

Efektivitas Tanggul Beton Sebagai Pengendalian Banjir di Sungai Krukut

Riski Nobriandiro^{[1]*}, Saihul Anwar^[1], Endah Kurnianingrum^[1]

^[1]Program Studi Magister Teknik Sipil, Universitas Trisakti, Jakarta, 11440, Indonesia

Email: riskinobriandiro@gmail.com*

*) Corresponding Author

Received: 01 November 2024; Revised: 04 May 2026; Accepted: 24 June 2026

How to cited this article:

Nobriandiro, R., Anwar, S., Kurnianingrum, E. (2026). Efektivitas Tanggul Beton Sebagai Pengendalian Banjir di Sungai Krukut. Jurnal Teknik Sipil, 22(2), 218-229. <https://doi.org/10.28932/jts.v22i2.10254>

ABSTRAK

Penelitian ini mengkaji perilaku Sungai Krukut yang pada debit tinggi mengakibatkan genangan khususnya di kawasan Kemang, Jakarta Selatan, Indonesia. Sungai Krukut merupakan salah satu sungai yang masuk ke Jakarta dari aliran DAS Bogor dan Depok yang merupakan salah satu DAS yang memiliki potensi menimbulkan banjir. Penelitian dilakukan di kawasan padat penduduk, terlebih kawasan Kemang berada di bantaran Sungai Krukut yang dikenal sebagai daerah banjir jika terjadi hujan deras. Permasalahan yang dibahas adalah pengendalian besaran debit sungai dan genangan yang terjadi apabila Sungai Krukut melimpas, sehingga perlu dibuat tanggul pengendali banjir dengan menggunakan *precast* beton. Perhitungan besaran debit banjir Sungai Krukut diharapkan dapat mengendalikan genangan di Kawasan Kemang dengan lebih baik.

Kata kunci: Banjir, Debit Banjir, Penanggulangan Banjir, Sungai Krukut.

ABSTRACT

The Effectiveness of Concrete Embankments for Flood Control on the Krukut River. This study examines the behavior of the Krukut River, which at high discharges causes accumulation, particularly in the Kemang area, South Jakarta, Indonesia. The Krukut River is one of the rivers flowing into Jakarta from the Bogor and Depok watersheds, which are watersheds with the potential to cause flooding. This study was conducted in a densely populated area. Furthermore, the Kemang area is located on the banks of the Krukut River, which is known to flood during heavy rainfall. The issues discussed are controlling the magnitude of river discharge and accumulation that occurs when the Krukut River overflows, necessitating the construction of a flood control embankment using precast concrete. Calculating the magnitude of the Krukut River flood discharge is expected to better control inundation in the Kemang area.

Keywords: Flood, Flood Discharge, Flood Management, Krukut River.

1. PENDAHULUAN

Sungai Krukut merupakan salah satu sungai yang terletak di wilayah Jakarta, Indonesia. Sungai ini memiliki peran penting dalam mengalirkan air hujan dan limbah ke laut, namun Sungai Krukut juga rentan terhadap banjir terutama pada saat musim hujan. Banjir di Sungai Krukut dapat menyebabkan kerusakan pada infrastruktur, rumah, dan fasilitas umum lainnya,

serta mengancam keselamatan masyarakat sekitar. Untuk mengatasi masalah banjir di Sungai Krukut, diperlukan upaya pengendalian banjir yang efektif. Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah dengan membangun tanggul beton. Tanggul beton dapat menjadi solusi yang efektif dalam mengendalikan banjir karena memiliki kekuatan dan ketahanan yang tinggi terhadap erosi dan tekanan air.

Pembangunan tanggul beton memerlukan perhitungan yang tepat dan akurat, terutama dalam menentukan debit dan ketinggian banjir. Debit banjir yang tidak terkendali dapat menyebabkan tanggul beton tidak efektif dalam mengendalikan banjir, sehingga perlu dilakukan analisis hidrologi dan hidrolika untuk menentukan debit dan ketinggian banjir yang tepat. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi efektivitas tanggul beton sebagai pengendalian banjir di Sungai Krukut. Penelitian ini akan menganalisis perhitungan debit dan ketinggian banjir yang digunakan dalam pembangunan tanggul beton, serta mengevaluasi kinerja tanggul beton dalam mengendalikan banjir di Sungai Krukut. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi yang bermanfaat bagi pemerintah dan masyarakat dalam mengelola risiko banjir di Sungai Krukut.

Berdasarkan pemikiran tersebut maka upaya pemecahan masalah aliran sungai perlu dilakukan secara menyeluruh termasuk di dalamnya identifikasi dan peninjauan kondisi eksisting dan antisipasi-antisipasi yang harus diterapkan di masa mendatang akibat terjadinya perubahan-perubahan peruntukan ruang sebagai konsekuensi logis dari perkembangan kota.

Rumusan masalah pada penelitian ini:

- a) Bagaimana hubungan antara tinggi muka air dan debit aliran (*rating curve*) di Sungai Krukut yang mempengaruhi efektivitas tanggul beton sebagai pengendalian banjir, serta bagaimana pengaruh perubahan kondisi hidrologi dan morfologi sungai terhadap hubungan tersebut?
- b) Apa saja aspek kondisi hidrolis yang mempengaruhi stabilitas dan kinerja tanggul beton di Sungai Krukut, seperti kecepatan aliran, tekanan hidrodinamik, dan erosi, serta bagaimana interaksi antara kondisi hidrolis tersebut dengan karakteristik geoteknik dan struktur tanggul beton?

Batasan masalah pada penelitian ini adalah tinjauan efektivitas pembangunan tanggul beton sebagai upaya pengendalian banjir di Sungai Krukut dengan mengacu pada Permen PU Nomor 1 Tahun 2022 Bagian II Sumber Daya Air. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengevaluasi efektivitas tanggul beton sebagai pengendalian banjir di Sungai Krukut, menganalisis perhitungan debit dan ketinggian banjir yang digunakan dalam pembangunan tanggul beton, serta mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi kinerja tanggul beton dalam mengendalikan banjir di Sungai Krukut.

Penelitian ini memiliki kebaruan dalam hal penggunaan metode analisis hidrologi dan hidraulika untuk mengendalikan banjir di Sungai Krukut, yang belum pernah dilakukan sebelumnya. Selain itu, penelitian ini juga mempertimbangkan faktor-faktor lain seperti kestabilan tanah dan kemungkinan erosi dalam desain tanggul beton, sehingga dapat memberikan hasil yang lebih akurat dan efektif. Kebaruan lain dari penelitian ini adalah penggunaan data yang lebih akurat dan terkini, seperti data curah hujan dan data topografi, untuk melakukan analisis hidrologi dan hidraulika. Hal ini memungkinkan untuk mendapatkan hasil perhitungan yang lebih tepat dan dapat diandalkan. Dengan demikian, penelitian ini akan memberikan kontribusi yang signifikan dalam pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi pengendalian banjir, serta dapat membantu dalam mengurangi risiko banjir di Sungai Krukut dan sekitarnya.

2. METODOLOGI

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode analisis hidrologi dan hidraulika, yang merupakan standar perencanaan yang digunakan dalam pengendalian banjir. Metode ini melibatkan analisis data curah hujan, data topografi, dan data lainnya untuk menentukan debit puncak dan waktu dasar, serta desain tanggul beton yang efektif. Analisis hidrologi dilakukan untuk menentukan debit puncak dan waktu dasar, yang merupakan parameter penting dalam desain tanggul beton. Analisis hidraulika dilakukan untuk menentukan ketinggian dan lebar tanggul beton, serta material yang digunakan. Metode ini telah digunakan secara luas dalam pengendalian banjir dan telah terbukti efektif dalam mengurangi risiko banjir. Oleh karena itu, metode ini dapat diandalkan untuk digunakan dalam penelitian ini.

Sungai Krukut adalah sungai yang melintasi wilayah Jabodetabek dengan panjang 31,3 km. Sungai ini mengalir dari Situ Citayam hingga ke Banjir Kanal Barat. Dahulu sungai ini bersih dan menjadi objek wisata, namun kini menjadi tercemar dan rawan banjir akibat pengelolaan yang buruk dan limbah masyarakat. Pembangunan di sempadan sungai juga memperparah kondisi, sehingga sungai tidak dapat menahan limpasan banjir dengan baik. Lokasi Sungai Krukut dapat dilihat pada Gambar 1.

Letak geografis Sungai Krukut pada posisi 06°30'47"- 06°30'50" LS dan 106°52'12"- 106°52'3" BT. Berlokasi di Kecamatan Kerukut yang diapit oleh Sungai Ciliwung dan Sungai Cideng:

Hulu Sungai Krukut : Kotamadya Bogor & Kotamadya Depok.

Tengah Sungai Krukut : Kotamadya Jakarta Selatan

Hilir Sungai Krukut : Kotamadya Jakarta Pusat



Gambar 1. Lokasi Sungai krukut di Jakarta
Sumber: Google Maps

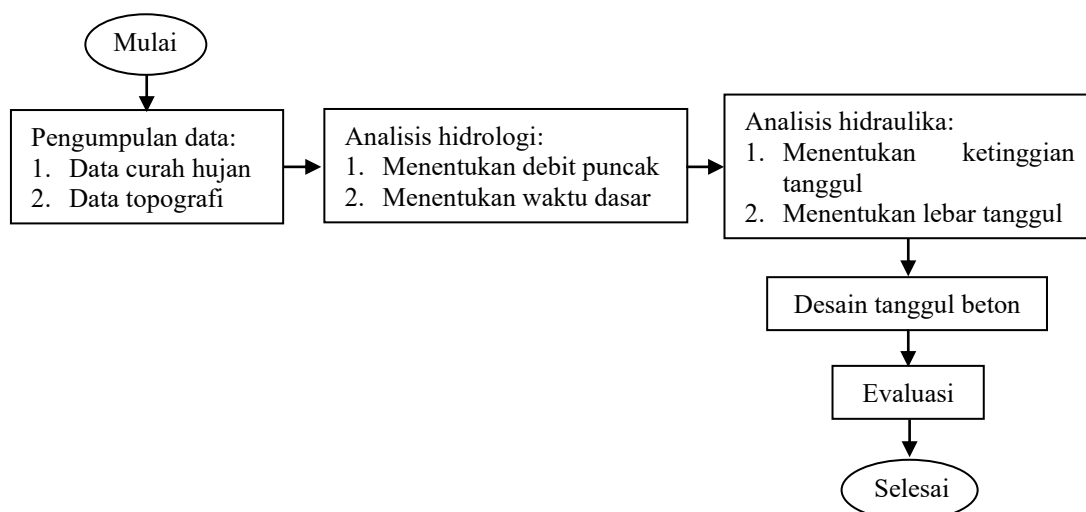
Letak geografis Sungai Krukut terletak pada posisi $06^{\circ}30'47''$ - $6^{\circ}30'50''$ LS dan $106^{\circ}52'12''$ - $106^{\circ}52'3''$ BT berlokasi di Kecamatan Kerukut yang diapit oleh Sungai Ciliwung dan Sungai Cideng:

Hulu Sungai Krukut : Kotamadya Bogor & Kotamadya Depok.

Tengah Sungai Krukut : Kotamadya Jakarta Selatan

Hilir Sungai Krukut : Kotamadya Jakarta Pusat

Bagan alir penelitian seperti pada Gambar 2. Dimulai dengan analisis hidrologi untuk menentukan besarnya debit banjir. Selanjutnya analisis hidraulika dilakukan untuk menentukan tinggi muka air dan kecepatan aliran air. Setelah itu, tanggul dapat dibuat dengan desain yang sesuai berdasarkan hasil analisis. Akhirnya, proses pembuatan tanggul selesai dan tanggul siap digunakan untuk mengendalikan banjir.



Gambar 2. Bagan Alir Penelitian

3. HASIL DAN DISKUSI

3.1 Analisa Hidrologi Sungai Krukut

a) Pengujian Kecocokan Sebaran

Uji Sebaran Chi Kuadrat (*Chi Squart Test*)

$$\begin{aligned}K &= 1 + 3,322 \log n &= 4,322 \\DK &= K - (P+1) &= 2 \\Ei &= n / K &= 2 \\\Delta X &= (X_{maks} - X_{min}) / K - 1 &= 0,04541171 \\X_{awal} &= X_{min} - (0,5 * \Delta X) &= 1,87711465 \\X_{akhir} &= X_{maks} + (0,5 * \Delta X) &= 2,05876148\end{aligned}$$

b) Metode Hidrograf Satuan Sintetik GAMMA I, Gambar 3

Data yang diketahui:

$$\begin{aligned}\text{Luas DAS (A)} &= 88,98 \quad \text{km}^2 \\ \text{Panjang Sungai Utama (L)} &= 31,3 \quad \text{km} \\ \text{Panjang Sungai tingkat 1 (satu)} &= 154,208124 \quad \text{km} \\ \text{Panjang sungai semua tingkat} &= 304,624675 \quad \text{km} \\ \text{Jumlah Sungai tingkat 1 (satu)} &= 109 \\ \text{Jumlah sungai semua tingkat} &= 217 \\ \text{Jumlah pertemuan sungai (JN)} &= 217 \\ \text{Kelandaian sungai (S)} &= 0,092 \\ \text{Indeks kerapatan sungai (D)} &= 3,42351849 \quad \text{km/km}^2 \\ \text{Dengan jumlah panjang sungai semua tingkat:} \\ SF &= 0,71063652 \quad \text{km/km}^2\end{aligned}$$

Faktor lebar (WF) adalah perbandingan lebar DAS yang diukur dari titik berjarak 3/4L dengan lebar DAS yang diukur dari titik yang berjarak 1/4L dari tempat pengukuran (WF):

$$\begin{aligned}W_u &= 7,825 \quad \text{km} \\ W_i &= 23,475 \quad \text{km} \\ WF &= 0,3333\end{aligned}$$

Perbandingan antara luas DAS yang diukur dihilu garis yang ditarik tegak lurus garis hubungan antara stasiun pengukuran dengan titik yang paling dekat dengan titik DAS melewati titik tersebut dengan luas DAS total (RUA).

$$A_u = 59,32 \quad \text{km}^2$$

$$RUA = Au/A = 0,666667$$

Faktor simetri diterapkan sebagai hasil perkalian antara factor lebar (WF) dengan luas relatif DAS sebagai hulu (RUA)

$$\begin{aligned} SIM &= WF \cdot RUA \\ &= 0,50 \end{aligned}$$

Frekuensi sumber (SN) yaitu perbandingan antara jumlah segmen sungai-sungai tingkat 1 dengan jumlah segmen sungai semua tingkat:

$$SN = 0,50230415$$

Menghitung TR:

$$\begin{aligned} TR &= 0,43 \cdot (L / (100 \cdot SF))^3 + 1,06665 \cdot SIM + 1,2775 \\ &= 1,847567 \text{ jam} \end{aligned}$$

Menghitung debit puncak Qp:

$$\begin{aligned} Q_p &= 0,1836 \cdot A^{0,5886} \cdot TR^{-0,0986} \cdot JN^{0,2381} \\ &= 8,73475 \text{ m}^3/\text{dt} \end{aligned}$$

Menghitung dasar TB:

$$\begin{aligned} TB &= 27,4132 \cdot TR^{0,1457} \cdot S^{-0,0986} \cdot SN^{-0,7344} \cdot RUA^{0,2574} \\ &= 20,61873 \text{ jam} \end{aligned}$$

Menghitung koefisien tampungan k:

$$\begin{aligned} k &= 0,5617 \cdot A^{0,1798} \cdot S^{-0,1446} \cdot SF^{-1,0897} \cdot D^{0,0452} \\ &= 2,728788 \end{aligned}$$

Menghitung besar aliran dasar (QB):

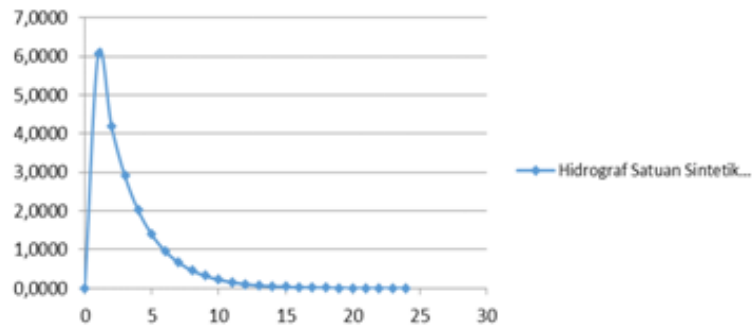
$$\begin{aligned} QB &= 0,4751 \cdot A^{0,6444} \cdot D^{0,9430} \\ &= 27,34745 \text{ m}^3/\text{dt} \end{aligned}$$

Menghitung indeks infiltrasi:

$$\begin{aligned} \Phi &= 10,4903 - 3,859 \cdot 10^{-6} \cdot A^2 + 1,6985 \cdot 10^{-13} \cdot (A/SN)^4 \\ &= 10,45991 \end{aligned}$$

Analisis hidrologi Sungai Krukut menunjukkan bahwa debit puncak (Qp) sebesar 8,73475 m³/dt dan waktu dasar (TB) sebesar 20,61873 jam, yang terkait dengan rumusan masalah bagian a, yaitu bagaimana hubungan antara tinggi muka air dan debit aliran (*rating curve*) di Sungai Krukut yang mempengaruhi efektivitas tanggul beton sebagai pengendalian banjir. Hasil analisis ini menunjukkan bahwa hubungan antara tinggi muka air dan debit aliran sangat penting dalam menentukan efektivitas tanggul beton. Perubahan kondisi hidrologi dan morfologi sungai, seperti perubahan curah hujan dan sedimentasi, dapat mempengaruhi

hubungan ini dan berdampak pada kinerja tanggul beton. Oleh karena itu, perlu dilakukan analisis lebih lanjut untuk memahami bagaimana perubahan kondisi hidrologi dan morfologi sungai mempengaruhi hubungan antara tinggi muka air dan debit aliran di Sungai Krukut.



Gambar 3. Grafik Hidrograf Satuan Sintetik Gamma I

3.2 Analisis Hidraulika

a) Kondisi Eksisting Penampang Melintang

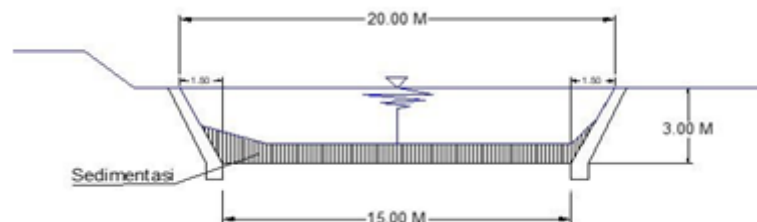
Sungai Krukut untuk saat ini fungsinya kurang optimal, daerah aliran sungai di musim hujan sering menimbulkan masalah banjir. Penelusuran banjir Sungai Krukut terdapat pada Tabel 1.

Tabel 1. Penelusuran banjir Sungai Krukut

Tanggal Kejadian	Debit (m ³ /dt)
2 Pebruari 2007	235,00
11 Agustus 2014	150,00
20 Pebruari 2021	277,00

Sumber: BNPB (<http://bnpb.cloud/dibi>)

Dari hasil pengamatan dan pengukuran diperoleh dimensi penampang seperti Gambar 4.



Gambar 4. Kondisi Penampang Eksisting Sungai Krukut

Dari pengukuran diperoleh dimensi penampang:

Tinggi = 3,00 m

Lebar saluran = 20,00 m

$$\text{Kemiringan tanggul L/R} = 3,00 \text{ m}$$

$$S = 0,00009$$

Luas penampang basah (A):

$$\begin{aligned} A &= (b + zy) y \\ &= (20,00 + 3,00 \times 3,00) \times 3,00 = 87,00 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Keliling basah (P):

$$\begin{aligned} P &= b + 2 y \sqrt{1 + z^2} \\ &= 20 + 2 \times 3 \sqrt{1 + 3^2} = 38,97 \text{ m} \end{aligned}$$

Jari-jari hidrolis (R):

$$R = \frac{\text{Luas Penampang Basah}}{\text{Keliling Basah}} = \frac{87,00}{38,97} = 2,23 \text{ m}^2$$

Kecepatan aliran (V):

$$\begin{aligned} V &= 1/n R^{2/3} S^{1/2} \\ &= 1/0,016 \times 2,23^{2/3} \times 0,00009^{1/2} = 1,01 \text{ m/dt} \end{aligned}$$

Debit Saluran (Q):

$$\begin{aligned} Q &= V \times A \\ &= 1,01 \text{ m/dt} \times 87,00 \text{ m}^2 = 88,11 \text{ m}^3/\text{dt} \end{aligned}$$

Dari perhitungan debit pada kondisi eksisting aliran Sungai Krukut persection diperoleh besaran $88,11 \text{ m}^3/\text{dt}$, kondisi ini tentunya akan berdampak tidak baik pada daerah aliran Sungai Krukut, jika ditinjau dari hasil perhitungan Hidrograf Banjir Rancangan Periode Ulang 2 Tahun, 10 Tahun, 20 Tahun, 25 Tahun, 50 Tahun, dan Periode Ulang 100 Tahun.

Penelitian tentang analisis hidrologi Sungai Krukut menunjukkan bahwa luas penampang basah sungai adalah $87,00 \text{ m}^2$, dengan keliling basah $38,97 \text{ m}$ dan jari-jari hidrolis $2,23 \text{ m}^2$. Kecepatan aliran sungai adalah $1,01 \text{ m/dt}$, dengan debit saluran $88,11 \text{ m}^3/\text{dt}$. Hasil ini menunjukkan bahwa Sungai Krukut memiliki kapasitas yang terbatas dalam mengalirkan air, sehingga berpotensi menyebabkan genangan banjir.

b) Kondisi setelah ada parapet

Hasil evaluasi kapasitas penampang:

$$\text{Tinggi (h}_1\text{)} = 3,00 \text{ m}$$

$$\text{Tinggi jagaan (h}_2\text{)} = 3,00 \text{ m}$$

$$\text{Lebar dasar saluran (b}_1\text{)} = 23,00 \text{ m}$$

$$\text{Lebar jagaan (b}_2\text{)} = 35,00 \text{ m}$$

$$S = 0,0019$$

Luas penampang basah (A):

$$A = b \times h$$

$$= \frac{(23,00 + 35,00)}{2} \times (3 + 3) = 174,00 \text{ m}^2$$

Keliling basah (P):

$$P = b + 2h = 20 + 2 \times 3\sqrt{1 + 3^2} = 29 + (2 \times 6) = 41,00 \text{ m}$$

Jari-jari hidrolis (R):

$$\begin{aligned} R &= \frac{\text{Luas Penampang Basah}}{\text{Keliling Basah}} \\ &= \frac{174,00}{41,00} = 4,24 \text{ m} \end{aligned}$$

Kecepatan aliran (V):

$$\begin{aligned} V &= \frac{1}{n} R^{2/3} S^{1/2} \\ &= \frac{1}{0,016} \times 4,24^{2/3} \times 0,00019^{1/2} = 2,258 \text{ m/dt} \end{aligned}$$

Debit saluran (Q):

$$\begin{aligned} Q &= V \times A \\ &= 2,258 \text{ m/dt} \times 174,00 \text{ m}^2 \\ &= 392,892 \text{ m}^3/\text{dt} \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan debit evaluasi penampang eksisting aliran Sungai Krukut diperoleh debit sebesar 392,892 m³/dt.

Penelitian di Sungai Krukut menunjukkan bahwa sungai ini memiliki potensi besar untuk mengalirkan air jika dikelola dengan baik. Analisis hidraulika menunjukkan luas penampang basah 174 m², kecepatan aliran 2,258 m/dt, dan debit saluran 392,892 m³/dt.

Efektivitas reduksi genangan perlu dihitung untuk mengetahui seberapa efektif perencanaan tanggul dalam mengurangi banjir dengan membandingkan volume debit puncak dan kapasitas rencana.

$$\begin{aligned} \text{Efektivitas reduksi genangan} &= \frac{\text{Volume Rencana}}{\text{Debit Puncak Q 20 thn}} \times 100\% \\ &= \frac{392,892 \text{ m}^3/\text{detik}}{734,29 \text{ m}^3/\text{detik}} \times 100\% \\ &= 53,506\% \end{aligned}$$

Total efektivitas reduksi genangan banjir adalah 53,506%. Ini menunjukkan bahwa upaya pengelolaan dan perbaikan Sungai Krukut dapat mengurangi genangan banjir sebesar 53,506%. Hasil ini menunjukkan bahwa intervensi teknis dan pengelolaan yang tepat dapat membantu mengurangi risiko banjir di Sungai Krukut dan meningkatkan kualitas hidup masyarakat sekitar.

Analisis hidraulika Sungai Krukut menunjukkan bahwa kecepatan aliran sungai adalah 1,01 m/dt pada kondisi eksisting dan 2,258 m/dt dengan adanya parapet. Tekanan hidrodinamik dan erosi juga merupakan aspek penting yang mempengaruhi stabilitas dan kinerja tanggul

beton. Kecepatan aliran yang tinggi dapat menyebabkan erosi pada dasar sungai dan tebing, sehingga mempengaruhi stabilitas tanggul beton. Tekanan hidrodinamik juga dapat mempengaruhi struktur tanggul beton, terutama jika tidak dirancang dengan baik. Interaksi antara kondisi hidrolik dengan karakteristik geoteknik dan struktur tanggul beton juga sangat penting. Karakteristik geoteknik seperti jenis tanah dan kepadatan tanah dapat mempengaruhi stabilitas tanggul beton, sedangkan struktur tanggul beton yang tidak sesuai dapat memperburuk kondisi hidrolik. Oleh karena itu, perlu dilakukan analisis lebih lanjut untuk memahami bagaimana aspek kondisi hidrolik mempengaruhi stabilitas dan kinerja tanggul beton di Sungai Krukut, serta bagaimana interaksi antara kondisi hidrolik dengan karakteristik geoteknik dan struktur tanggul beton.

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa debit puncak (Q_p) sebesar 8,73475 m³/dt dan waktu dasar (TB) sebesar 20,61873 jam. Hal ini menunjukkan bahwa Sungai Krukut memiliki kapasitas yang terbatas dalam mengalirkan air, sehingga perlu dilakukan perencanaan yang tepat untuk mengendalikan banjir. Dengan memahami hasil perhitungan ini, dapat dikembangkan desain tanggul beton yang efektif untuk mengendalikan banjir di Sungai Krukut. Desain tanggul beton yang efektif harus mempertimbangkan beberapa faktor, seperti ketinggian tanggul, lebar tanggul, dan material yang digunakan. Hasil perhitungan debit puncak dan waktu dasar dapat membantu menentukan ketinggian tanggul yang tepat untuk mengendalikan banjir. Selain itu, juga perlu mempertimbangkan faktor-faktor lain seperti kestabilan tanah dan kemungkinan erosi. Dengan demikian, hasil perhitungan yang dilakukan dapat memberikan informasi yang penting untuk desain tanggul beton yang efektif. Oleh karena itu, penting untuk melakukan analisis yang teliti dan akurat untuk mendapatkan hasil perhitungan yang tepat. Hal ini akan membantu dalam mengendalikan banjir di Sungai Krukut dan mengurangi risiko kerusakan pada infrastruktur dan masyarakat sekitar.

Desain tanggul beton yang diusulkan memiliki kelebihan seperti dapat mengendalikan banjir di Sungai Krukut dengan efektif, mengurangi risiko kerusakan pada infrastruktur dan masyarakat sekitar, serta meningkatkan keamanan dan kenyamanan masyarakat sekitar. Namun, desain ini juga memiliki kekurangan seperti biaya konstruksi yang relatif tinggi, memerlukan perawatan dan pemeliharaan yang rutin untuk memastikan kestabilan dan keamanan tanggul, serta dapat mempengaruhi lingkungan sekitar seperti perubahan aliran air dan habitat ikan. Oleh karena itu, perlu dilakukan analisis yang teliti dan akurat untuk menentukan desain tanggul beton yang efektif dan efisien, serta mempertimbangkan faktor-faktor lingkungan dan sosial untuk meminimalkan dampak negatif.

4. SIMPULAN

Dari hasil penelitian serta evaluasi terhadap daerah aliran sungai Krukut didapat kesimpulan berikut:

1. Analisis hidrologi Sungai Krukut menunjukkan bahwa hubungan antara tinggi muka air dan debit aliran (rating curve) sangat penting dalam menentukan efektivitas tanggul beton sebagai pengendalian banjir. Perubahan kondisi hidrologi dan morfologi sungai dapat mempengaruhi hubungan ini dan berdampak pada kinerja tanggul beton. Oleh karena itu, perlu dilakukan analisis lebih lanjut untuk memahami bagaimana perubahan kondisi hidrologi dan morfologi sungai mempengaruhi hubungan antara tinggi muka air dan debit aliran di Sungai Krukut.
2. Aspek kondisi hidrolik seperti kecepatan aliran, tekanan hidrodinamik, dan erosi mempengaruhi stabilitas dan kinerja tanggul beton di Sungai Krukut. Interaksi antara kondisi hidrolik dengan karakteristik geoteknik dan struktur tanggul beton juga sangat penting. Oleh karena itu, perlu dilakukan analisis lebih lanjut untuk memahami bagaimana aspek kondisi hidrolik mempengaruhi stabilitas dan kinerja tanggul beton, serta bagaimana interaksi antara kondisi hidrolik dengan karakteristik geoteknik dan struktur tanggul beton.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Alfajar, G., Kuntoro, A.A., Yasinta, N.L., Rahman, I.L.A., Nugroho, E.O., Rosyidi, I., Nurmaulia, S.L. and Huseiny, M.I., 2025. Strategi Pengendalian Banjir Sungai Banger Kota Pekalongan terhadap Penurunan Muka Tanah dan Kenaikan Muka Laut. *Jurnal Teknik Hidraulik*, 16(2), pp.97-112.
- Alfianto, A. and Iswardoyo, J., 2019. Efektivitas dan Kelengkapan Bangunan Sabo di Sungai Togurara Daerah Gunungapi Gamalama. *Jurnal Teknik Hidraulik*, 10(2).
- Almanaf, Rival. 2017. "Banjir di Demak, Diduga Akibat Aliran Anak Sungai Dombo Tersumbat Sampah".
- Ardhianto, Y. P., Prasetyorini, L., & Sajali, M. A. (2026). Studi Alternatif Perencanaan Pengendalian Banjir Sungai Gembong Kota Pasuruan. *Jurnal Teknologi dan Rekayasa Sumber Daya Air*, 6(1), 380-393.
- Buldi, Taufik. 2017. "Sungai Dombo Meluap, Dua Desa di Demak Terendam Banjir"
- Ferdian, D. and Saggaff, A., 2020. Efektifitas Pengendalian Banjir dengan Embung: Studi Kasus Taman Firdaus Universitas Sriwijaya. *Cantilever: Jurnal Penelitian Dan Kajian Bidang Teknik Sipil*, 9(1), pp.57-62.
- Ginting, S. and PSDA, M., 2025. Efektivitas strategi pengendalian banjir di kawasan perkotaan. Penerbit Adab.
- Ginting, S. and Putuhena, W.M., 2016. Efektivitas Infrastruktur Terpadu Bawah Tanah (ITBT) Untuk Pengendalian Banjir Jakarta. *The Effectivity of Integrated Underground Infrastructure for Jakarta Flood Control. Jurnal Teknik Hidraulik*, 7(2), pp.99-114.
- Kristianto, Ayub Benny., I Nyoman Norken., I Gusti Bagus Sila Dharma., Mawiti Infantri Yekti. 2019. Komparasi Model Hidrograf Satuan Terukur Dengan Hidrograf Satuan

- Sintetis (Studi Kasus DAS Tukad Pakerisan). Jurnal Spektran Vol. 7, No. 1, Januari 2019, Hal. 21 – 31
- Laporan Desain Pengendalian Sistem Banjir Dolok Tahun 2017. Semarang: BBWS Pemali Juana.
- Maryanti, Setty. 2018. "Identifikasi Penggunaan Lahan Terhadap Pendangkalan Sungai Wonokerto Kecamatan Karangtengah Kabupaten Demak. Prosiding". Seminar Nasional Geografi UMS IX. Surakarta: Geografi Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Pramono, A.N. and Saputro, P.T., 2020. Efektivitas Kolam Retensi Terhadap Pengendalian Banjir. G-SMART, 4(2), pp.94-107.
- Salsabila, S., Dermawan, V. and Cahya, E.N., 2025. Studi Efektivitas Pembangunan Kolam Retensi pada Sungai Bremsi untuk Mengatasi Banjir Menggunakan HEC-RAS 6.5. Jurnal Teknologi dan Rekayasa Sumber Daya Air, 5(1), pp.102-114.
- Saputra, A.H., 2023. Tanggul laut sebagai solusi penanganan banjir rob di daerah pesisir jakarta. Fak. Tek. Sipil Univ. Pancasila, no. October, pp.1-10.
- Sari, D. and Setiyadi, S., 2023. Efektivitas Saluran Kalimalang dalam Menanggulangi Banjir. In Prosiding Seminar Nasional Teknik Sipil UKI 2023 (pp. 77-85). Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Kristen Indonesia.
- Syaelendra, M.S., Suprijanto, H. and Sisingsih, D., 2022. Studi Perencanaan Tanggul (Turap Beton dan Urugan Tanah) Sebagai Upaya Pengendalian Banjir pada Sungai Bremsi Kabupaten Pekalongan Jawa Tengah. Jurnal Teknologi dan Rekayasa Sumber Daya Air, 2(1), pp.424-437.