

## ANALISA DEBIT LIMPASAN PADA PERENCANAAN SISTEM DRAINASE BERWAWASAN LINGKUNGAN DI KECAMATAN PASIRJAMBU DAN KECAMATAN CIWIDEY, KABUPATEN BANDUNG

Khairunnajah Amaliah<sup>1)</sup>, Widyo Astono<sup>1)</sup>, Lailatus Siami<sup>1)</sup> \*

<sup>1)</sup> Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Arsitektur Lanskap dan Teknologi Lingkungan, Universitas Trisakti, Jakarta Barat, Indonesia

\*Korespondensi: lailatus.siami@trisakti.ac.id

### Abstrak

Perencanaan ekodrainase direncanakan di Kecamatan Pasirjambu, Kecamatan Ciwidey. Pada tahun 2017 Kecamatan tersebut mengalami intensitas hujan yang tinggi serta terjadi alih fungsi kawasan hutan di daerah hulu, sehingga Sub DAS Ciwidey terjadi luapan. Untuk menanggulangi permasalahan tersebut maka direncanakan drainase yang berwawasan lingkungan dengan menambahkan bangunan pelengkap yaitu kolam embung sebagai penahan aliran. Debit limpasan permukaan eksisting tertinggi terdapat pada jalur outlet S.8 sebesar 11,68 m<sup>3</sup>/detik. Debit tersebut akan diturunkan sebesar 8 m<sup>3</sup>/detik ke dalam embung dengan volume tampungan sebesar 2.208 m<sup>3</sup>. Sedangkan embung lain yang bersumber dari Sungai Ciwidey dengan debit sebesar 21,007 m<sup>3</sup>/detik diperlukan volume tampungan sebesar 210,07 m<sup>3</sup>. Air yang disimpan didalam embung tersebut akan digunakan untuk keperluan irigasi, sehingga embung ini selain dapat mengurangi daerah rawan banjir dan rawan genangan tetapi juga dapat meningkatkan produksi tanaman padi sebagai mata pencaharian masyarakat.

**Kata kunci:** Analisis Debit Limpasan, Eko Drainase, Cekungan Penampung, Embung.

### Abstract

*Ecodrainage planning in Pasirjambu District, Ciwidey District. In 2017 the district experienced a fairly high rain intensity and there was a change in the function of the forest area in the upstream area, so that the Ciwidey Sub-watershed experienced an overflow. To overcome this problem, an environmentally friendly drainage is planned by adding complementary structures, namely a reservoir pool as a flow barrier. The available surface runoff discharge is 11.68 m<sup>3</sup>/s at outlet S.8. The discharge will be reduced by 8 m<sup>3</sup>/s into the reservoir with a storage volume of 2,208 m<sup>3</sup>. Meanwhile, another reservoir originating from the Ciwidey River with a discharge of 21.007 m<sup>3</sup>/s requires a storage volume of 210.07 m<sup>3</sup>. The water stored in the embung will be used for irrigation purposes, so that this reservoir can reduce areas prone to flooding and prone to inundation but can also increase rice production as a livelihood for the community.*

**Keywords:** Runoff discharge analysis, ecodrainage, retention basins, embung

### 1. PENDAHULUAN

Kabupaten Bandung merupakan daerah yang rawan banjir, banjir tersebut disebabkan oleh faktor alam, ahli fungsi lahan, dan faktor sosial yaitu antara lain terjadinya peningkatan jumlah penduduk yang diakibatkan adanya urbanisasi, Sehingga dapat mengurangi lahan resapan air. Permasalahan ini dapat menimbulkan terjadinya genangan air, meningkatkan erosi tanah, yang terbawa kedalam saluran dan sungai yang dapat menyebabkan pendangkalan dan penyempitan penampangnya.

Beberapa penelitian sebelumnya di Kawasan Pusat Primer Gedebage, Dwiputri (2017) menyatakan bahwa peningkatan debit limpasan air permukaan dipengaruhi beberapa faktor utama, diantaranya perubahan tata guna lahan dan peningkatan curah hujan terutama akibat dari perubahan iklim. Hasil penelitian serupa di Kota Bukittinggi menunjukkan peningkatan koefisien limpasan akibat perubahan tata guna lahan berbanding lurus dengan peningkatan debit limpasan dan cukup signifikan tanpa memperhitungkan faktor perubahan iklim (Yelza, 2012). Peningkatan debit limpasan air pada wilayah Kota Samarinda sebesar 23,81%. Di tahun 2000 – 2016 menyebabkan penurunan kemampuan resapan tanah (Warsilan, 2019). Permasalahan yang sering terjadi saat musim hujan di daerah penelitian pada Kecamatan Pasirjambu dan Kecamatan Ciwidey yang dialiri oleh Sungai Ciwidey yaitu tidak dapat menampung limpasan air hujan dengan intensitas tinggi, yang berdampak pada luapan dan genangan air di pemukiman warga sekitar. Dimana Sungai ciwidey merupakan anak sungai dari sungai citarum zona hulu. Sistem drainase konvensional dirasa kurang berfungsi optimal, Sari (2017) menyatakan bahwa penanganan genangan akibat tingginya debit limpasan tidak cukup diatasi hanya dengan saluran drainase. Perlu dilakukan upaya tambahan melalui implementasi drainase ramah lingkungan atau ekodrainase dengan prinsip pengendalian air limpasan dengan cara ditampung dan diresapkan. Dari hasil penelitian Harmani (2015) kolam retensi dapat menyimpan dan meresapkan air limpasan, maka kolam retensi efektif dalam mengurangi permasalahan banjir dan dapat menampung dengan volume air limpasan yang cukup besar.

Untuk menanggulangi permasalahan pada 2 lokasi penelitian maka perlu dilakukan upaya analisa debit limpasan agar debit yang masuk ke saluran drainase hingga menuju ke badan air tidak melebihi kapasitasnya. Tujuan penelitian ini antara lain : 1) melakukan analisis frekuensi curah hujan; 2) menghitung debit limpasan jaringan drainase di Kecamatan Pasirjambu dan Kecamatan Ciwidey dan 3) menghitung volume embung. Konsep berwawasan lingkungan yang digunakan yaitu embung, embung dapat menanggulangi permasalahan tersebut dimaksudkan untuk mendukung penyediaan air untuk kebutuhan perkebunan, pertanian, peternakan terutama pada saat musim kemarau (Aryowibowo, 2017).

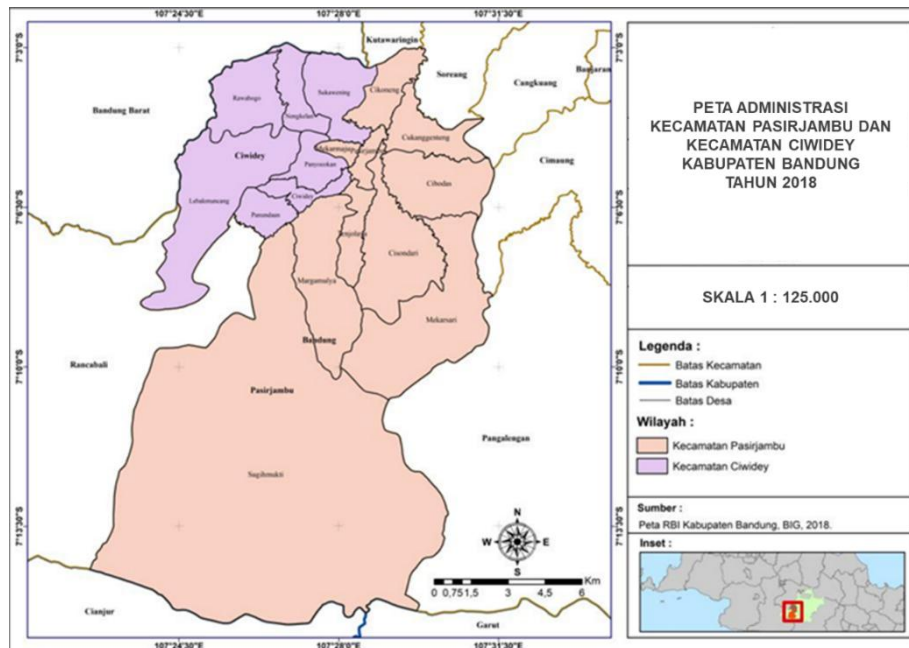
## **2. METODOLOGI**

### **2.1. LOKASI PENELITIAN**

Penelitian ini dilakukan di Kecamatan Pasirjambu dan Kecamatan Ciwidey, Kabupaten Bandung. Kecamatan Pasirjambu berada 107° 30' - 107° 38' Bujur Timur dan 7° 9' - 7° 4' Lintang Selatan, sedangkan Kecamatan Ciwidey terletak 107° 26' - 107° 46' Bujur Timur dan

7° 5' - 7° 6' Lintang Selatan Secara umum letak Kecamatan Pasirjambu dan Kecamatan Ciwidey berada di dataran tinggi pada ketinggian rata-rata 1100 meter diatas permukaan laut, dengan kemiringan lereng antara 8-15% hingga di atas 45%. Pada tahun 2017 intensitas hujan tinggi sehingga sungai ciwidey tidak dapat menampung air maka menyebabkan meluapnya air sungai ke dua kecamatan tersebut.

Peta penelitian dapat terlihat pada Gambar 1, berikut:



**Gambar 1.** Peta Administrasi Kecamatan Pasirjambu dan Kecamatan Ciwidey

## 2.2. JENIS DATA

Dalam Perencanaan ini jenis data yang digunakan adalah data sekunder, yaitu:

### 1) Data Curah Hujan

Data curah hujan berasal dari Stasiun Hujan Cisondari, dari tahun 2009 sampai dengan tahun 2018. Data tersebut diperoleh dari Balai Besar Wilayah Sungai Citarum, untuk mendapatkan curah hujan harian maksimum.

### 2) Topografi

Peta topografi daerah penelitian diperoleh dari website Rupa Bumi Indonesia untuk daerah Kabupaten Bandung. Selanjutnya diolah menggunakan server ArcGis 10.5.

### 3) Tata Guna Lahan

Seperti peta topografi, peta tata guna lahan diperoleh dari website Rupa Bumi Indonesia untuk daerah Kabupaten Bandung, diolah menggunakan server ArcGis 10.5. untuk mendapatkan data luasan area dan kelas klasifikasi jenis penggunaan lahan.

## 2.3. ANALISIS DATA

### 2.3.1 Frekuensi Curah Hujan

Dalam analisa frekuensi curah hujan data curah hujan harian maksimum tiap periode ulang dianalisis menggunakan metode Gumbel, Log Pearson Tipe III dan dipilih berdasarkan nilai standar deviasi terkecil.

### 2.3.2 Intensitas Curah Hujan

Hubungan antara intensitas, lama hujan dan frekuensi hujan dinyatakan dalam kurva Intensitas Durasi Frekuensi (IDF). Kurva IDF ini diperoleh dari hasil analisis Metode Talbot, Sherman, dan Ishiguro dan dipilih berdasarkan hasil perhitungan nilai standar deviasi terkecil.

## 2.4. Debit Limpasan

Analisa debit limpasan ini untuk menentukan besarnya debit banjir rencana atau debit maksimum rencana pada suatu DAS dengan menggunakan periode ulang tertentu, agar dapat dialirkan tanpa menyebabkan masalah pada lingkungan tersebut dan menjaga kestabilan pada aliran sungai (Sarminingsih, 2018). Analisis debit limpasan diperlukan peta wilayah untuk menentukan jalur drainase dan titik manhole di setiap jalur. Pembagian wilayah diperlukan untuk mendapatkan luasan tata guna lahan sehingga nilai koefisien limpasannya diketahui. Dalam perhitungan debit limpasan, waktu konsentrasi adalah penting faktor lainnya yang mempengaruhi besarnya debit limpasan. Semakin cepat waktu konsentrasi semakin besar debit limpasan, dan sebaliknya.

## 2.5. Debit Embung

Sumber air embung direncanakan berasal dari sungai Ciwidey. Dalam menghitung debit embung digunakan data aliran sungai atau debit limpasan, yaitu

$$Q_{\text{embung}} = \text{Kapasitas Sungai} - Q_{\text{sungai}} \quad (1)$$

$$\text{Volume embung} = Q_{\text{embung}} \times t \quad (2)$$

Dimana kapasitas sungai adalah debit maksimum yang dapat dialirkan penampang sungai pada kondisi rencana tanpa meluap. Sedangkan “*t*” adalah durasi waktu pengisian embung yang digunakan dalam perhitungan volume.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1. ANALISIS CURAH HUJAN

Analisis curah hujan daerah perencanaan diperoleh dari stasiun hujan Cisondari - Pasirjambu Kecamatan Pasirjambu, Kabupaten Bandung. Stasiun hujan Cisondari ini dikelola oleh Balai Besar Wilayah Sungai Citarum (BBWS Citarum). Lokasi stasiun hujan Cisondari berdekatan

dengan Sungai Ciwidey. Analisa Data curah hujan di Stasiun Hujan Cisondari - Pasirjambu dilakukan dengan metode hujan titik. Data yang dianalisa selama 16 tahun yaitu tahun 2002 sampai 2018 nilai hujan harian maksimum sekitar 14,8 mm/hari sampai dengan 54,0 mm/hari.

### 3.1.1 Analisa Frekuensi Curah Hujan

Analisa frekuensi curah hujan ini menggunakan statistik kejadian hujan yang sudah terjadi untuk melihat peluang hujan di masa mendatang. Metode yang digunakan untuk memperkirakan peluang besarnya curah hujan dengan periode ulang tertentu adalah metode Gumbel dan metode Log-Pearson tipe III. Dengan Periode Ulang Hujan (PUH) yang digunakan 2 tahun, 5 tahun, 10 tahun, dan 25 tahun. Hasil perhitungan analisis frekuensi curah hujan terpilih untuk tiap PUH yaitu metode Log Pearson III. Metode log pearson III menghasilkan prediksi curah hujan yang lebih tinggi sehingga akan diperoleh hasil yang aman tetapi biayanya akan mahal (Indriatmoko, 2019). Berikut hasil perhitungan curah hujan harian maksimum menggunakan metode Log Pearson III.

**Tabel 1.** Curah Hujan Maksimum ( $X_t$ ) dengan Metode Log Pearson III

Periode Ulang	$X_t$	Sd	Rata-rata Sd
PUH 2	27,777	11,441	18,93
PUH 5	37,976	16,030	
PUH 10	44,080	20,931	
PUH 25	51,144	27,325	

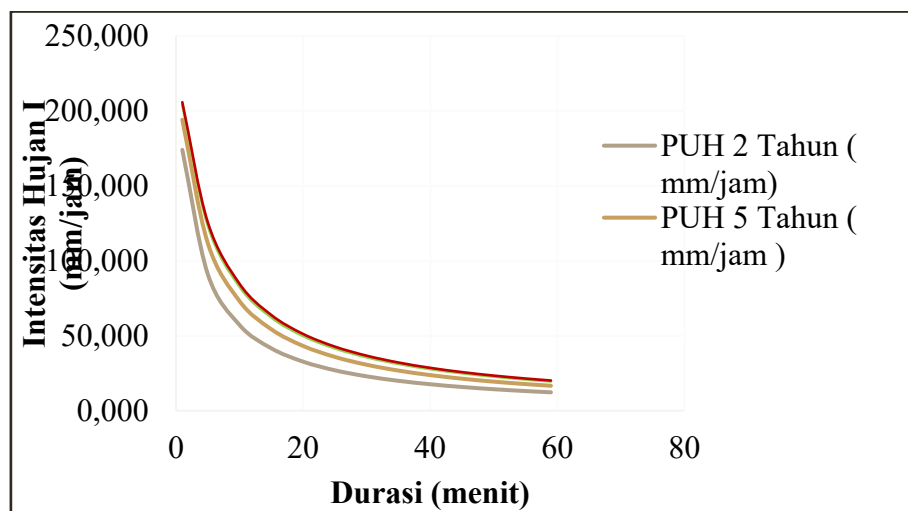
Sumber: Hasil Perhitungan.

### 3.1.2 Analisa Intensitas Curah Hujan

Nilai intensitas hujan ditentukan berdasarkan durasi hujan dari saat hujan turun sampai menuju ke titik outlet saluran (Indriatmoko, 2019). Analisis Intensitas hujan akan dilakukan perhitungan untuk tiap Periode Ulang Hujan (PUH) yaitu 2, 5, 10 dan 25 tahun dengan durasi yang sama dalam waktu maksimal 1 jam. Dari 3 (tiga) metode yang digunakan dipilih metode Talbot dengan nilai deviasi terkecil. Berikut hasil perhitungan nilai standar deviasi menurut periode ulang dan persamaan menggunakan metode talbot. Hasil perhitungan persamaan dan standar deviasi tiap PUH untuk metode talbot (Tabel 3.2) dan kurva IDF (Gambar 2).

**Tabel 2.** Hasil Perhitungan Persamaan dan Standar Deviasi Tiap PUH Metode Talbot

Periode Ulang	Talbot	
	Persamaan	Sd
2	$\frac{766,851}{t + 3,406}$	10,785
5	$\frac{1056,987}{t + 4,443}$	12,714
10	$\frac{1254,147}{t + 5,147}$	13,688
25	$\frac{1296,168}{t + 5,297}$	13,868

**Gambar 2.** Kurva Intensitas Durasi Frekuensi (IDF) metode Talbot

### 3.2. MENENTUKAN KOEFISIEN LIMPASAN PERMUKAAN

Koefisiensi limpasan permukaan,  $C$ . Diartikan sebagai rasio antara puncak aliran permukaan terhadap intensitas hujan. Koefisien aliran permukaan ini dipengaruhi oleh jenis tata guna lahan, kemiringan lahan, dan intensitas hujan. Besarnya nilai koefisien aliran permukaan dapat dilihat pada tabel sebagai berikut:

Tabel 3. Koefisien Aliran Permukaan

No	Deskripsi Lahan	Karakteristik	Nilai C
1	Sawah *	-	0,15
2	Kebun *	-	0,4
3	Tegalan/Ladang **	-	0,5
4	Hutan Lahan Kering *	-	0,03
5	Belukar *	-	0,07
6	Pemukiman ***	Satu Rumah	0,30 - 0,50
		Banyak Rumah, terpisah	0,40 - 0,60
		Banyak Rumah, rapat	0,60 - 0,75
		Pemukiman, Pinggir Kota	0,25 - 0,40
		Apartemen	0,50 - 0,70
7	Perairan *	-	0,05

Sumber :

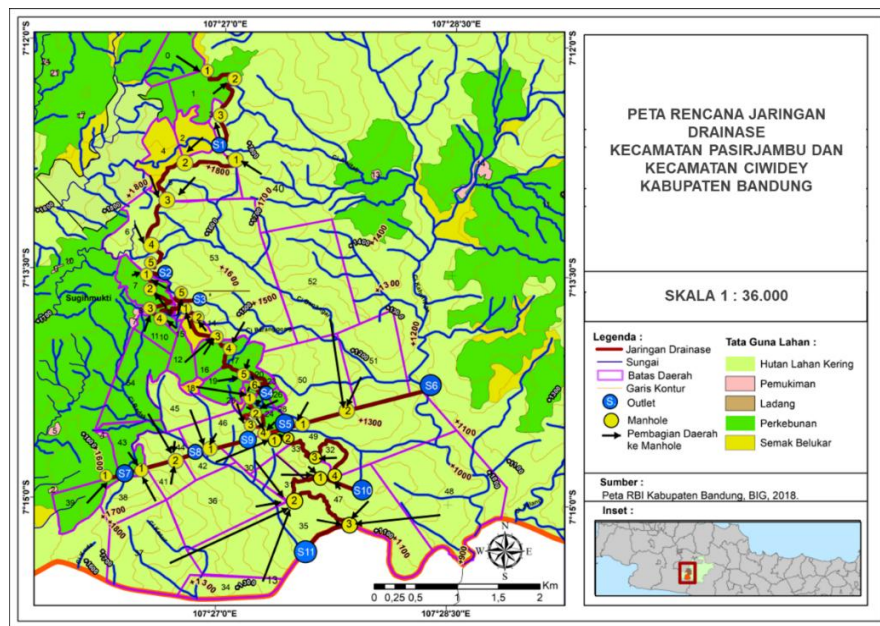
\* : Kodoatie &amp; Syarief, 2005

\*\*: Dunne dan Leopold, 1978

\*\*\* : Standar Nasional Indonesia 2415: 2016

### 3.3. DEBIT LIMPASAN

Dalam perhitungan debit limpasan membutuhkan peta rencana jaringan drainase yang sudah dilengkapi dengan pembagian jalur, jenis tata guna lahan dan wilayah pelayanannya sebagaimana terlihat pada Gambar 3. Pada jaringan drainase di Kecamatan Pasirjambu dan Kecamatan Ciwidey ini dibagi menjadi 11 jalur outlet. Perhitungan debit ini ditujukan untuk mengetahui besarnya debit banjir maksimum yang mengalir pada saluran dengan ukuran saluran yang sesuai (Faradina, 2018).



**Gambar 3.** Peta Rencana Jaringan Drainase Kecamatan Pasirjambu dan Kecamatan Ciwidey Untuk menghitung debit limpasan pada masing-masing jalur ditentukan dengan rumus berikut. Rumus Debit Limpasan, (Suripin, D. Ir. M. Eng., 2004):

$$Q = 0,00278 \times C \times I \times A \quad (3)$$

Dimana:

$Q$  = Debit limpasan ( $\text{m}^3/\text{detik}$ )       $C$  = Koefisien aliran permukaan

$I$  = Intensitas hujan ( $\text{mm}/\text{jam}$ )       $A$  = Luas wilayah ( $\text{Ha}$ )

Dari hasil perhitungan debit limpasan setiap jalur outlet dengan menggunakan rumus di atas dapat dilihat pada tabel 3.4. Untuk menghitung debit yang masuk ke embung maka jalur yang terpilih ialah jalur outlet S.8, hal ini dipilih berdasarkan jalur outlet S.8 merupakan debit tertinggi di antara jalur outlet yang lainnya. Dalam perhitungan debit limpasan untuk jalur outlet S.8 langkah-langkah perhitungan yang dilakukan sebagai berikut:

Jalur Outlet S.8 = terbagi menjadi 2 jalur yaitu jalur 1 - 2, dan jalur 2 - S.8.

Tata guna lahan di jalur ini yaitu Hutan Lahan Kering, Perkebunan.

Dengan PUH 10 tahun.

$$\begin{aligned} \text{➤ } Q_{1-2} &= 0,00278 \times C \times I \times A \\ &= 0,00278 \times 0,20 \times 106,75 \text{ mm/jam} \times 83,97 \text{ Ha} \\ &= 4,87 \text{ m}^3/\text{detik} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{➤ } Q_{2-S.8} &= 0,00278 \times C \times I \times A \\ &= 0,00278 \times 0,13 \times 103,34 \text{ mm/jam} \times 177,45 \text{ Ha} \\ &= 6,81 \text{ m}^3/\text{detik} \end{aligned}$$



Maka debit limpasan yang mengalir pada jalur outlet S.8 adalah 11,676 m<sup>3</sup>/detik.

**Tabel 4.** Hasil Perhitungan Debit Saluran

Jalur Outlet (S)	Q (m <sup>3</sup> /detik)
Jalur S.1	6,671
Jalur S.2	4,008
Jalur S.3	2,950
Jalur S.4	6,331
Jalur S.5	2,083
Jalur S.6	5,177
Jalur S.7	2,869
Jalur S.8	11,676
Jalur S.9	0,533
Jalur S.10	0,918
Jalur S.11	4,241

Sumber: Hasil Perhitungan

### 3.4 PERHITUNGAN DEBIT EMBUNG

#### A. Debit Embung Dengan Sumber Air Dari Saluran Drainase

Dalam menentukan lokasi penempatan embung dengan sumber air dari air hujan atau saluran drainase, dan dalam pemilihan tipe tubuh embung disesuaikan dengan jenis tanah di lokasi penempatan embung dan juga mempertimbangan ekonomis (karepowan, 2015). Maka jalur yang dipilih berdasarkan debit tertinggi dari hasil perhitungan drainase yaitu jalur Sungai 8 dengan debit dan waktu pengaliran di saluran menuju outlet atau outfall sebesar:

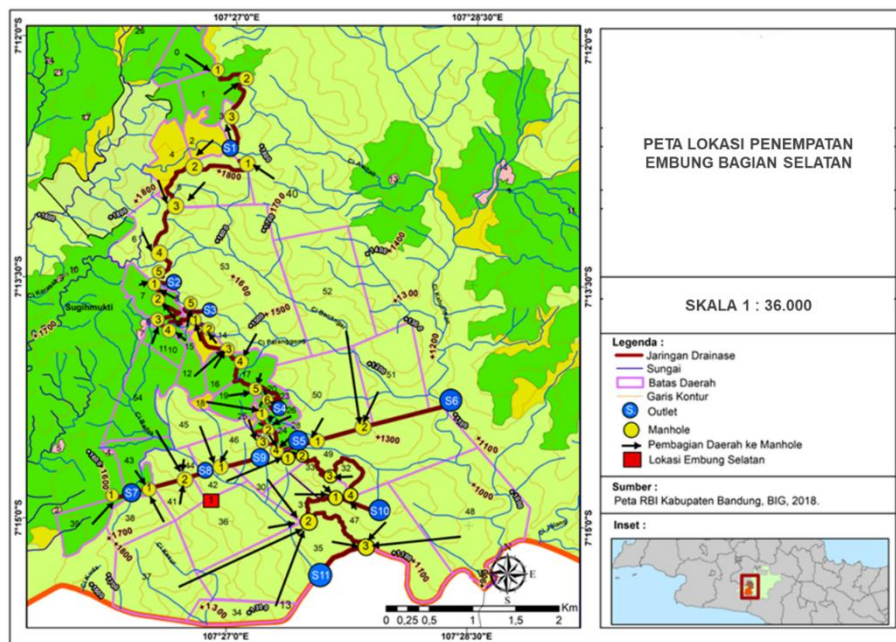
Jalur 8:

- $Q_{inflen} = 11,68 \text{ m}^3/\text{detik}$
- $Q_{effluen} = 8 \text{ m}^3/\text{detik}$
- $T_d = 10 \text{ menit} = 600 \text{ detik}$

Volume Embung di Jalur sungai 8 ini didapatkan dengan cara berikut ini :

$$\begin{aligned}
 \text{Volume Embung} &= (Q_{inflen} - Q_{effluen}) \times T_d \\
 &= (11,68 \text{ m}^3/\text{detik} - 8 \text{ m}^3/\text{detik}) \times 600 \text{ detik} \\
 &= 2.208 \text{ m}^3
 \end{aligned}
 \tag{4}$$

Dari hasil perhitungan volume embung, maka embung untuk jalur sungai 8 dengan volume tampungan 2.208 m<sup>3</sup> dengan menerima debit yang masuk ke embung sebesar 8 m<sup>3</sup>/detik ini akan digunakan 1 bangunan embung. Embung ini digunakan untuk mengurangi daerah genangan yang disebabkan adanya genangan dari limpasan drainase. Lokasi penempatan embung dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Peta Lokasi Embung Selatan

### B. Perhitungan Embung Dengan Sumber Air Dari Sungai

Dalam merencanakan embung sumber air dari sungai ini menggunakan data debit sungai ciwidey. Sungai ciwidey mengalami luapan air sungai pada tahun 2017 tepatnya tanggal 4 mei yang menggenangi daerah desa Margamulya Kecamatan Pasirjambu dan Desa Ciwidey Kecamatan Ciwidey. Untuk menangani permasalahan tersebut dalam perencanaan ini menggunakan alternatif dengan merencanakan embung dengan sumber air yang berasal dari aliran sungai ciwidey. Air yang disimpan di embung tersebut akan dimanfaatkan untuk irigasi. Dalam menentukan debit embung dengan sumber airnya berasal dari air sungai dilakukan perhitungan sebagai berikut:

#### 1) Data debit Sungai Ciwidey

Debit sungai yang digunakan yaitu debit pada tahun 2014 tepatnya di bulan April dan Mei

**Tabel 5.** Data debit Sungai Ciwidey bulanan ( $\text{m}^3/\text{detik}$ )

Tahun	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sept	Okt	Nov	Des
2009	5,45	14,32	11,20	14,03	11,68	7,89	3,42	1,76	2,28	4,93	12,28	11,80
2010	19,86	29,56	24,76	9,68	16,93	10,67	5,13	5,10	17,14	15,22	19,69	20,69
2011	8,73	5,44	14,75	20,83	16,04	4,98	7,96	2,76	2,88	2,78	15,02	12,28
2012	11,85	14,77	12,46	16,58	12,71	4,47	0,95	4,42	2,48	8,18	11,19	9,54
2013	4,69	7,82	7,66	7,63	4,90	4,47	3,57	1,77	4,73	5,68	6,54	9,81
2014	8,53	7,15	19,54	42,55	13,58	9,56	7,67	3,29	2,08	3,06	11,32	31,65

Tahun	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sept	Okt	Nov	Des
2015	3,95	5,22	6,60	7,19	5,78	5,07	5,12	1,06	0,40	0,57	2,93	14,07
2016	12,89	9,26	11,70	11,07	9,04	6,63	2,75	3,42	7,81	10,17	9,03	10,52
2018	9,85	16,30	23,32	14,43	10,09	7,71	3,65	3,44	4,74	6,25	12,23	11,04

Sumber: Balai Besar Wilayah Sungai Citarum

Keterangan:  Debit yang digunakan

- 2) Menghitung Kapasitas Sungai (Q)

$$\begin{aligned}
 Q &= V \times A & (5) \\
 &= 6,53 \text{ m/detik} \times 3,30 \text{ m}^2 \\
 &= 21,55 \text{ m}^3/\text{detik}
 \end{aligned}$$

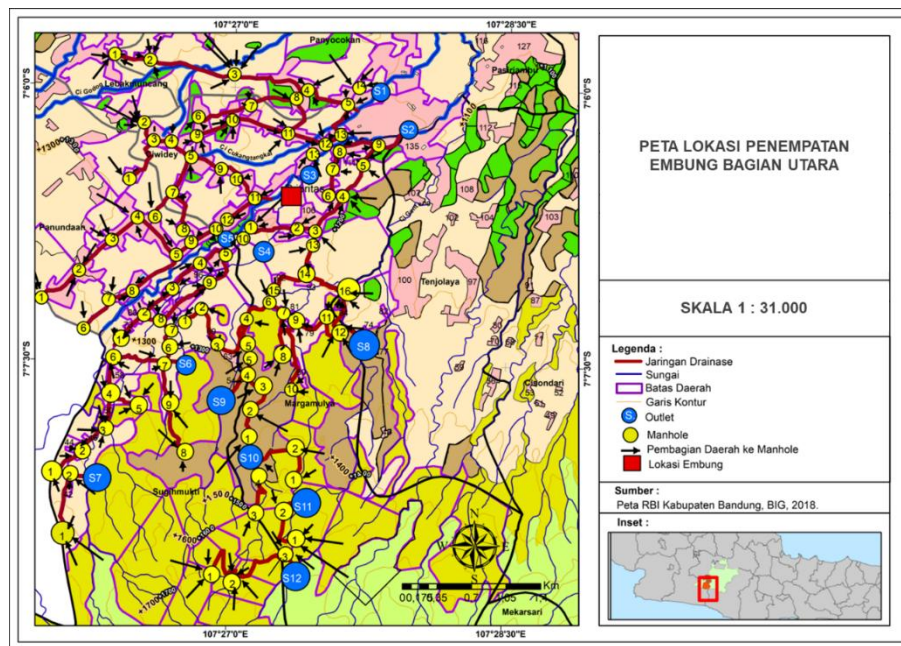
- 3) Menghitung Debit embung (Q embung)

$$\begin{aligned}
 Q_{\text{embung}} &= Q_{\text{sungai}} - \text{Kapasitas Sungai} & (6) \\
 &= 42,557 \text{ m}^3/\text{detik} - 21,55 \text{ m}^3/\text{detik} = 21,007 \text{ m}^3/\text{detik}
 \end{aligned}$$

- 4) Menghitung Volume Embung =  $Q_{\text{embung}} \times T_d$

$$\begin{aligned}
 \text{Volume Embung} &= Q_{\text{embung}} \times T_d & (7) \\
 &= 21,007 \text{ m}^3/\text{detik} \times 10 \text{ menit} \\
 &= 210,07 \text{ m}^3
 \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan debit embung dari sungai, maka embung dengan menerima debit yang masuk ke embung sebesar  $21,007 \text{ m}^3/\text{detik}$  ini akan digunakan 1 bangunan embung. Embung ini digunakan untuk mengurangi daerah banjir yang disebabkan adanya luapan air sungai. Lokasi penempatan embung dapat dilihat pada Gambar 5. embung di letakkan di jalur sungai ke 3, karena jalur sungai ke 3 merupakan daerah prioritas. Daerah prioritas ini dimaksud lokasi banjir pada tahun 2014 berada di daerah tersebut.



**Gambar 5.** Peta Rencana Lokasi Penempatan Embung Bagian Utara

Hasil analisis ini menunjukkan bahwa strategi ekodrainase yang diusulkan konsisten dengan penelitian sebelumnya. Di mana penerapan ekodrainase mampu menurunkan limpasan hingga 52% (Manto, 2020) dan pembuatan kolam retensi pada studi di Mojokerto menurunkan limpasan sebesar 14,05% (Wibisono, 2017). Pada jaringan S.8 terjadi penurunan puncak lokal sekitar  $3,68\text{m}^3/\text{detik}/11,68\text{m}^3/\text{detik} \approx 31,5\%$ . Efektivitas ini sejalan dengan hasil di Perumnas Made Lamongan yang menilai konsep ekodrainase efisien; mampu menahan seluruh curah hujan untuk PUH 2 dan 5 tahun, namun pada PUH 10 tahun kapasitasnya menurun signifikan hingga sebagian besar curah hujan tidak tertampung (Saleh, 2011). Dengan demikian, penempatan embung pada jalur prioritas serta operasi pembatas debit keluar dapat mengurangi genangan serta menyediakan tampungan  $210,07\text{m}^3$  dari aliran Sungai Ciwidey untuk keperluan irigasi dan masa kemarau, selaras dengan tujuan pengelolaan banjir dan penyediaan air (Wibisono, 2017; Saleh, 2011).

#### 4. KESIMPULAN

Kelebihan debit limpasan pada jalur outlet S.8 sebesar  $11,68\text{m}^3/\text{detik}$  yang menyebabkan luapan air dan terjadinya genangan di beberapa kawasan sekitarnya dapat diatasi dengan

membangun embung sebagai penahan aliran sementara. Debit sebesar  $8 \text{ m}^3/\text{detik}$  dialihkan ke dalam embung dengan volume tampungan sebesar  $2.208 \text{ m}^3$ . Sedangkan embung dari sumber sungai Ciwidey dengan volume tampungan sebesar  $210,07 \text{ m}^3$  dan debit sebesar  $21,007 \text{ m}^3/\text{detik}$ , dapat dimanfaatkan untuk penyediaan air disaat musim kemarau maupun keperluan irigasi disamping mengurangi daerah rawan banjir dan meningkatkan produksi padi sebagai mata pencaharian masyarakat.

## 5. UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Balai Besar Wilayah Sungai Citarum yang telah membantu memberi data untuk perencanaan ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aryowibowo, U., Nugroho, H. S. H. dan Nugroho, P. P. (2017). Perencanaan Embung Sidomulih Kabupaten Banyumas Jawa Tengah, *Jurnal Karya Teknik Sipil*, 6 (1): 193-205.
- BBWS Citarum. (2016). *Rencana Pengelolaan Sumber Daya Air Wilayah Sungai Citarum*. Bandung.
- Athallah, M., Teihono, K. (2020). Reduksi Debit Limpasan Dengan Menerapkan Sistem Ekodrainase Pada Kawasan Perumahan. *Indonesian Journal on CESD*, 3 (2): 2621-4164.
- Dwiputri, M. (2017). Identifikasi Debit Limpasan Air Permukaan Kawasan Gedebage Sesudah Perubahan Iklim. *Faktor Exacta* 10 (4) :379-388.
- Faradina, A. dkk. (2018). Analisis Debit Limpasan Drainase Akibat Pengaruh Perubahan Tata Guna Lahan di Daerah Kota Surabaya Barat, *Rekayasa Sipil*, 12 (12) :1978-5658.
- Harmani, E., Soemantoro, M. (2015). Kolam Retensi Sebagai Alternatif Pengendalian Banjir, *Jurnal Teknik Sipil Unitomo*, 1 (1): 71- 80.
- Indriatmoko, R. H. (2019). Analisis Debit Puncak untuk Perencanaan Sistem Drainase di Kawasan Teknopark Pelalawan, *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 20 (2) :281-290.
- Karepowan, R. (2016). Perencanaan Hidrolis Embung Desa Touliang Kecamatan Kakas Barat Kabupaten Minahasa Sulawesi Selatan, *Jurnal Sipil Statik*, 3 (6) : 2337 - 6732.

- Saleh, C. (2011) Kajian Penanggulungan Limpasan Permukaan Dengan Menggunakan Sumur Resapan (Studi Kasus di Daerah Perumnas Made Kabupaten Lamongan), *Media Teknik Sipil*, 9 (2) :116-124.
- Sari, K. E., Harisuseno, D. dan Shafira, C. A. (2018). Pengendalian Air Limpasan Permukaan Dengan Penerapan Konsep Ekodrainase (Studi Kasus Kelurahan Oro-Oro Dowo Kota Malang), *Plano Madani*, 7 (1) 24-36.
- Sarminingsih, A. (2018), Pemilihan Metode Analisis Debit Banjir Rancangan Embung Coyo Kabupaten Grobogan. *Jurnal Presipitasi : Media Komunikasi dan Pengembangan Teknik Lingkungan*, 15 (1) :2550-0023.
- Suripin, D. Ir. M. Eng., (2004). *Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan*. Andi Offset. Yogyakarta
- Warsilan. (2019). Dampak Perubahan Guna Lahan Terhadap Kemampuan Resapan Air (Kasus: Kota Samarinda), *Jurnal Pembangunan Wilayah dan Kota*, 1 (1) :69-82.
- Wibisono, K., dkk. (2017). Analisis Curah Hujan Di Mojokerto Untuk Perencanaan Sistem Ekodrainase Pada Satu Kompleks Perumahan. *Jurnal Dimensi Pratama Teknik Sipil*, 6 (1) :2598-2397.
- Yelza M., Nugroho J. dan Natasaputra, S. (2012). Pengaruh Perubahan Tataguna Lahan Terhadap Debit Limpasan Drainase Di Kota Bukittinggi, DOI-  
<http://www.ar.itb.ac.id/pa/wp-content/uploads/sites/8/2012/07/95010005-Merry-Yelza.pdf>