

## ANALISIS PENGELOLAAN PENGENDALIAN BANJIR MELALUI PEMBANGUNAN KOLAM RETENSI DI SUNGAI CIJAMBE KABUPATEN BEKASI

Geri Ramdhan Dazali<sup>1</sup> dan Alif Lamra Amal Putra<sup>2</sup>

<sup>12</sup>Balai Besar Wilayah Sungai Ciliwung Cisadane

<sup>1</sup>gerirdid@yahoo.com, <sup>2</sup>lamra.alif@gmail.com

Pemasukan: 29 Juni 2024 Perbaikan: 29 September 2024 Diterima: 10 Desember 2024

### Intisari

Banjir tahunan Sungai Cijambe terjadi akibat perubahan tata guna lahan dari lahan terbuka hijau menjadi kawasan pemukiman, dan kawasan niaga. Perkembangan kawasan perkotaan yang terus meningkat berkorelasi negatif terhadap kemampuan infiltrasi air hujan DAS Cijambe. Perubahan besaran banjir ditinjau berdasarkan parameter *Curve Number* (CN) yang menunjukkan terjadi peningkatan sejak tahun 2009 hingga 2021, dari 77.68, menjadi 81.72. Limpasan air hujan yang semakin besar tidak diimbangi dengan kapasitas sungai yang cenderung semakin mengecil. Salah satu titik lokasi penyebab banjir di Sungai Cijambe adalah interseksi sungai dan jalan Tol Jakarta-Cikampek Km-19. Penyempitan penampang sungai dan peningkatan debit banjir pada gorong-gorong jembatan (2 buah ukuran 5,0 x 4,5 m) menyebabkan terjadinya efek *bottleneck* di lokasi tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan analisis kebutuhan kolam retensi, dengan tolak ukur debit banjir  $Q_{25}$  dapat mengalir tanpa hambatan pada lokasi yang ditinjau. Analisis debit banjir dilakukan melalui model hidrologi yang kemudian dikomparasikan dengan kondisi eksisting. Hasil pemodelan hidrologi dan hidraulik berdasarkan usulan penanganan menunjukkan perlu dibangun 5 buah kolam retensi yang tersebar di hulu interseksi (2 di Kota Bekasi dan 3 di Kabupaten Bekasi) dengan total volume tampungan sebesar 421,541 m<sup>3</sup>. Hidrograf banjir menunjukkan debit rencana  $Q_{25}$  semula sebesar 129,98 m<sup>3</sup>/s kemudian tereduksi sebesar 34.61% menjadi 85.42 m<sup>3</sup>/s. Hasil pemodelan hidraulik menunjukkan dengan penurunan debit banjir  $Q_{25}$ , elevasi Muka Air Banjir (MAB) sudah dapat melalui gorong-gorong tanpa ada hambatan. Melalui hasil analisis disimpulkan, pengendalian banjir di Sungai Cijambe dapat ditingkatkan melalui pembangunan kolam retensi melalui pengelolaan debit banjir sub-DAS Cijambe selama periode banjir puncak.

Kata Kunci: Banjir, Limpasan, Kapasitas Sungai, *Bottleneck* dan Kolam Retensi.

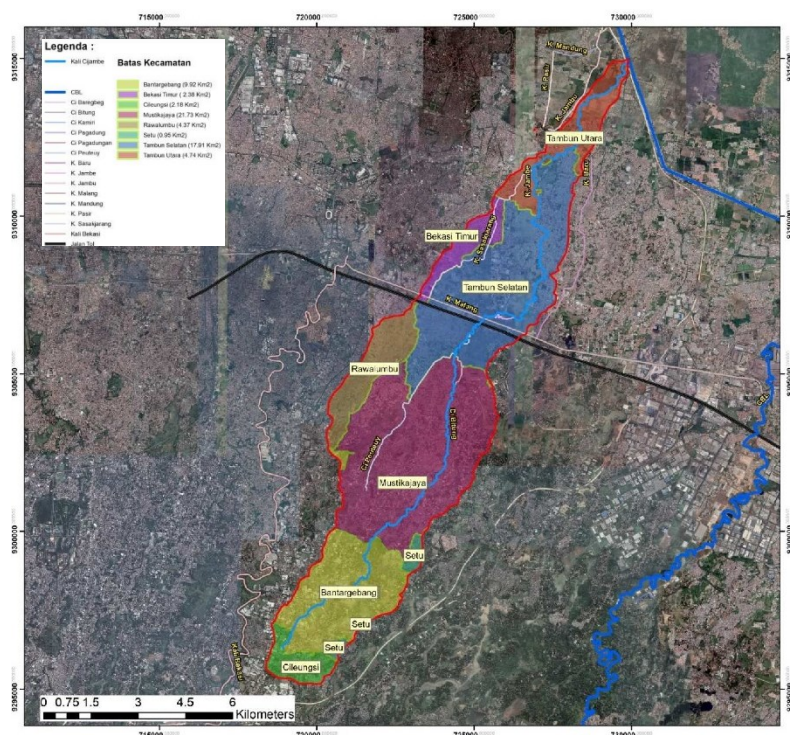
### Latar Belakang

Permasalahan banjir pada umumnya terkait erat dengan perkembangan kawasan perkotaan yang selalu diiringi dengan peningkatan jumlah penduduk, aktifitas dan kebutuhan lahan, baik untuk permukiman maupun kegiatan ekonomi. Karena keterbatasan lahan di perkotaan, terjadi intervensi kegiatan perkotaan pada lahan yang seharusnya berfungsi sebagai daerah konservasi dan ruang terbuka hijau.

Akibatnya, daerah resapan air semakin sempit sehingga terjadi peningkatan aliran permukaan dan erosi. Hal ini menyebabkan pendangkalan (penyempitan), sehingga air meluap dan memicu terjadinya bencana banjir.

Kejadian banjir di wilayah permukiman juga dipicu oleh kondisi drainase yang buruk. Tidak terkoneksinya saluran-saluran yang ada sehingga menyebabkan aliran air tidak mengalir ke tempat seharusnya dan saat musim hujan menyebabkan banjir. Penanganan sementara yang telah dilakukan oleh Pemerintah Kota Bekasi dan Pemerintah Kabupaten Bekasi yaitu dilaksanakan kegiatan normalisasi dan pematuan saluran, akan tetapi permasalahan banjir dan genangan belum teratasi dengan maksimal, dibutuhkan studi lebih lanjut mengenai penyebab dan penanganan pengelolaan banjir yang terjadi di Sungai Cijambe. Melalui analisis ini akan disampaikan hasil indentifikasi penyebab banjir dan rekomendasi penanganan yang optimal.

DAS Cijambe merupakan salah satu sub-DAS Bekasi yang berlokasi di Jabodetabek-Punjur dengan luasan 8.877 Ha atau sepanjang 32 Km, membentang dari Kabupaten Bogor melintasi Kota Bekasi serta Kabupaten Bekasi dan bermuara di CBL (Cikarang Bekasi Laut). DAS Cijambe berjarak 19 Km ke arah timur dari 0 Km Jakarta. Pada bagian hulu terdapat 2 pengolahan sampah yaitu Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) Bantar Gebang untuk DKI yang merupakan open pit terluas di dunia, dan Tempat Pengolahan Akhir (TPA) Sumur Batu untuk Kota Bekasi.



**Gambar 1.** Peta DAS Cijambe dengan Batas Administrasi Kecamatan.

Pembangunan secara masif yang dilakukan oleh pemerintah maupun pengusaha, baik pembangunan untuk pusat perbelanjaan, perhotelan, apartemen, Gedung

perkantoran juga untuk infrastruktur lain seperti pembangunan fasilitas kereta cepat, pelebaran jalan, pembangunan flyover, pembangunan jalan tol, pembangunan stasiun baru untuk commuter line yang tentunya akan memiliki dampak kedepannya. Pembangunan secara masif tersebut tentunya merubah penggunaan lahan secara massif, banyak lahan yang sebelumnya berupa rawa-rawa maupun lahan pertanian dan perkebunan beralih fungsi sehingga menimbulkan hal negatif salah satu contohnya yaitu bencana banjir.

Ketika hujan turun, sebagian dari hujan akan meresap ke dalam tanah dan sebagian lagi akan mengalir ke permukaan. Besarnya kehilangan hujan dapat di perkirakan melalui analisis kehilangan air dengan menggunakan metode NRCS/SCS bergantung dari parameter CN (*Curve Number*). Karakteristik DAS secara umum yang mempengaruhi parameter SCS-CN adalah jenis tanah, jenis tutupan vegetasi, penggunaan lahan, kondisi hidrologi, kondisi kelengasan tanah sebelumnya (AMC), dan iklim pada DAS.

Berdasarkan analisis data terdahulu diperoleh bahwa terjadi peningkatan parameter kehilangan air (CN) dari tahun 2009 hingga tahun 2021 sebesar 4.04% semula 77.86% menjadi 82,65%. Pada kondisi eksisting, analisis dilakukan dengan mempertimbangkan Tata Guna lahan pada tahun 2009 dan berdasarkan tata guna lahan RDTR 2021, sehingga dari 2 (dua) kondisi tersebut dapat diperoleh gambaran terjadinya peningkatan debit banjir rencana akibat perubahan tata guna lahan.

**Tabel 1.** Rekapitulasi Analisis Nilai CN Kondisi Tata Guna Lahan tahun 2009

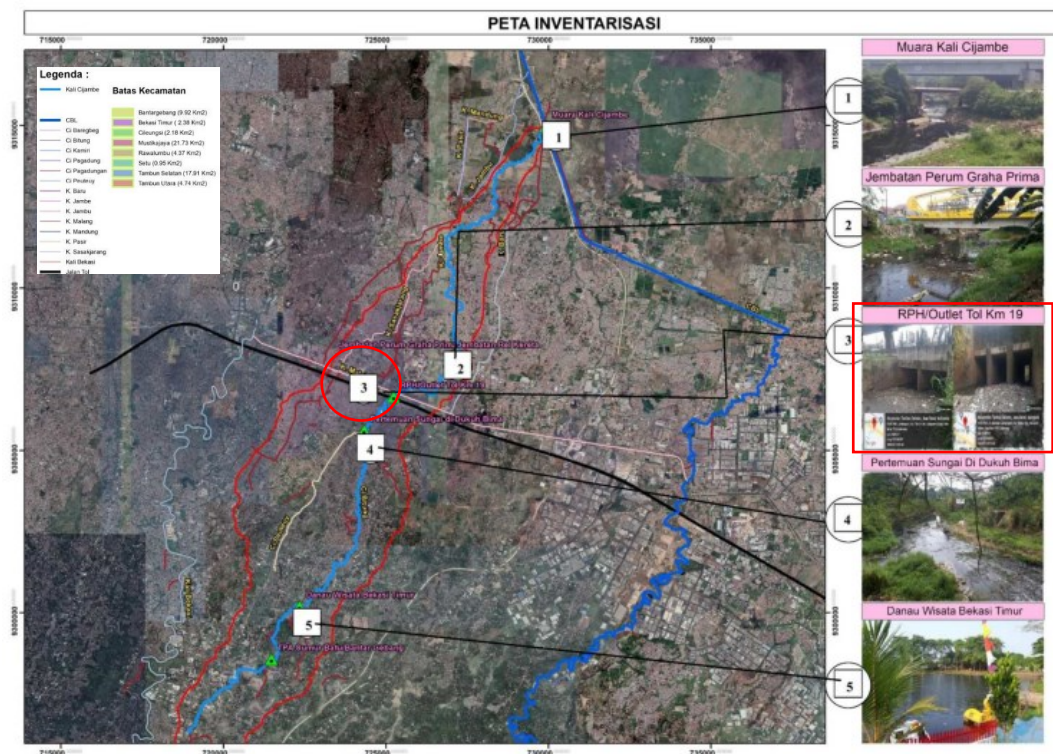
<b>Nama Sub DAS</b>	<b>CN</b>	<b>S</b>	<b>IA</b>	<b>Luas (km<sup>2</sup>)</b>
Kali Jambe 1	82.01	50.36	11.15	25.44
Kali Jambe 2	73.77	84.49	18.07	10.40
Kali Jambe 3	72.11	95.08	19.65	5.04
Kali Sasak	80.89	84.88	12.28	13.86
Kali Pete	80.89	57.38	12.00	9.54
	<b>77.86</b>	<b>74.44</b>	<b>14.63</b>	<b>12.86</b>

**Tabel 2.** Rekapitulasi Analisis Nilai CN Komposit Kondisi Tata Guna Lahan RDTR tahun 2021

<b>Nama Sub DAS</b>	<b>CN</b>	<b>S</b>	<b>IA</b>	<b>Luas (km<sup>2</sup>)</b>
Kali Jambe 1	84.63	46.14	9.23	25.49
Kali Jambe 2	81.74	56.72	11.34	8.22
Kali Jambe 3	75.29	83.38	16.68	5.04
Kali Pete	83.54	50.03	10.01	9.59
Kali Sasak Atas	76.06	79.95	15.99	3.02
Kali Sasak Kiri	85.16	44.28	8.86	1.88
Kali Sasak Tengah	90.48	26.73	5.35	2.26
Tol Sisi Kanan	82.90	52.38	10.48	2.09
Tol Sisi Kiri	83.75	49.28	9.86	5.28
Tol Sisi Tengah	82.91	52.35	10.47	1.68
<b>Rerata</b>	<b>82.65</b>	<b>54.12</b>	<b>10.82</b>	<b>6.45</b>

Peningkatan debit banjir juga bertolak belakang dengan kapasitas Sungai Cijambe yang tiap tahun mengalami penurunan akibat penyempitan maupun sedimentasi.

Sehingga ketika banjir datang, beberapa segmen yang telah terlampaui kapasitasnya mengalami luapan. Berdasarkan informasi kegiatan operasi dan pemeliharaan, daerah yang sering terjadi banjir ketika musim hujan yaitu: Kelurahan Mustika Jaya, Kelurahan Peduren, Kelurahan Cimuning, Kelurahan Jatimulya, Kelurahan Lambang Sari, Kelurahan Wareng dan Perum Pondok Timur Indah.



**Gambar 2.** Peta Inventarisasi Kondisi Sungai Cijambe

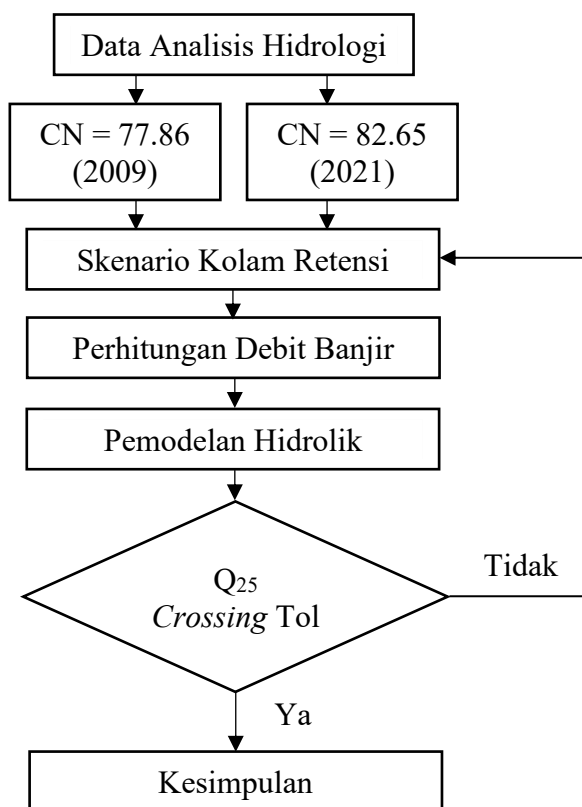
Salah satu titik penyebab banjir paling signifikan di sungai cijambe berada pada lokasi *crossing* antara Sungai Cijambe dan Jembatan Tol Jakarta-Cikampek Km 19. Terjadi penyempitan penampang sungai akibat gorong-gorong jembatan dengan dimensi 5,0 x 4,5 m (2 buah) yang menyebabkan efek *bottle neck* pada aliran sungai. Debit banjir kala ulang 25 tahun yang meningkat, menyebabkan tidak mampunya dimensi gorong-gorong untuk menampung debit banjir yang lebih besar. Menanggapi hal tersebut, dibutuhkan suatu upaya pengelolaan debit banjir rencana agar debit banjir dari hulu sungai tetap dapat melalui titik *crossing* tanpa terjadi luapan di jalan Tol.

### Metodologi Studi

Analisis dilakukan melalui pemodelan hidraulik dari kombinasi jumlah kolam retensi dengan tolak ukur elevasi debit banjir kala ulang 25 tahun dapat mengalir melalui dimensi gorong-gorong Tol Jakarta-Cikampek. Variabel utama dalam perhitungan debit rencana adalah koefisien kehilangan Air (CN) tahun 2021. Dilakukan pemodelan analisis debit banjir dengan bantuan *software* HEC-HMS. Tidak terdapat rekaman data pemantauan Tinggi Muka Air (TMA) maupun rekaman data debit pada Sungai Cijambe, sehingga hasil pemodelan debit



dikalibrasi dengan data debit banjir rencana studi terdahulu. Pemodelan hidraulik kemudian dilakukan sehingga diperoleh debit *outflow* optimum selama puncak banjir berlangsung. Analisis dihentikan setelah diperoleh debit banjir  $Q_{25}$  dengan elevasi yang sesuai. Alur analisis sebagai berikut.



**Gambar 3.** Flow Chart Metodologi.

Pemodelan disusun guna memantapkan desain penanggulangan yang diusulkan. Hasil pemodelan bertujuan untuk memprediksi dampak negatif yang mungkin timbul akibat adanya perubahan penampang sungai. Selain itu, juga hasil pemodelan ini dapat digunakan untuk menentukan muka air rencana yang didesain pada penanggulangan masalah banjir. Kemudian akan dilakukan perbandingan debit rencana antara hasil analisis dengan studi terdahulu. Skenario pemodelan yang disusun dalam studi ini adalah sebagai berikut :

1. Kondisi Eksisting, digunakan penampang sungai existing.
2. Kondisi Penanganan melalui pembangunan 5 buah kolam retensi di hulu titik *Crossing Tol*.

### Hasil Studi dan Pembahasan

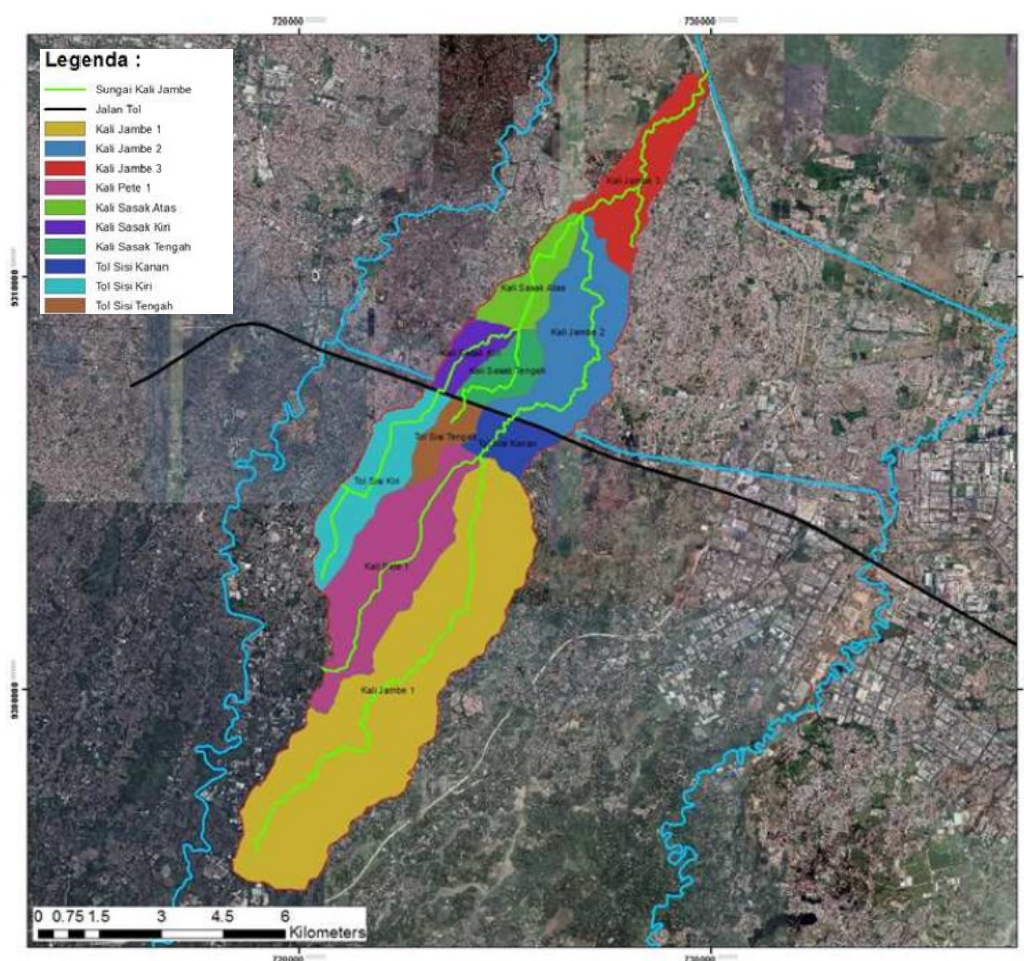
Analisis debit banjir rencana dilakukan dengan bantuan software HEC-HMS. Analisis dilakukan terhadap 2 (dua) kondisi yaitu kondisi eksisting dan kondisi penanganan khususnya melalui pembangunan kolam retensi. Pada kondisi eksisting

dan penanganan, analisis dilakukan dengan mempertimbangkan tata guna lahan RDTR 2021.

Usulan penanganan dengan tujuan bahwa kolam retensi akan mampu mereduksi besarnya debit banjir rencana. Pembangunan kolam retensi berfungsi untuk mereduksi debit puncak, sehingga sungai Cijambe terkhusus lokasi *Crossing Tol* tidak akan menerima debit yang melebihi kapasitasnya.

Secara garis besar DAS Cijambe terdiri dari 1 (satu) sungai utama dan 2 (dua) anak sungai, yakni kali Cijambe, Kali Cipete dan Kali Sasak. Analisis debit banjir rencana dilakukan dengan cara multi basin, dimana DAS kali Cijambe dibagi menjadi beberapa sub Basins yang disesuaikan dengan kebutuhan analisis hidraulik. Pembagian sub DAS Cijambe dibuat sebagai berikut :

1. Sub DAS Kali Cijambe 1
2. Sub DAS Kali Cijambe 2
3. Sub DAS Kali Cijambe 3
4. Sub DAS Kali Cipete
5. Sub DAS Kali Sasak
6. Crossing Tol



**Gambar 4.** Peta Pembagian Sub-DAS Cijambe.

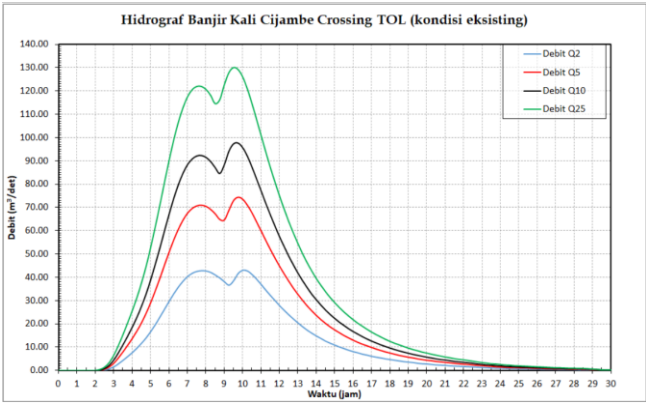
Pada kondisi eksisting skema sungai Cijambe dapat diterangkan sebagai berikut :

1. Pada kondisi eksisting ruas sungai Cijambe 1, terdapat 1 (satu) buah kolam retensi eksisting, sehingga pada ruas ini dibagi menjadi 2 (dua) buah sub DAS yakni Sub DAS Kali Jambe 1.a dan sub DAS Kali Jambe 1.b.
2. Pada ruas sungai Cipete dibuat 1 (satu) buah sub DAS yakni sub DAS Kali Cipete.
3. Pada ruas sungai Cijambe 2, terdapat beberapa beberapa bangunan persilangan yang relative berdekatan, sehingga pada ruas ini dibagi menjadi 2 yakni sub DAS *Crossing TOL* dan Kali Cijambe 2.
4. Pada ruas sungai kali Sasak dibuat 1 (satu) buah sub DAS yakni sub DAS kali Sasak.
5. Pada ruas sungai Cijambe 3 dibuat 1 (satu) buah sub DAS yakni sub DAS Kali Cijambe 3.
6. Pertemuan antara Kali Jambe 1 dengan Cipete disebut Juncion 1, pertemuan antara Kali Jambe 2 dengan Kali Sasak disebut Junction 2.
7. Pertemuan Kali Jambe 3 dengan CBL disebut Sink 1.

Dari hasil perhitungan debit banjir kondisi eksisting (tanpa penanganan) diperoleh debit banjir kala ulang 25 tahun sebesar 129,98 m<sup>3</sup>/det. Rekapitulasi Debit Banjir Rencana dan Hidrograf banjir dapat dilihat pada **Tabel 3**. Grafik hidrograf banjir sungai cijambe di *crossing tol* pada kondisi eksisting debit kala ulang 2, 5, 10, dan 25 tahun diilustrasikan pada **Gambar 5**.

**Tabel 3.** Rekapitulasi Debit Banjir Rencana DAS Cijambe Kondisi Eksisting (CN = 82.65, RDTR Tahun 2021)

Nama DAS	Luas (km <sup>2</sup> )	Debit Puncak (m <sup>3</sup> /dtk)					
		Q <sub>2</sub>	Q <sub>5</sub>	Q <sub>10</sub>	Q <sub>25</sub>	Q <sub>50</sub>	Q <sub>100</sub>
Kali Jambe 1.b	20.23	27.49	45.33	58.88	77.77	93.14	109.57
Kali Cipete	9.55	15.49	25.93	33.92	45.08	54.18	63.92
Kali Jambe 1.a	5.21	14.77	24.45	31.77	41.95	50.25	59.23
KR - Eksisting	5.21	13.44	23.13	30.5	40.47	48.42	56.68
R - Jambe 1.a	5.21	13.44	23.13	30.5	40.47	48.42	56.68
Junction - 1	34.99	43.06	74.08	97.35	129.58	155.33	182.63
R - TOL	34.99	42.83	73.9	97	129.21	155.18	182.52
Tol Sisi Kanan	2.08	6.09	10.32	13.55	18.06	21.82	25.85
<b>J - Tol Kanan</b>	37.07	43.03	74.28	97.49	<b>129.98</b>	156.09	183.57
R - Jambe 2	37.07	42.93	74.19	97.47	129.84	156	183.53
Kali Sasak Kiri	6.97	10.49	17.34	22.55	29.82	35.74	42.06
Kali Sasak Tengah	3.93	9.9	15.98	20.55	26.86	31.97	37.41
J - Sasak	10.9	18.45	30.07	38.91	51.22	61.22	71.9
R - Sasak	10.9	18.43	30.07	39.88	51.13	61.08	71.73
Kali Jambe 2	8.25	11.88	20.3	26.79	35.91	43.43	51.52
Kali Sasak Atas	2.96	4.28	7.92	10.87	15.13	18.67	22.52
Junction - 2	59.18	64.68	107.02	139.3	184.59	221.51	261.02
R - Jambe 3	59.18	64.53	106.96	139.27	184.42	221.2	260.55
Kali Jambe 3	5.04	5.72	10.66	14.69	20.05	25.35	30.61
Sink - 1	64.21	65.47	108.64	141.54	187.52	224.99	265.08



**Gambar 5.** Hidrograf Banjir Sungai Cijambe Crossing Tol (Kondisi Eksisting) per Kala Ulang  $Q_2$ ,  $Q_5$ ,  $Q_{10}$  dan  $Q_{25}$ .

Besaran debit banjir rencana yang telah diperoleh kemudian dikalibrasi dengan debit banjir rencana Detail Desain Bendung Pengendali Banjir Kali Bekasi-CBL tahun 2020. Perbandingan hasil pemodelan debit banjir untuk masing-masing kala ulang  $Q_2$ ,  $Q_5$ ,  $Q_{10}$  dan  $Q_{25}$  dapat dilihat pada tabel berikut.

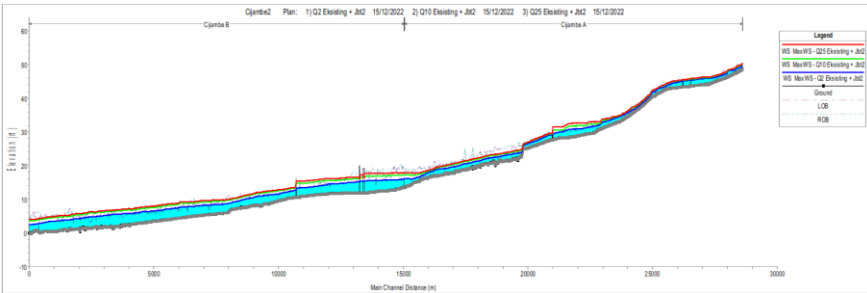
**Tabel 4.** Kalibrasi Debit Banjir Rencana

Debit Banjir Rencana	Debit Puncak ( $m^3/dtk$ )			
	$Q_2$	$Q_5$	$Q_{10}$	$Q_{25}$
Hasil Analisis	43.03	74.28	97.49	<b>129.98</b>
DD Bendung Pengendali Banjir, 2020	77.18	98.69	127.12	<b>131.57</b>

Dapat dilihat bahwa kedua hasil pemodelan terutama pada debit banjir kala ulang 25 tahun memiliki nilai yang saling mendekati sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa pemodelan yang dilakukan sudah merepresentasikan keadaan yang sesungguhnya.

Analisis dilanjutkan dengan melakukan pemodelan hidraulik dengan data hidrologi hasil analisis dan data sekunder yang diperoleh dari BBWS Ciliwung Cisadane meliputi, data pengukuran topografi, data sungai dan bangunan eksisting.

Pemodelan ini dimaksudkan untuk memperoleh gambaran mengenai sebaran banjir Kali Cijambe Kondisi Eksisting yang akan terjadi, masing-masing dicoba dengan cara mengalirkan debit 2 tahunan, 5 tahunan, 10 tahunan dan debit 25 tahunan. Hasilnya dapat dilihat pada gambar di berikut ini.

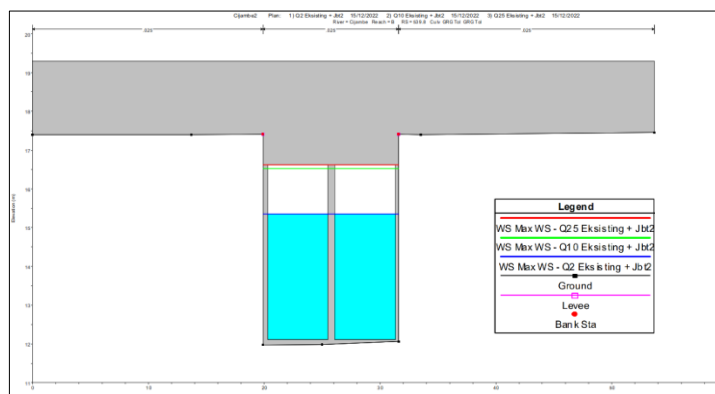


**Gambar 6.** Hasil Pemodelan Sungai Cijambe pada Kondisi Eksisting dengan Debit  $Q_2$ ,  $Q_{10}$  dan  $Q_{25}$ .



Hasil pemodelan menunjukkan bahwa sungai Kali Cijambe, pada beberapa ruas sungai Cijambe tidak mampu (meluap) mengalirkan debit dengan kala ulang 25 tahunan, termasuk salah satunya lokasi *Crossing Tol Jakarta- Cikampek* Km. 19 sehingga diperlukan upaya pengendalian banjir.

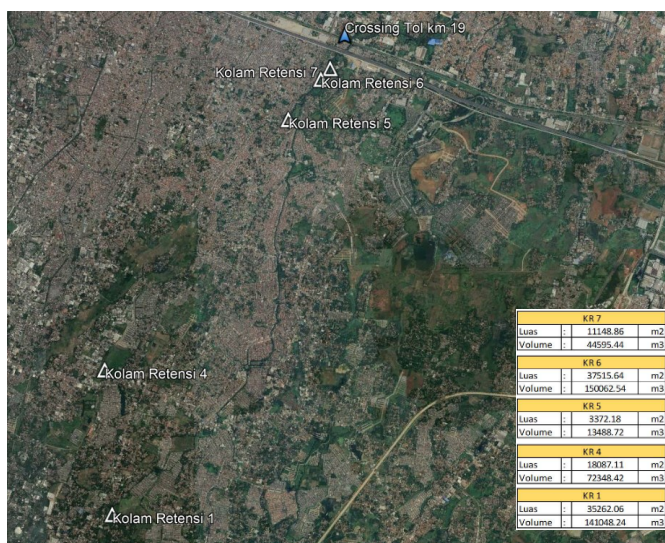
Untuk memberikan gambaran mengenai kondisi luapan yang terjadi, dapat dilihat beberapa penampang sungai Cijambe di gorong-gorong *Crossing Tol* Kondisi Eksisting seperti yang ditunjukkan pada gambar berikut.



**Gambar 7.** Muka Air Sungai Cijambe di Gorong-gorong *Crossing TOL* (Kondisi Eksisting).

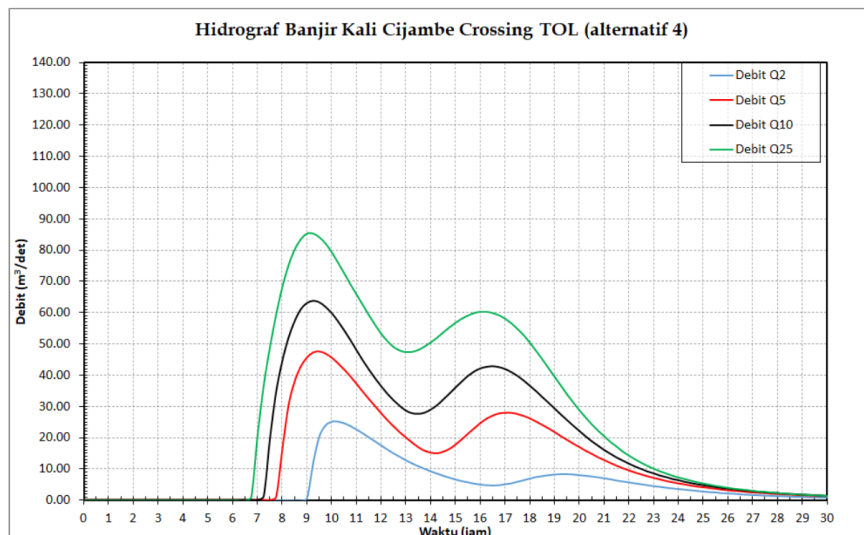
Ilustrasi penampang gorong-gorong menunjukkan elevasi air pada banjir kala ulang 25 tahun berada pada elevasi +16,5 yang merupakan *top* dari gorong-gorong. Sedangkan, debit banjir yang dapat lewat adalah debit banjir kala ulang 10 tahun namun dengan *freeboard* kurang dari 15 cm.

Uji Coba pemodelan dilakukan dengan skenario pembangunan 2 buah kolam retensi di Kota Bekasi (KR 1 dan 4) serta 3 buah kolam retensi di Kabupaten Bekasi (KR 5, 6 dan 7) dengan total volume tampungan sebesar 421,541 m<sup>3</sup>. Ilustrasi sebaran kolam retensi dan kebutuhan tampungannya ditunjukkan pada peta berikut



**Gambar 8.** Skema Sebaran Kolam Retensi Pengelolaan Banjir Sungai Cijambe.

Melalui penanganan pengelolaan banjir dengan pembangunan kolam retensi, debit puncak dapat tereduksi sebesar 34.61% dari kondisi eksisting 129,98 m<sup>3</sup>/s menjadi 85.42 m<sup>3</sup>/s diilustrasikan kedalam hidrograf berikut.

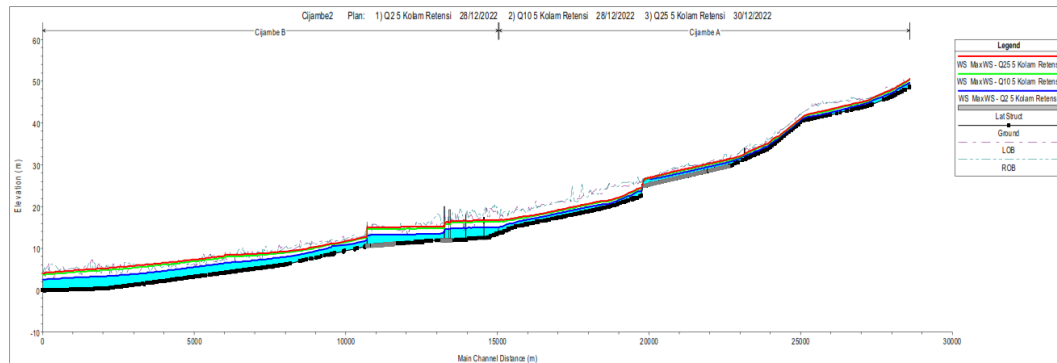


**Gambar 9.** Hidrograf Banjir Kali Cijambe Crossing TOL per Kala Ulang Q<sub>2</sub>, Q<sub>5</sub>, Q<sub>10</sub> dan Q<sub>25</sub>

**Tabel 5.** Rekapitulasi Perbandingan Hasil Perhitungan Debit Banjir Rencana Sebelum dan Setelah Penanganan

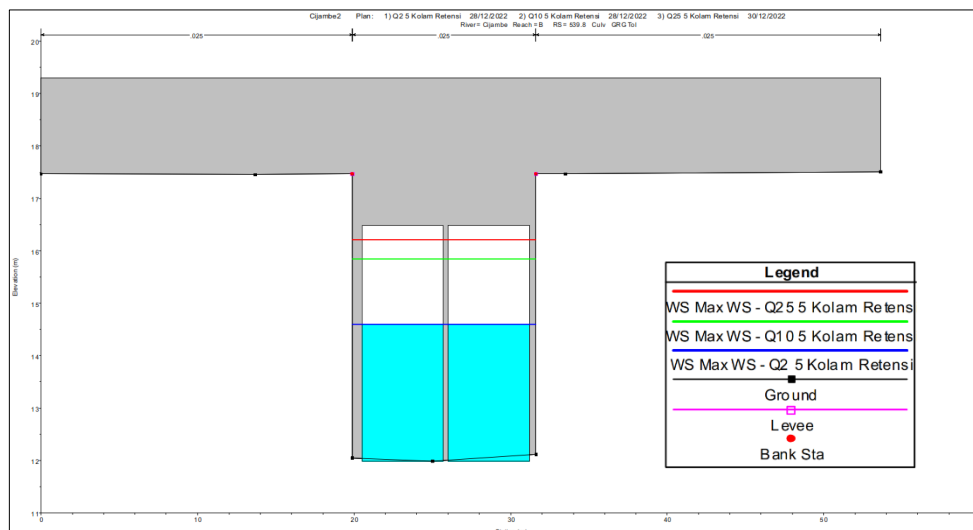
Titik Tinjau	Luas DTA (km <sup>2</sup> )	Eksisting		Penanganan	
		Q <sub>10</sub>	Q <sub>25</sub>	Q <sub>10</sub>	Q <sub>25</sub>
Sub DAS Kali Jambe 1.b	25.44	89.38	118.24	41.71	56.76
Sub DAS Kali Jambe 1.a					
Sub DAS Kali Jambe a.1	5.21	31.8	42.0	31.8	42.0
Kolam Retensi – Eksisting (11.000 m <sup>2</sup> )		30.5	40.5	30.5	40.5
Sub DAS Kali Jambe a.2	20.23	58.9	77.8		
Sub DAS Kali Jambe 1.b	7.02			34.2	45.2
Kolam Retensi 1 (35.262 m <sup>2</sup> )				45.4	60.2
Sub DAS Kali Jambe 1.c	2.97			19.3	25.5
Kolam Retensi 2 (55.660 m <sup>2</sup> )				37.9	52.4
Sub DAS Kali Jambe 1.d	10.23			44.2	58.3
Kolam Retensi 3 (18.087 m <sup>2</sup> )				41.9	56.8
Sub DAS Cipete	9.55	33.9	45.1	28.9	38.4
Sub DAS Cipete 1	2.71			15.8	21.0
Kolam Retensi 4 (40.000 m <sup>2</sup> )				3.2	7.8
Sub DAS Cipete 2	6.84			28.9	38.4
Kolam Retensi 5 (3.372 m <sup>2</sup> )				28.9	38.4
<b>Junction - 1</b>	<b>34.98</b>	<b>97.4</b>	<b>129.6</b>	<b>65.9</b>	<b>87.2</b>
Sub DAS Tol Sisi Kanan	2.08	13.6	18.1	13.6	18.1
Kolam Retensi 6 (37.516 m <sup>2</sup> )				64.2	85.9
Kolam Retensi 7 (11.149 m <sup>2</sup> )				64.0	85.5
<b>Junction Crossing Tol</b>	<b>37.07</b>	<b>97.5</b>	<b>129.98</b>	<b>63.9</b>	<b>85.4</b>

Proses pemodelan dilakukan kembali dengan hasil debit banjir penangan setelah menambahkan kolam retensi. Sehingga diperoleh Muka Air Banjir (MAB)  $Q_{25}$  di lokasi *crossing* TOL sebesar +16,2 dengan *freeboard* sebesar 30 cm.



Gambar 82. Hasil Pemodelan Sungai Kali Cijambe pada Kondisi eksisting dengan debit  $Q_2$ ,  $Q_{10}$  dan  $Q_{25}$  (alternatif Penanganan 4)

**Gambar 10.** Hasil Pemodelan Sungai Cijambe pada Kondisi Eksisting dengan Debit  $Q_2$ ,  $Q_{10}$  dan  $Q_{25}$ .



**Gambar 11.** Muka Air Sungai Cijambe di Gorong-gorong Crossing Tol

## Kesimpulan dan Saran

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil perhitungan yang telah dilakukan maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut.

1. Kapasitas kali Cijambe eksisting tidak mampu mengalirkan debit dengan periode ulang 25 tahunan.
2. Hasil pemodelan hidraulik menunjukkan perlu dibangun 5 buah kolam retensi yang tersebar di hulu interseksi Tol dengan total volume tampungan sebesar 421,541 m<sup>3</sup>.

3. Diperoleh penurunan debit rencana  $Q_{25}$  pada lokasi *crossing* TOL sebesar 34.61%, dimana semula sebesar 129,98 m<sup>3</sup>/s kemudian tereduksi menjadi 85.42 m<sup>3</sup>/s.
4. Penurunan Muka Air Banjir (MAB) lokasi *crossing* TOL dari semula elevasi +16,5 (elevasi *top* dari gorong-gorong) menjadi +16,2 sehingga debit banjir  $Q_{25}$  sudah dapat melalui gorong-gorong tanpa ada hambatan

### Saran

Studi ini terbatas pada analisis debit aliran sungai dan memerlukan beberapa studi lanjutan untuk mengoptimalkan pengendalian banjir pada ruas sungai cijambe. Beberapa saran yang diberikan antara lain

1. Salah satu permasalahan yang memperburuk kondisi luapan banjir Sungai Cijambe adalah sampah yang terbawa ke dalam aliran sungai. Untuk mencapai mengelola banjir yang optimal perlu dilakukan penelitian lanjutan terkait pengelolaan sampah yang terbuang ke Sungai Cijambe.
2. Analisis lanjutan mengenai pelebaran dimensi atau penambahan jumlah gorong-gorong Tol Jakarta – Cikampek km 19 yang disertai dengan alternatif pelebaran penampang sungai sisi hilir dari lokasi *crossing* tol sampai pertemuan Cikarang Bekasi Laut (CBL).

### Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih diberikan kepada Balai Besar Wilayah Sungai Ciliwung Cisadane yang telah membantu dalam penyediaan data yang digunakan dalam penelitian ini.

### Daftar Referensi

- Bambang Triatmodjo., 2010. Hidrologi Terapan, Beta Offset, Yogyakarta.
- Suprpto., 2016. Hidrologi dan Neraca Air, Pusat Pendidikan dan Pelatihan Sumber Daya Air dan Konstruksi, Bandung.
- Soemarto., 1987. Hidrologi Teknik, Usaha Nasional, Surabaya.
- Tegallega Jaya., 2022. Detail Desain Pengendalian Banjir Kali Cijambe, BBWS Ciliwung Cisadane, Jakarta.
- Supriyono, B., 2008. Dasar-Dasar Hidrologi Terapan, Erlangga, Jakarta.
- Hantoro, W. S., & Mulyadi., 2007. **Teknik Hidraulika**, ITS Pres, Surabaya.
- Kodoatie, R. J., & Sjarief, R., 2010. **Pengelolaan Sumber Daya Air Terpadu**, Andi, Yogyakarta.