasitas sumur resapan 2,35 m³, diperlukan waktu pengisian sumur resapan selama 45,3 detik. Jumlah sumur resapan pada *junction* 26 berjumlah 1 sumur resapan karena debit daya tampung sumur resapan dapat menampung debit masuk atau pada *junction* 22. Begitu juga dengan *junction* yang lain. Itu menandakan bahwa sumur resapan mampu meminimalisir debit masuk terhadap sistem drainase eksisting yang ada. Berdasarkan hasil analisis setiap *junction* memiliki nilai debit banjir rencana berbeda-beda. Dengan adanya sumur resapan tersebut diharapkan mampu mengurangi debit banjir rencana yang akan mengalir ke saluran drainase berikutnya sampai ke badan air. Apabila debit masuk pada sumur resapan lebih besar dari pada debit tampung maka perlu dibuat lebih dari 1 buah sumur resapan agar mampu menampung *flood volume* yang ada. *Total flood volume* adalah debit yang tidak dapat ditampung oleh saluran drainase atau debit genangan. Jika debit masuk lebih kecil atau sama dengan debit tampung 1 sumur resapan, maka cukup dibuat 1 sumur resapan karena mampu menampung debit banjir rencana tersebut. cukup dibuat 1 sumur resapan karena mampu menampung *flood volume* tersebut.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan estimasi debit banjir antisipasi dengan durasi ulang lima tahun, segmen 1 akan mengalami debit minimum 0,06 m³/s dan debit maksimum 0,19 m³/s. Temuan penelitian menunjukkan bahwa segmen 3 tidak akan dapat menangani aliran banjir yang diantisipasi pada ulang tahun kelima. Penambahan sumur resapan dengan diameter 1 m dan kedalaman 3 m disarankan. Untuk menghindari banjir, sumur resapan akan dipasang di setiap bagian untuk mengurangi aliran banjir yang diproyeksikan akan masuk ke saluran drainase dan mencapai badan air. Menurut Peraturan Menteri PUPR No. 11/PRT/M/2014 tentang Pengelolaan Air Hujan Pada Bangunan Gedung Dan Kavling Dengan Dinding Bangunan Beton Berpori atau Tidak Berpori, sumur resapan yang digunakan dalam perencanaan ini adalah sumur resapan tipe II. Ini memiliki lubang di ujung sambungan sambungan dan dapat diterapkan hingga kedalaman maksimum hingga tabel air tanah.

DAFTAR PUSTAKA

- Anwar, N., & M. A. (2009). Aplikasi *Storm Water Management Model* (SWMM) untuk Daerah Aliran Sungai Deluwang Situbondo Jawa Timur. *T. Sipil ITS Surabaya*, 1–10.
- Badan Standarisasi Nasional. (2017). Sumur dan Parit Resapan Air Hujan. *SNI 8456:2017*, 1–18.
- Badan Standarisasi Nasional. (2002). *SNI 03-2453-2002 tentang Tata Cara Perencanaan Teknik Sumur Resapan Air Hujan untuk Lahan Pekarangan*. 13.

- Bahunta, L., & Waspodu, R. S. (2019). Rancangan Sumur Resapan Air Hujan sebagai Upaya Pengurangan Limpasan di Kampung Babakan, Cibinong, Kabupaten Bogor. *Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan*. 4(1).
- Buta, D. S. (2018). Evaluasi Sistem Drainase Di Kelurahan Bugis Kota Timur Gorontalo. *Jurnal Peradaban Sains, Rekayasa dan Teknologi Sekolah Tinggi Teknik (STITEK) Bina Taruna Gorontalo*. 6(1).
- Herfiansyah, A., Fatimah, E., & Azmeri. (2020). Tinjauan Aspek Fisik Dan Non Fisik Sistem Drainase Zona 5 Kota Banda Aceh. *Jurnal Arsip Rekayasa Sipil dan Perencanaan*. 3(1), 1-9.
- Lubis, N. H. P., & Marpaung, B. O. Y. (2018). Sistem Drainase Di Koridor Jamin Ginting Pancur Batu Sumatera Utara. *Jurnal Arsitektur dan Perkotaan "KORIDOR"*. 9(1).
- Pamungkas, R. A. (2018). Perencanaan Sauran Drainase Di Kawasan Pasar Jurangjero Kecamatan Karangnom Kabupaten Klaten. <http://repository.unwidha.ac.id/id/eprint/1325>
- Pitaloka, M. G., & Lasminto, U. (2017). Perencanaan Sistem Drainase Kebon Agung Kota Surabaya, Jawa Timur. *Jurnal Teknik ITS*. 6(1), 1–6.
<https://doi.org/10.12962/j23373539.v6i1.21425>
- Kaurow, R. M. J., Andajani, S., & Hidayat, D. P, A. (2021). Penerapan Sistem Ekodrainase Di Perumahan Tataka Puri Kabupaten Tangerang. *JURNAL SAINSTEK STT PEKANBARU*. 9(2).
- Suhudi, & Nggae, S. (2021). Redesain Sistem Drainase Di Kawasan Pasar Lawang Kecamatan Lawang Kabupaten Malang.
- Yulius, E. (2018). Evaluasi Saluran Drainase Pada Jalan Raya Sarua-Ciputat Tangerang Selatan Drainage Channel Evaluation on Sarua-Ciputat Raya Road Tangerang Selatan. *BENTANG Jurnal Teoritis Dan Terapan Bidang Rekayasa Sipil*, 6(2), 118–130.