

## Kajian Spesifikasi dan Biaya Konstruksi Bronjong untuk Perencanaan Proyek Normalisasi Saluran di Desa Pucangan Kabupaten Tuban

Sa'iyd Husayn Ahmadi

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur, Indonesia

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji spesifikasi dan biaya konstruksi bronjong yang digunakan dalam proyek normalisasi sungai di Desa Pucangan, Kabupaten Tuban. Analisis pada penelitian ini mencakup spesifikasi teknis bronjong berdasarkan standar yang berlaku, serta estimasi biaya konstruksi yang meliputi biaya material, tenaga kerja, dan peralatan. Data dikumpulkan melalui survei lapangan dan studi literatur. Hasil penelitian menunjukkan bahwa spesifikasi bronjong yang digunakan dalam proyek ini mengikuti standar SNI 03-0090:1999, dengan dimensi dan material yang disesuaikan dengan kondisi geografis dan hidrologis setempat. Estimasi biaya konstruksi bronjong di Desa Pucangan mencapai Rp. 531.800.240,00. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengambilan keputusan terkait desain dan pelaksanaan proyek normalisasi sungai, serta menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya dalam bidang rekayasa sipil dan pengelolaan sumber daya air.

*Kata Kunci: Erosi, Perkuatan Tebing, Beronjong, Rencana Anggaran Biaya (RAB).*

### ABSTRACT

*This study aims to examine the specifications and construction costs of gabions used in a river normalization project in Pucangan Village, Tuban Regency. The analysis in this study includes the technical specifications of gabions based on applicable standards, as well as construction cost estimates that include material, labor, and equipment costs. Data were collected through field surveys and literature studies. The results of the study show that the gabion specifications used in this project comply with the SNI 03-0090:1999 standard, with dimensions and materials adjusted to local geographical and hydrological conditions. The estimated construction cost of gabions in Pucangan Village is IDR 531,800,240.00. This study is expected to contribute to decision-making related to the design and implementation of river normalization projects, as well as serve as a reference for further research in the fields of civil engineering and water resource management.*

*Keywords: Erosion, Riverbank Reinforcement, Gabion, Cost Estimation.*



This article is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

\*Corresponding Author:

E-Mail : [saidhuseinahmadi@gmail.com](mailto:saidhuseinahmadi@gmail.com)

Address : Jl. Raya Rungkut Madya No. 1, Gunung Anyar, Surabaya, 60294.

Page: 9-16

OPEN  ACCESS

## **PENDAHULUAN**

Proyek normalisasi sungai merupakan salah satu upaya penting dalam pengelolaan sumber daya air, terutama dalam mengatasi masalah banjir dan erosi yang sering terjadi di daerah aliran sungai. Dalam konteks ini, bronjong sebagai struktur penahan tanah telah menjadi pilihan yang populer dalam konstruksi untuk memperkuat tebing sungai dan mencegah kerusakan lebih lanjut. Bronjong merupakan anyaman dari kawat baja yang diisi dengan batu. Bronjong memiliki keunggulan dalam hal fleksibilitas, daya tahan, dan kemampuan untuk beradaptasi dengan perubahan kondisi lingkungan [1].

Di Kabupaten Tuban, khususnya di Desa Pucangan, kebutuhan akan normalisasi sungai semakin mendesak akibat meningkatnya frekuensi banjir yang mengancam keselamatan masyarakat dan infrastruktur. Normalisasi sungai tidak hanya berfungsi untuk mengurangi risiko banjir, tetapi juga untuk meningkatkan kualitas lingkungan dan mendukung kegiatan ekonomi lokal [2]. Oleh karena itu, kajian mengenai spesifikasi dan biaya konstruksi bronjong dalam proyek normalisasi sungai di wilayah ini menjadi krusial.

Studi sebelumnya menunjukkan bahwa penggunaan bronjong dalam proyek normalisasi sungai dapat memberikan manfaat signifikan baik dari segi teknis maupun ekonomi. Misalnya, analisis stabilitas dan biaya perencanaan dinding penahan tanah tipe bronjong di Sungai Ciliwung menunjukkan bahwa meskipun biaya konstruksi bronjong lebih tinggi dibandingkan dengan tipe lain, faktor keamanan dan efektivitas jangka panjang menjadikannya pilihan yang lebih baik [3]. Selain itu, penerapan bronjong di Sungai Pappa menunjukkan bahwa struktur ini mampu mencegah erosi tebing dengan efektif, sehingga melindungi infrastruktur sekitar [4].

Melalui kajian ini, diharapkan dapat diperoleh gambaran yang jelas mengenai spesifikasi teknis bronjong serta estimasi biaya yang diperlukan dalam proyek normalisasi sungai di Desa Pucangan. Dengan demikian, hasil penelitian ini tidak hanya memberikan kontribusi terhadap pengembangan ilmu pengetahuan di bidang teknik sipil, tetapi juga memberikan rekomendasi yang bermanfaat bagi pengambil kebijakan dalam merencanakan dan melaksanakan proyek-proyek serupa di masa depan [5].

## **METODE**

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif, yang bertujuan untuk menganalisis dan menggambarkan spesifikasi teknis serta biaya konstruksi bronjong pada proyek normalisasi sungai. Data kuantitatif diperoleh melalui studi dokumen, observasi lapangan, dan wawancara, yang selanjutnya dianalisis secara sistematis menggunakan metode perhitungan teknis dan estimasi biaya konstruksi [6].

Penelitian dilaksanakan di Desa Pucangan, Kecamatan Palang, Kabupaten Tuban, Jawa Timur. Waktu pelaksanaan penelitian berlangsung selama bulan Oktober–Desember 2023, mencakup tahap pengumpulan data, analisis, dan penyusunan artikel ilmiah. Data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi data pengukuran lapangan dan standar teknis dari instansi terkait (SNI, Pemkab Tuban, dll.).

Langkah-langkah dalam pelaksanaan penelitian ini meliputi:

- a. Identifikasi Lokasi dan Karakteristik Sungai
  - a) Mengukur dimensi penampang sungai, kecepatan aliran, serta kondisi tebing sungai.
  - b) Mengidentifikasi permasalahan erosi atau longsor.
- b. Analisis Spesifikasi Bronjong
  - a) Menelaah gambar kerja dan spesifikasi teknis (diameter kawat, ukuran mata jaring, dimensi bronjong, dan material isian).
  - b) Membandingkan dengan standar teknis seperti SNI 03-0090:1999.
- c. Analisis Biaya Konstruksi
  - a) Menghitung volume pekerjaan berdasarkan dimensi dan kuantitas bronjong.
  - b) Menghitung biaya berdasarkan harga satuan pekerjaan (material, upah, alat) dari RAB dan HSPK Tuban.
- d. Evaluasi Efisiensi dan Kelayakan
  - a) Membandingkan hasil analisis biaya dengan standar atau proyek sejenis.
  - b) Menganalisis kesesuaian spesifikasi dengan kebutuhan lapangan.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Tahapan pelaksanaan pekerjaan normalisasi sungai diawali dengan kegiatan pengukuran dan pemasangan patok di sepanjang tepi sungai. Jarak antar patok untuk keperluan pengukuran dapat disesuaikan dengan kondisi lapangan, umumnya sekitar setiap 50 meter. Setelah itu, dilakukan pekerjaan pemotongan (*cutting*) pada sisi sungai mengikuti batas yang telah ditentukan sebelumnya. Tahap selanjutnya adalah pengerukan sedimen serta pembersihan alur sungai dari berbagai material penghambat aliran air, seperti batang pohon, sampah, dan benda-benda lainnya [2].

Pekerjaan galian pada dasar sungai dilaksanakan melalui tiga tahapan utama. Tahap pertama adalah pemasangan bouplank sebagai acuan ketinggian dan batas penggalian. Selanjutnya dilakukan penggalian dasar sungai sesuai dengan dimensi yang telah direncanakan. Setelah proses normalisasi selesai, yakni pembersihan alur sungai dari sedimen dan hambatan lainnya. Koporan berfungsi sebagai pondasi atau alas untuk peletakan bronjong, yang berperan penting dalam menjaga kestabilan struktur terhadap tekanan aliran air dan potensi erosi [7].

Pekerjaan pasangan bronjong bertrap atau berundak (anak tangga) dilakukan setelah pondasi bronjong atau koporan selesai dipasang. Bronjong yang digunakan biasanya memiliki ukuran standar, seperti 2 m × 1 m × 0,5 m. Bronjong-bronjong ini disusun dengan metode trap atau undakan (mirip anak tangga) dengan jarak antar undakan sekitar 50 cm, menyesuaikan dengan kemiringan lereng dan stabilitas struktur yang direncanakan [8].

## **Perhitungan Profil Galian Tanah**

Profil galian tanah adalah penampang melintang dari hasil galian tanah yang menunjukkan bentuk geometris galian (lebar atas, lebar dasar, dan kedalaman), serta



No	URAIAN PEKERJAAN	KODE ANALISA	VOLUME	SAT.	HARGA SATUAN (Rp.)	JUMLAH BIAYA (Rp.)	JUMLAH TOTAL BIAYA (Rp.)
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>I PEKERJAAN PENDAHULUAN</b>							
1	Uizet	T.02.a	105,00	m'	3.360,00	352.800,00	
2	Pembersihan lokasi	T.01.a	315,00	m <sup>2</sup>	5.710,00	1.798.650,00	
3	Pasang propil melintang galian tanah	T.02.b.1	11,00	m'	42.850,00	471.350,00	
4	Patok Kayu (ukuran 5/7)	T.03	4,00	m'	12.700,00	50.800,00	
5	Pembuatan dan pemasangan papan kegiatan 80x120 cm		1,00	unit	Ls	500.000,00	
6	Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)		1,00	Set	Ls	3.417.800,00	
7	Mobilisasi dan demobilisasi alat berat		1,00	unit	Ls	6.000.000,00	
8	Direksikeet 3 x 6 m		18,00	m <sup>2</sup>	Ls	3.600.000,00	
							<b>16.191.400,00</b>
<b>II PEKERJAAN TANAH</b>							
1	Timbunan tanah atau urugan tanah kembali	T.14.a	339,00	m <sup>3</sup>	31.410,00	10.647.990,00	
2	Galian tanah dengan Exavator untuk timbunan dan dirapikan	TM02.a.1	412,00	m <sup>3</sup>	19.090,00	7.865.080,00	
							<b>18.513.070,00</b>
<b>III PEKERJAAN BRONJONG DENGAN LANGSIRAN 100m</b>							
1	Pembuatan Bronjong Pabrikasi 2.0 x 1.0 x 0.5 2.7mm	P.06.b.4	505,00	m <sup>3</sup>	634.420,00	320.382.100,00	
2	Pembuatan Bronjong Pabrikasi 2.0 x 1.5 x 0.5 2.7mm	P.06.b.4.1	253,00	m <sup>3</sup>	599.670,00	151.716.510,00	
3	Pemasangan geotekstil non woven, Tipe-B	P.09.b	589,00	m <sup>2</sup>	42.440,00	24.997.160,00	
							<b>497.095.770,00</b>
<b>JUMLAH .....</b>							<b>531.800.240,00</b>

Gambar 3. Perhitungan RAB Konstruksi Bronjong

### Perhitungan Rencana Anggaran Biaya (RAB)

Rencana Anggaran Biaya (RAB) disusun sebagai bagian dari proses evaluasi kelayakan teknis dan ekonomi pada proyek normalisasi sungai di Desa Pucangan, Kabupaten Tuban. Penyusunan RAB dilakukan berdasarkan volume pekerjaan yang telah dihitung sebelumnya, dikalikan dengan harga satuan pekerjaan sesuai dengan Harga Satuan Pokok Kegiatan (HSPK) Kabupaten Tuban. Perhitungan RAB dapat dilihat dalam Gambar 3.

### Rencana Gambar Teknis

Dalam proses perencanaan teknis suatu proyek konstruksi, khususnya pada proyek normalisasi saluran, penyusunan denah *layout* merupakan tahapan penting yang menjadi dasar dalam memahami ruang lingkup pekerjaan, posisi struktur, dan arah aliran air. Denah *layout* rencana proyek tidak hanya menggambarkan kondisi eksisting lokasi, namun juga menunjukkan rancangan penempatan konstruksi bronjong sebagai elemen utama pengendali erosi dan penahan tebing saluran [9].

Pada proyek kajian spesifikasi dan biaya konstruksi bronjong untuk perencanaan proyek normalisasi saluran di Desa Pucangan, Kabupaten Tuban, penyusunan denah *layout* dilakukan dengan mempertimbangkan kondisi topografi, arah aliran saluran, serta

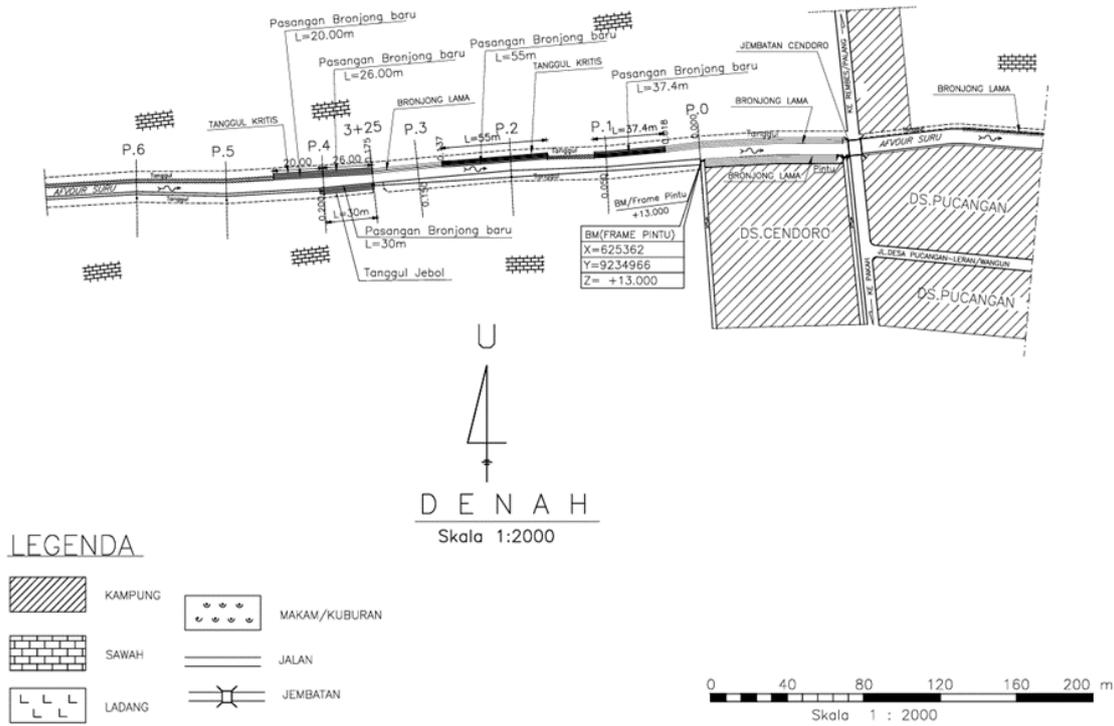
titik-titik kritis yang mengalami degradasi atau potensi kerusakan. Melalui *layout* yang ditunjukkan oleh Gambar 4, dapat diidentifikasi secara visual lokasi pemasangan bronjong, panjang dan jumlah segmen yang dibutuhkan, serta integrasinya dengan struktur pendukung lainnya seperti saluran drainase dan akses kerja.

Denah *layout* menjadi acuan penting dalam kajian teknis dan estimasi biaya, karena dari dokumen ini dapat dihitung volume pekerjaan, kebutuhan material, dan estimasi durasi pelaksanaan. Oleh karena itu, pembahasan mengenai denah *layout* akan memberikan gambaran menyeluruh mengenai perencanaan teknis proyek dan menjadi salah satu komponen utama dalam mendukung kelayakan serta efisiensi pelaksanaan konstruksi di lapangan.

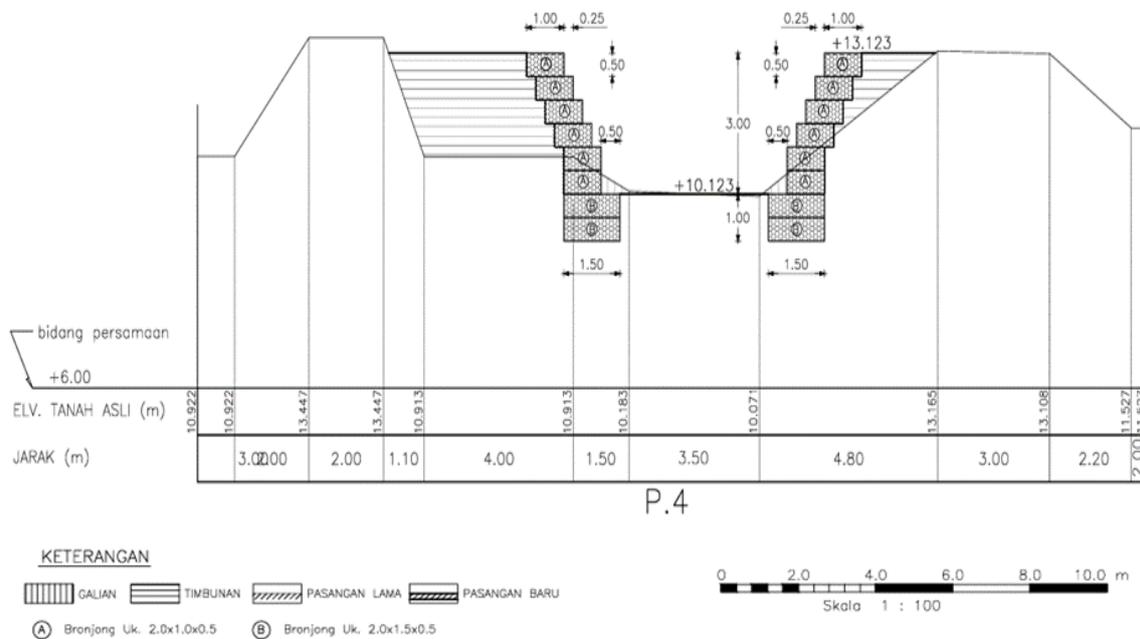
Gambar teknis potongan melintang merupakan salah satu elemen penting dalam dokumen perencanaan teknis proyek konstruksi, khususnya pada pekerjaan normalisasi saluran. Potongan melintang menyajikan informasi visual secara vertikal mengenai kondisi geometrik saluran, struktur tanah, dan elemen-elemen konstruksi yang direncanakan, termasuk dimensi dan posisi pemasangan bronjong [10].

Dalam proyek kajian spesifikasi dan biaya konstruksi bronjong untuk perencanaan proyek normalisasi saluran di Desa Pucangan, Kabupaten Tuban, gambar potongan melintang berfungsi untuk menggambarkan secara rinci bentuk penampang saluran sebelum dan sesudah pelaksanaan konstruksi. Gambar 5 menunjukkan elevasi dasar saluran, kemiringan lereng, ketinggian bronjong, serta hubungan antara saluran, bronjong, dan tanah penyangga di sekitarnya. Informasi ini sangat penting untuk memastikan stabilitas lereng, efektivitas pengaliran air, serta ketahanan konstruksi terhadap gaya erosi dan tekanan hidraulik.

Potongan melintang juga menjadi acuan dalam perhitungan teknis, seperti volume galian dan timbunan, kebutuhan material bronjong, dan desain dimensi sesuai dengan standar teknis yang berlaku. Dengan adanya gambar potongan ini, perencanaan dapat disusun secara lebih akurat dan dapat meminimalisasi risiko kesalahan saat pelaksanaan di lapangan.



Gambar 4. Layout Rencana Pekerjaan



Gambar 5. Rencana Pekerjaan Bronjong pada Potongan 4

## **KESIMPULAN**

Mengatasi ancaman banjir dan longsor di wilayah tangkapan air membutuhkan pendekatan teknis yang tidak hanya efektif tetapi juga efisien. Salah satu solusi yang telah terbukti mampu melindungi tebing sungai dari erosi adalah penerapan struktur perkuatan berupa bronjong. Bronjong merupakan konstruksi sederhana namun efektif dalam mengurangi kekuatan aliran air serta meningkatkan stabilitas lereng sungai. Oleh karena itu, perencanaan dan penentuan spesifikasi teknis pembangunan bronjong perlu dilakukan secara hati-hati dan terstruktur sesuai dengan SNI 03-0090:1999.

Kajian ini menunjukkan bahwa konstruksi bronjong merupakan solusi yang tepat dan efisien untuk normalisasi saluran di Desa Pucangan, Kabupaten Tuban. Spesifikasi teknis bronjong yang digunakan sesuai dengan kondisi lapangan dan standarisasi pekerjaan bronjong di Indonesia. Berdasarkan gambar kerja diperoleh nilai estimasi biaya pada rencana proyek konstruksi ini mencapai Rp. 531.800.240,00, estimasi biaya tersebut menunjukkan proyek ini layak secara teknis dan ekonomis.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- [1] N. Utmani, S. Ahmad, R. U. Islam and M. Abbas, "Gabion wall used in road construction and flood protection embankment," *Journal of Civil Engineering and Environmental Sciences*, vol. 5, no. 1, pp. 1-4, 2019.
- [2] I. M. Lestari and H. Makalag, "Analisis Spesifikasi Dan Anggaran Struktur Beronjong," *Jurnal Teknik Sipil : Rancang Bangun*, vol. 11, no. 01, pp. 14-19, 2025.
- [3] M. Bagherzadeh and M. Mohammadi, "Impact of gabion sill on scouring depth downstream grade," *Results in Engineering*, vol. 27, pp. 1-12, 2025.
- [4] G. Gunawan, S. Siswoyo and A. Maliki, "Perencanaan Perkuatan Timbunan Lereng Bandar Udara Sulawesi Selatan dengan Geogrids dan Gabion Tana Toraja – Sulawesi Selatan," *Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Konstruksi*, Vol. 6, No. 1, 2018.
- [5] K. B. Kuchkarovich and U. F. Bakhtiyarullaevich, "The Use Of Gabions In The Landscape Design Of Highways And City Streets," *American Journal of Technology and Applied Sciences*, vol. 11, no. 1, pp. 11-18, 2023.
- [6] Y. Meng, C. Xu, Y. Yang, G. Li, X. Wei and B. Jia, "Seismic performance of reinforced soil slopes with gabions and geobags as slope facings in shaking table test," *Soil Dynamics and Earthquake Engineering*, vol. 198, 2025.
- [7] BSNi, "Bronjong kawat," SNI, Jakarta, 1999.
- [8] R. T. Prayitno, B. Setiawan and H. Dananjaya, "Analisis Stabilitas Lereng Bertingkat dengan Perkuatan Gabion," *Matriks Teknik Sipil*, vol. 5, no. 1, 2017.
- [9] M. Ramli, T. Karasu and E. T. Dawood, "The stability of gabion walls for earth retaining structures," *Alexandria Engineering Journal*, vol. 52, no. 4, pp. 705-710, 2013.
- [10] Supiyono, "Studi Perbandingan Gabion dan Ground Anchor Sebagai Penanganan Longsoran pada Relokasi Jalan Arah Ponorogo-Trenggalek," *Jurnal Online Skripsi Manajemen Rekayasa Konstruksi*, vol. 4, no. 1, 2023.