

Analisa Perbedaan Penggunaan Bronjong Km 11 dan Segmental Blok Km 7 pada Pekerjaan Perbaikan Lereng di Jalan Akses PLTA Musi

Septi Puspita Sari¹, R. Gunawan²

¹Mahasiswa Teknik Sipil Politeknik Raflesia

²Dosen Teknik Sipil Politeknik Raflesia

ABSTRAK

Penelitian ini adalah untuk mengetahui manakah yang lebih efisien dalam mengatasi masalah longsor menggunakan Bronjong dan *Segmental Blok* pada jalan akses PLTA Musi. Analisa yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode analisa yang mencakup seluruh kegiatan dan tahapan yang dilakukan dari awal hingga akhir seperti identifikasi masalah, pembatasan masalah, pengumpulan data, teknis pelaksanaan pekerjaan, pembuatan laporan serta kesimpulan dan saran. Penggunaan Bronjong pada KM 11 yang diaplikasikan dengan menggunakan *Geotextile* yang kemudian ditimbun dengan tanah timbunan pilihan dan penggunaan *Segmental Blok* pada KM 7 yang diaplikasikan menggunakan *Geotextile* dan *Geogrid* kemudian ditimbun dengan tanah timbunan pilihan. Hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa Penggunaan Bronjong dan *Segmental Blok* untuk mengatasi longsor pada Jalan Akses PLTA Musi, pada pekerjaan *Segmental Blok* pekerjaannya lebih teliti dibandingkan dengan Bronjong. Rencana Anggaran Biaya (RAB) pada pekerjaan Bronjong adalah Rp. 1.955.893/M³ sedangkan pada pekerjaan *Segmental Blok* adalah Rp. 4.516.031/M².

Kata Kunci : Perbedaan, Bronjong, *Segmental Blok*, *Geotextile*, *Geogrid*.

PENDAHULUAN

Bronjong adalah anyaman kawat baja yang dilapisi dengan seng atau galvanis. Anyaman kawat baja ini membentuk sebuah kotak atau balok. Bagian dalamnya diisi dengan batu-batu berukuran besar untuk mencegah erosi. Biasanya dipasang pada area tebing atau tepi sungai yang menjalani normalisasi serta untuk mengatasi gerusan akibat arus sungai. Karena kekuatan baja ini cukup tinggi, maka untuk menganyam dan membentuknya membutuhkan tenaga mesin. Anyaman kawat baja ini dibuat dengan teknik lilitan ganda yang membentuk lubang-lubang berbentuk segi enam. Anyaman ini diikat secara kuat diantara sisi-sisinya sehingga tidak mudah terurai.

Ikatan anyaman inilah yang membuat Bronjong mampu menahan tanah sehingga tidak terjadi longsor atau erosi. Kawat yang digunakan berbahan baja berlapis sehingga kawat tidak mudah berkarat. Kawat juga bisa dibuat dari material PVC, yang mana bagian luarnya sudah dilapisi bahan semi plastic.

Segmental Blok adalah suatu susunan blok beton yang dikombinasikan dengan *Geogrid* dan lapisan tanah yang dipadatkan. Material unit yang digunakan segmental blok yaitu unit penahan tanah yang diproses secara pabrikasi sebagaimana dibuat sesuai dengan standar ASTM (*American Society for Testing and Materials*) C90 dan ASTM

(*American Society for Testing and Materials*) C140. Material *Segmental Blok* harus mempunyai kuat tekan minimum 225 kg/cm^2 pada umur 28 hari. *Segmental Blok* harus mempunyai kandungan air maksimum 6-8%. Dimensi luar dari *Segmental Blok* adalah $400\text{mm} \times 200\text{mm}$ untuk area muka dan tebal sebesar 205mm. *Segmental Blok* harus saling mengunci satu sama lain dan disusun mendekati vertical atau kemiringan 1:100. Material pondasi untuk perletakan *Segmental Blok* yaitu berupa pasir, kerikil, batu pecah, yang dipadatkan atau beton tanpa tulangan. Kerikil bulat tidak diperkenankan untuk digunakan. Keuntungan menggunakan *Segmental Blok* yaitu memiliki kekuatan yang stabil dalam penggunaan jangka panjang, lebih awet dalam pemakaian karena dibuat tanpa tulangan.

Geogrid merupakan lembaran berbentuk seperti anyaman yang berlubang-lubang dihamparkan di atas tanah dasar untuk menciptakan struktur tanah yang lebih kuat. *Geogrid* lebih berfungsi sebagai tulangan atau perkuatan. Material dasar *Geogrid* bisa berupa *Polypropylene*, *Polyethylene*, dan *Polyester* atau material polymer yang lain. Beberapa keuntungan *Geogrid* adalah memiliki kekuatan tarik yang tinggi, cepat dalam pelaksanaan,

pemasangan yang mudah dan dapat membangun lebih tinggi atau tegak, pemasangan dan harga *Geogrid* murah dibandingkan beton, dan mempunyai struktur yang fleksibel sehingga tahan terhadap gaya gempa. *Geogrid* pada umumnya terdiri dari 2 (dua) jenis yaitu *Geogrid Biaxial* dan *Geogrid Uniaxial*. *Geogrid Biaxial* adalah jenis *Geogrid* yang digunakan sebagai bahan stabilisasi atau perkuatan pada tanah dasar yang lunak, seperti daerah rawa, berlumpur, dan gambut. Cara kerja *Geogrid Biaxial* adalah *interlocking* (mengunci agregat) sehingga lapisan timbunan yang ada di atasnya lebih kaku mengakibatkan distribusi beban menjadi lebih merata. Sedangkan *Geogrid Uniaxial* digunakan pada aplikasi perkuatan tanah (*soil reinforcement*), dinding penahan tanah, lereng curam, stabilisasi lereng timbunan diatas tanah lunak. Kebanyakan *Geogrid Uniaxial* digunakan untuk perkuatan lereng.

Adapun rumusan masalah dari penelitian ini adalah bagaimana perbedaan cara penggunaan, harga, waktu, efektivitas dan efisiensi dari menggunakan Bronjong dan *Segmental Blok* pada penanganan longsor?

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui manakah yang lebih efisien

dalam mengatasi masalah longsor pada jalan.

Berdasarkan tujuan penulisan diatas, penelitian ini diharapkan mempunyai manfaat sebagai berikut:

a. Manfaat Teoritis

Diharapkan penelitian ini dapat menambah pengetahuan dalam hal menggunakan konstruksi terbaik untuk mengatasi masalah longsor pada jalan.

b. Manfaat Praktis

1. Dapat mengetahui perbedaan apa saja dari penggunaan Bronjong dan *Segmental Blok* pada penanganan longsor.
2. Dapat mengetahui apa saja kelebihan dan kekurangan dari penggunaan Bronjong dan *Segmental Blok* dalam mengatasi masalah longsor.

TINJAUAN PUSTAKA

Menurut Yudi Purwanto (2012), penanganan longsor pada jalan raya mengalami perkembangan dan kemajuan dengan bermacam-macam metode pelaksanaan seperti penanganan longsor menggunakan Bronjong, *Retaining Wall*, *Segmental Blok*, *Geotextile* dan metode lainnya. Penanganan longsor menggunakan berbagai macam metode ini disebabkan bermacam hal, seperti karena

terbatasnya biaya sehingga menggunakan Bronjong, karena tanah pasir lebih cocok menggunakan *Retaining Wall* atau sebaliknya tanah lanau yang keras cocok menggunakan *Segmental Blok*. Ini diakibatkan supaya penanganannya cepat dan tepat serta keinginan memberi pelayanan yang baik bagi pengguna jalan sesuai dengan fungsinya antara lain dapat berjalan dengan cepat, tepat waktu, efisien dan ekonomis. Oleh karena itu, didalam perencanaan menangani longsor dengan metode apapun dituntut harus memenuhi syarat-syarat teknis menurut fungsi yang tepat guna, volume sesuai, serta sifat-sifat kondisi jalan raya.

Tahun 2014, Mey Malasari Murri menganalisis kestabilan lereng dengan konstruksi Bronjong (studi kasus di Sungai Gajah Putih, Surakarta). Pemilihan Bronjong dipenelitian ini karena Bronjong mampu menahan gerakan vertical dan gerakan horizontal. Bronjong mampu meloloskan air dan dapat menahan pergerakan tanah yang berada dibelakang dinding Bronjong. Penelitian ini meneliti stabilitas lereng sebelum dibuat dengan 4 variasi serta analisa kestabilan lereng dengan memakai rumus *Bishop* yang disederhanakan. Variasi yang paling tepat memberikan nilai FS (*factor safety*) yang paling tinggi adalah variasi

ke 3 yaitu dua Bronjong disusun kearah samping dan ditambah posisi Bronjong di atas menahan lereng. Nilai FS stabilitas lereng akan semakin kecil ketika semakin tinggi muka air tanah dan semakin besar beban yang bekerja pada lereng. (Mey Malasari Murri, 2014).

Pembangunan dinding penahan dengan metode dan bahan beton biasanya disebut dengan metode konvensional. Untuk mengurangi kesalahan dan kurang efesienya bahan yang digunakan maka penggunaan dinding penahan *Segmental* dengan diperkuat *Geosintetik*. Dinding penahan tanah konvensional umumnya berupa dinding gravitasi atau dinding kantilever yang terbuat dari pasangan batu dan pasangan beton. Setelah ditemukannya konsep tanah bertulang oleh (Vidal, 1969), maka muncul tipe dinding penahan tanah dengan tanah urug yang terlindungi (Das 1985). Lereng yang ada secara umum dibagi menjadi dua kategori lereng tanah, yaitu lereng alami dan lereng buatan. Lereng alami terbentuk secara alamiah yang biasanya terdapat di daerah perbukitan. Sedangkan lereng buatan terbentuk oleh manusia biasanya untuk keperluan konstruksi, seperti tanggul sungai, bendungan tanah, tanggul untuk badan

diperkuat dengan tulangan lajur-lajur baja atau lembaran-lembaran *Geosintetik* (*Geotextile* dan *Geogrid*). Pada tahun 1984 muncul tipe dinding penahan baru, yaitu dinding penahan yang dindingnya hanya terdiri dari beton yang ditumpuk-tumpuk dengan bentuk yang menarik dan bervariasi. Namun dinding ini tidak dapat menahan tanah urug yang relatif tinggi. Pada tahun 1986, perkembangan dinding penahan dengan tanah yang diperkuat dengan tulangan-tulangan *Geosintetik*. Tipe dinding penahan yang terdiri dari gabungan dinding penahan segmental dan tanah dengan tulangan- tulangan *Geosintetik* ini disebut dinding penahan *Segmental* tanah bertulang (*soil reinforced-segmental retaining wall*).

Lereng

Lereng adalah suatu permukaan tanah miring dan membentuk sudut tertentu terhadap suatu bidang hirozontal dan tidak jalan kereta api. Lereng alami maupun buatan masih dibagi lagi dalam dua jenis (Soepandji, 1995), yaitu :

- a) Lereng dengan panjang tak hingga (*infinite slopes*),
- b) Lereng dengan panjang hingga (*finite slopes*).

Keruntuhan pada lereng bisa terjadi akibat gaya dorong yang timbul karena beban pada tanah. Lereng secara alami

memiliki kekuatan geser tanah dan akar tumbuhan yang digunakan sebagai gaya penahan. Apabila gaya penahan lebih kecil dibandingkan gaya pendorong maka akan timbul keruntuhan pada lereng.

Kelongsoran

Longsor atau sering disebut gerakan tanah adalah suatu peristiwa geologi yang terjadi karena pergerakan masa batuan atau tanah dengan berbagai tipe dan jenis seperti jatuhnya bebatuan atau gumpalan besar tanah. Secara umum kejadian longsor disebabkan oleh dua faktor yaitu faktor pendorong dan faktor pemicu. Faktor pendorong adalah faktor-faktor yang mempengaruhi kondisi material sendiri, sedangkan faktor pemicu adalah faktor yang menyebabkan bergeraknya material tersebut. Meskipun penyebab utama kejadian ini adalah gravitasi yang mempengaruhi suatu lereng yang curam, namun ada pula faktor-faktor lainnya yang turut berpengaruh :

- a. Erosi yang disebabkan aliran air permukaan atau air hujan, sungai-sungai atau gelombang laut yang menggerus kaki lereng-lereng bertambah curam.
- b. Lereng dari bebatuan dan tanah diperlemah melalui saturasi yang diakibatkan hujan lebat.

- c. Gempa bumi menyebabkan getaran, tekanan pada partikel-partikel mineral dan bidang lemah pada massa batuan dan tanah yang mengakibatkan longsornya lereng-lereng tersebut.
- d. Gunung berapi menciptakan simpanan debu yang lengang, hujan lebat dan aliran debu-debu.
- e. Getaran dari mesin, lalu lintas, penggunaan bahan-bahan peledak, dan bahkan petir.
- f. Berat yang terlalu berlebihan, misalnya dari berkumpulnya hujan atau salju.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian kuantitatif deskriptif mencakup tentang seluruh kegiatan dan tahapan yang akan dilaksanakan mulai dari awal hingga akhir penyusunan tugas akhir. Dalam penelitian ini untuk mengetahui perbedaan penggunaan Bronjong dan *Segmental Blok* pada pekerjaan lereng dan longsor.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bronjong

Bronjong memiliki beberapa keuntungan yaitu:

1. Bronjong bersifat fleksibel sehingga bisa mengikuti pergerakan tanah yang ada

dibawahnya tanpa haru merusak konstruksi dasar.

2. Tumpukan batu-batu yang terdapat didalam Bronjong memungkinkan air untuk mengalir disela-selanya sehingga tekanan tanah akan berkurang dan mengurangi resiko tanah longsor, terutama untuk bangunan yang berada disekitar tebing.

Teknis pemasangan Bronjong dapat dilakukan dengan beberapa tahapan, yaitu sebagai berikut:

1. Pekerjaan galian biasa yang dilakukan dengan menggunakan alat berat *excavator* untuk membersihkan lahan Bronjong.
2. Pekerjaan tahap awal setelah galian biasa yaitu pemasangan cerucuk atau dolken km
8. tidak boleh dilanjutkan ketika kondisi cuaca buruk yang dapat membahayakan instalasi lapisan *Geotextile*.
9. Selanjutnya melakukan penghamparan tanah timbunan pilihan pertama dan pemadatan diatas *Geotextile*.
10. Pengangkutan material galian dan pemadatan dengan truk pengangkut.

Selanjutnya tahap pekerjaan yaitu pekerjaan drainase pada km 11 yaitu:

3. Melakukan tahap awal pemasangan kawat Bronjong.
4. Lanjutkan dengan pengisian kawat Bronjong dengan batu yang ditempatkan satu demi satu sampai penuh sehingga diperoleh kepadatan maksimum dan rongga seminimal mungkin.
5. Kemudian kawat anyaman penutup ditutup, disambung dan diikat dengan Bronjong satu sama lain agar Bronjong semakin kuat.
6. Pemasangan Bronjong harus sesuai dengan dimensi/ukuran dan ketinggian yang ditunjukkan dalam gambar rencana.
7. Selanjutnya lakukan tahap penggelaran *Geotextile* pertama menggunakan peggelaran yang tidak merusak struktur yang telah ada. Penggelaran *Geotextile* yang
 1. Galian tanah biasa.
 2. Selanjutnya pekerjaan pasangan batu km 11
 3. Selanjutnya slump test beton K-250
 4. Pekerjaan pemasangan bekisting bak pengontrol KM 11

Rencana Anggaran Biaya (RAB) Pekerjaan Bronjong KM 11

Harga perkiraan perbaikan longsor jalan menuju PLTA Musi pada pekerjaan Bronjong km 11 adalah sebagai berikut

NO	JENIS PEKERJAAN	SATUAN	VOLUME	HARGA SATUAN	HARGA TOTAL
I PEKERJAAN PERSIAPAN					
1	Mobilisasi dan Demobilisasi	Ls	1.00	Rp 259,760,488	Rp 259,760,488
2	Kantor Lapangan dan Fasilitasnya				
	a. Direksi Keet	M2	20.00	Rp 1,149,661	Rp 22,993,228
	b. Gudang	M2	20.00	Rp 890,600	Rp 17,812,001
	c. Bedeng Buruh	M2	20.00	Rp 989,955	Rp 19,799,103
	d. Pengadaan Listrik dan Air	Ls	1.00	Rp 40,000,000	Rp 40,000,000
3	Pengukuran ,Setting Out, dan Haul Road				
	a. Pengukuran dan Setting Out	M1	500.00	Rp 54,095	Rp 27,047,675
	b. Haul Road	Ls	1.00	Rp 62,500,000	Rp 62,500,000
4	Papan Nama Proyek dan Laporan Progress				
	a. Papan Nama	Buah	1.00	Rp 1,000,000	Rp 1,000,000
	b. Laporan Progress	Ls	1.00	Rp 21,300,000	Rp 21,300,000
Sub Total Pekerjaan Persiapan					Rp 472,212,494
II PEKERJAAN KONSTRUKSI					
LI Tenaga Kerja					
1	Pekerja	OH	0.33	Rp 76,090	Rp 24,729
2	Mandor	OH	0.30	Rp 130,440	Rp 39,654
Sub Total Pekerjaan Konstruksi					Rp 64,383
III PEKERJAAN PENANGANAN LONGSOR DAN LERENG					
1	Galian Biasa	M3	2,372.44	Rp 42,715	Rp 101,337,849
2	Pondasi Cerucuk / Dolken	M1	477.00	Rp 55,315	Rp 26,385,360
3	Timbunan Pilihan	M3	2,982.84	Rp 192,650	Rp 574,645,140
4	Geotextile Non Woven	M2	950.00	Rp 96,577	Rp 91,748,245
5	Pasangan Bronjong	M3	1,088.09	Rp 929,658	Rp 1,011,551,454
6	Pengangkutan Material Galian dan Pematat	M3	2,372.44	Rp 154,311	Rp 366,092,806
Sub Total Pekerjaan Penanganan Longsor dan Lereng					Rp 2,171,760,854
IV PEKERJAAN DRAINASE					
1	Galian Tanah Biasa	M3	140.40	Rp 42,715	Rp 5,997,131
2	Beton K-250	M3	16.51	Rp 1,163,783	Rp 19,214,057
3	Pasangan Batu (1 PC : 3 PS)	M3	19.32	Rp 1,131,966	Rp 21,869,584
4	Beton Siklop	M3	39.16	Rp 984,387	Rp 38,548,601
5	Pasangan Bronjong	M3	3.00	Rp 929,658	Rp 2,788,974
6	Bekisting	M2	214.40	Rp 85,086	Rp 18,242,344
7	Pengangkutan Material Galian dan Pematat	M3	140.40	Rp 154,311	Rp 21,665,218
Sub Total Pekerjaan Drainase					Rp 128,325,909

Uraian pekerjaan Bronjong KM 11 per 20 M³ dan luasan 10 M²

$$\begin{aligned}
 \text{Geotextile M}^2 &= \text{Rp. } 96.577 \\
 &= 10 \text{ M}^2 \times \text{Rp. } \\
 &96.577 = \text{Rp. } \\
 &965.770
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Pasangan Bronjong M}^3 & \\
 &= \text{Rp. } 929.658 \\
 &= 20 \text{ M}^3 \times \text{Rp. } 929.658 \\
 &= \text{Rp. } 18.593.160
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Batu Kali M}^3 & \\
 &= \text{Rp. } 296.333,84 \\
 &= 20 \text{ M}^3 \times \text{Rp. } 296.333,84 \\
 &= \text{Rp. } 5.926.676,8
 \end{aligned}$$

$$\text{Kawat Bronjong M}^3$$

$$\begin{aligned}
 &= \text{Rp. } 633.324,16 \\
 &= 20 \text{ M}^3 \times \text{Rp. } 633.324,16 \\
 &= \text{Rp. } 12.666.483,2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Total pekerjaan} & \\
 &= \text{Rp. } 965.770 + \text{Rp. } 18.593.160 \\
 &= \text{Rp. } 19.558.930
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Harga item pekerjaan per meter Rp.} \\
 19.558.930 / 10 \text{ M}^3 = \text{Rp. } 1.955.893/\text{M}^3
 \end{aligned}$$

Segmental Blok

Beberapa keuntungan yang dimiliki Segmental Blok adalah :

1. Kekuatan stabil untuk tekanan jangka panjang.
2. Kuat Tarik yang tinggi saat regangan rendah akibat rambatan geseran.
3. Stabilitas baik karena menggunakan geogrid yang kuat.

Teknis Pemasangan Segmental Blok KM 7

Pemasangan Segmental Blok dapat dilakukan dengan beberapa tahap pelaksanaan yaitu :

1. Pekerjaan galian tanah ini mencakup semua pekerjaan galian seperti tanah biasa, tanah keras (batu lunak), pekerjaan galian konstruksi dan pemotongan tebing tanah/batu (bila ada).
2. Pekerjaan pasangan batu terdiri dari pasangan batu kali 1 PC : 3 PS. Batu besar pilihan harus digunakan untuk lapis dasar dan pada sudut-sudut. Batu harus ditangani sedemikian agar

- tidak menggeser atau memindahkan batu yang telah dipasang.
3. Selanjutnya dilakukan pengecoran pasangan batu
 4. Selanjutnya pekerjaan pemasangan besi tulangan drainase km 7
 5. Melakukan pengecoran pada drainase km 7
 6. Pelaksanaan pekerjaan galian pada area pemasangan segmental blok km 7 yang meliputi galian tanah biasa, tanah keras (batu lunak), pekerjaan galian konstruksi dan pemotongan tebing tanah/batu (bila ada).
 7. Pemasangan bekisting untuk membantu pekerjaan yang memiliki area cukup luas agar memudahkan pelaksanaan pekerjaan.
 8. Pekerjaan *shotcrete* adalah penempatan satu lapis atau lebih spesi beton yang dialirkan melalui selang dan ditembakkan dengan kecepatan tinggi akibat tekanan udara pada permukaan. Pekerjaan *shotcrete* meliputi pemasangan kawat harmonica (*wiremesh*) dengan ukuran diameter kawat 5mm, dan ukuran lubang 52mm x 52mm.
 9. Pemasangan angkur untuk mengikat *wiremesh* yang harus dipasang sesuai dengan spesifikasi gambar.
 10. Penempatan atau penyemprotan *shotcrete* dilakukan dari bawah keatas untuk mencegah *rebound* yang berlebihan. Arahkan *nozzle* pada jarak 60-100 cm agar mencapai ketebalan rencana dan meminimalisir *rebound* dan kepadatan yang diperoleh maksimum.
 11. Pemasangan Unit *Segmental Blok*, penempatan lapis pertama *Segmental Blok* diatas lantai kerja yang harus diperiksa untuk ketinggian dan alinyemennya. Masing-masing unit *Segmental Blok* harus menyentuh bagian lantai perletakkan seluruhnya.
 12. Pemasangan *Geogrid*, Tarik lembaran *Geogrid* hingga tegang dan ditambatkan sebelum ditimbun dengan tanah timbunan. Pemasangan *Geogrid* yang diletakkan antara *Segmental Blok* yang saling menumpang harus benar-benar kuat dan datar. *Geogrid* harus dihamparkan pada elevasi yang dikehendaki seperti gambar desain atau yang disetujui oleh pengguna barang/jasa. Pemasangan *Geogrid* harus ditarik hingga rapi untuk mengurangi lipatan-lipatan yang terjadi.
 13. Pemasangan pipa *perforated* untuk menangkap dan mengalirkan air yang berada di sepanjang *Segmental Blok* sehingga area tersebut tidak jenuh terhadap air sehingga resiko kelongsoran tidak terjadi lagi.

14. Pekerjaan timbunan dengan tanah pilhan, selanjutnya dilakukan penghamparan timbunan tanah pilihan diatas *Geogrid* menggunakan *excavator* lalu digilas untuk pemadatan. Perputaran alas penggilas harus dilakukan seminimum mungkin untuk mencegah pergeseran tanah hingga menyebabkan kerusakan pada *Geogrid*. Pekerjaan timbunan dilakukan setiap dua *Segmental Blok* dipasang.

15. Pengangkutan material galian dan pemadatan dengan truk pengangkut.

Rencana Anggaran Biaya (RAB) Pekerjaan Segmental Blok KM 7

Harga perkiraan perbaikan longsor jalan menuju PLTA Musi pada pekerjaan *Segmental Blok* km 7 adalah sebagai berikut :

RENCANA ANGGARAN BIAYA (RAB) SEGMENTAL BLOK KM 7					
NO	JENIS PEKERJAAN	SATUAN	VOLUME	HARGA SATUAN	HARGA TOTAL
I PEKERJAAN PERSIAPAN					
1	Mobilisasi dan Demobilisasi	Ls	1.00	Rp 259,760,488	Rp 259,760,488
2	Kantor Lapangan dan Fasilitasnya				
	a. Direksi Keet	M2	20.00	Rp 1,149,661	Rp 22,993,228
	b. Gudang	M2	20.00	Rp 890,600	Rp 17,812,001
	c. Bedeng Buruh	M2	20.00	Rp 989,955	Rp 19,799,103
	d. Pengadaan Listrik dan Air	Ls	1.00	Rp 40,000,000	Rp 40,000,000
3	Pengukuran , <i>Setting Out</i> , dan <i>Haul Road</i>				
	a. Pengukuran dan <i>Setting Out</i>	M1	500.00	Rp 54,095	Rp 27,047,675
	b. <i>Haul Road</i>	Ls	1.00	Rp 62,500,000	Rp 62,500,000
4	Papan Nama Proyek dan Laporan Progress				
	a. Papan Nama	Buah	1.00	Rp 1,000,000	Rp 1,000,000
	b. Laporan Progress	Ls	1.00	Rp 21,300,000	Rp 21,300,000
Sub Total Pekerjaan Persiapan					Rp 472,212,494

II PEKERJAAN PENANGANAN LONGSOR DAN LERENG					
II.1 Perkuatan Lereng Atas					
1	Galian / Pengupasan Lereng	M3	271.61	Rp 54,620	Rp 14,835,431
2	Pasangan Batu (1 PC : 3 PS)	M3	132.61	Rp 1,131,966	Rp 150,110,017
3	Pemasangan 1 m2 Perancah	M2	448.34	Rp 40,766	Rp 18,277,024
4	Pengangkutan Material Galian dan Pematat	M3	271.61	Rp 154,311	Rp 41,912,321
II.2 Perkuatan Lereng Bawah					
1	Galian Biasa	M3	4,373.32	Rp 42,715	Rp 186,804,658
2	Galian Batu Lunak	M3	4,373.32	Rp 141,972	Rp 620,887,500
3	Timbunan Pilihan	M3	7,037.91	Rp 192,650	Rp 1,355,855,754
4	Urugan 1 m3 Sirtu Padat	M3	307.20	Rp 264,996	Rp 81,406,873
5	Pipa Perforated	M1	161.17	Rp 371,798	Rp 59,922,711
6	Beton Siklop	M3	307.20	Rp 984,387	Rp 302,403,732
7	Bekisting	M2	670.00	Rp 85,086	Rp 57,007,325
8	Geogrid	M2	18,693.80	Rp 95,972	Rp 1,794,088,851
9	Geotextile Non Woven	M2	4,655.52	Rp 96,577	Rp 449,616,621
10	Lantai Kerja Beton (K-100)	M3	5.36	Rp 837,072	Rp 4,486,707
11	Segmental Blok	M2	1,024.00	Rp 2,649,338	Rp 2,712,922,020
12	Suling-suling	M1	45.50	Rp 68,878	Rp 3,133,955
13	Shotcrete	M2	870.65	Rp 628,729	Rp 547,402,582
14	Pekerjaan Pemasangan Angkur	M1	136.50	Rp 247,554	Rp 33,791,125
15	Pemasangan 1 m2 Perancah	M2	870.65	Rp 40,766	Rp 35,492,909
16	Pengangkutan Material Galian dan Pematat	M3	8,746.63	Rp 154,311	Rp 1,349,698,336
Sub Total Pekerjaan Penanganan Longsor dan Lereng					Rp 9,820,056,452

III PEKERJAAN DRAINASE					
1	Galian Tanah Biasa	M3	185.55	42,714.61	Rp 7,925,696
2	Pasangan Batu (1 PC : 3 PS)	M3	95.14	1,131,966.04	Rp 107,695,249
3	Beton Siklop	M3	84.36	984,387.15	Rp 83,042,900
4	Baja Tulangan Struktur	Kg	616.5	13,333.59	Rp 8,220,158
5	Bekisting	M2	245.69	85,085.56	Rp 20,904,671
6	Beton K-250	M3	24.66	1,163,782.98	Rp 28,698,888
7	Pasangan Bronjong	M3	3	929,657.89	Rp 2,788,974
8	Pengangkutan Material Galian dan Pematat	M3	185.55	154,310.67	Rp 28,632,345
Sub Total Pekerjaan Drainase					Rp 287,908,881

Uraian pekerjaan Segmental Blok KM

7 per 20 M³ dan luasan 10 M²

$$Geogrid M^2 = Rp. 95.972$$

$$= 10 M^2 \times Rp. 95.972$$

$$= Rp. 959.720$$

Geotextile M²

= Rp. 96.577

= 10 M² x Rp. 96.577

= Rp. 965.770

Lantai Kerja Beton (K-100) M³

= Rp. 837.072

= 20 M³ x Rp. 837.072

= Rp. 16.741.440

Segmental Blok

= Rp. 2.649.338

= 10 M² x Rp. 2.649.338

= Rp. 26.493.380

Total pekerjaan

= Rp. 959.720 + Rp. 965.770 +

Rp. 16.741.440 + Rp. 26.493.380

= Rp. 45.160.310

Harga item pekerjaan per meter Rp.

45.160.310 / 10 M² = Rp. 4.516.031/M²

Perbedaan Metode Pengerjaan Bronjong dan *Segmental Blok*

No	Nama Pekerjaan	Metode Pengerjaan
1.	Bronjong	Menggunakan satuan volume
2.	<i>Segmental Blok</i>	Menggunakan satuan luas

Dari tabel diatas dapat diketahui perbedaan pekerjaan Bronjong pada km 11 menggunakan metode satuan volume sedangkan pekerjaan *Segmental Blok* pada

km 7 menggunakan metode satuan luas. Pada pekerjaan Bronjong perbaikan longsor ini menggunakan cetakan atau kawat anyaman yang berukuran panjang 2 meter, lebar 1 meter, dan tebal 0.5 meter, yang diisi dengan pecahan batu

berukuran 150-300mm sebagai material pengisi Bronjong. Sedangkan pada pekerjaan *Segmental Blok* perbaikan longsor ini menggunakan blok beton yang dicetak secara pabrikasi dengan ukuran 400mm x 200mm pada area muka dan tebal 205mm, yang diisi dengan batu pecah sebagai material pengisi *Segmental Blok*.

Perbedaan Biaya Pengerjaan Bronjong dan *Segmental Blok*

No	Nama Pekerjaan	Biaya
1.	Bronjong	Relatife lebih murah
2.	<i>Segmental Blok</i>	Lebih mahal

Dari tabel diatas dapat diketahui perbandingan biaya Bronjong pada km 11 relatif lebih murah dibandingkan dengan pekerjaan *Segmental Blok* pada km 7 yang lebih mahal. Pada pekerjaan Bronjong di km 11 ini tidak menggunakan banyak material dan mudah didapat sehingga biaya yang diperlukan tidak terlalu besar. Sedangkan penggunaan *Segmental Blok* pada km 7 menggunakan lebih banyak material dan terbuat secara pabrikasi serta

material *Segmental Blok* yang terbuat dari beton membutuhkan biaya yang lebih banyak.

Perbedaan Waktu Pengerjaan Bronjong dan *Segmental Blok*

No	Nama Pekerjaan	Waktu
1.	Bronjong	Memakan waktu lebih cepat
2.	<i>Segmental Blok</i>	Memakan waktu yang lebih lama

Dari tabel diatas dapat diketahui perbedaan waktu pengerjaan Bronjong pada km 11 memakan waktu yang lebih cepat dibandingkan dengan pekerjaan *Segmental Blok* pada km 7 yang memakan waktu lebih lama. Pada pekerjaan Bronjong material yang digunakan dapat ditemukan dengan mudah, seperti kawat bronjong dan batu pecahan. Sedangkan pada pekerjaan *Segmental Blok* memakan waktu yang lebih lama, pekerjaan *Segmental Blok* lebih rumit dan menunggu material dari pabrikasi sampai pada lokasi.

Berdasarkan perbandingan diatas, pekerjaan Bronjong material yang digunakan mudah untuk didapat dan biaya pekerjaan Bronjong terbilang relatife mudah dengan waktu pengerjaan yang lebih cepat. Sedangkan pada pekerjaan *Segmental Blok* material yang digunakan terbuat secara pabrikasi sehingga membutuhkan biaya yang lebih mahal dan

waktu pengerjaan yang lebih lama. Pada pekerjaan *Segmental Blok* di km 7 belum terjadi adanya suatu masalah sedangkan pada pekerjaan Bronjong di km 11 telah terjadi penggerusan yang mengakibatkan pemasangan Bronjong runtuh.

KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari pembahasan penelitian ini sebagai berikut :

1. Cara pada pekerjaan Bronjong berupa kawat anyaman yang diisi batu pecah berukuran besar kemudian dikombinasikan dengan *Geotextile* dan kemudian ditimbun dengan tanah timbunan pilihan. Sedangkan pada pekerjaan *Segmental Blok* pada setiap susunan 2 (dua) *Segmental Blok* akan dipasang *Geotextile* dan *Geogrid* yang kemudian ditimbun oleh tanah timbunan pilihan.

2. Dari segi harga Bronjong terbilang relatif murah, material yang digunakan pun mudah untuk didapatkan. Harga item pekerjaan Bronjong per meter adalah Rp. 1.955.893/M³. Sedangkan pada *Segmental Blok* material yang digunakan terbuat secara pabrikasi sehingga membuat harganya lebih mahal dari Bronjong. Harga item pekerjaan *Segmental Blok* per meter adalah Rp. 4.516.031/M². Pelaksanaan pekerjaan *Segmental Blok* lebih teliti dibandingkan pelaksanaan pekerjaan Bronjong.

3. Dilihat dari cara pekerjaannya, Bronjong memerlukan waktu yang cepat, sedangkan *Segmental Blok* pekerjaannya lebih teliti dan membutuhkan waktu yang lebih lama karena *Segmental Blok* diproduksi secara pabrikasi sehingga memerlukan waktu untuk menunggu material tersebut sampai pada lokasi.

4. Pada penanganan longsor ini pemakaian *Segmental Blok* lebih efektif dan efisien dibandingkan Bronjong meskipun dari segi harganya *Segmental Blok* lebih mahal.

SARAN

Saran yang dapat diberikan dalam Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

1. *Segmental Blok* lebih disarankan untuk penanganan longsor dan lereng dikarenakan hasil pemasangannya lebih maksimal dalam menahan dan melindungi tanah dari longsor.

2. Untuk daerah yang berdekatan dengan pemukiman padat sangat baik untuk menggunakan *Segmental Blok*

3. Apabila ingin mengatasi longsoran dalam waktu yang cepat atau singkat, Bronjong dapat digunakan karena material yang digunakan mudah didapat.

DAFTAR PUSTAKA

- Murri, Mey Malasari. (2014). Analisis Stabilitas Lereng Dengan Pemasangan Bronjong (Studi Kasus di Sungai Gajah Putih, Surakarta). *Bioshop, bronjong, longsor, lereng, stabilitas.*,8.
- Sholeh, Moch. (2016). Penggunaan Blok Beton Segmental Sebagai Dinding Penahan Dengan di Perkuat Geosintetik. *Dinding penahan segmental, Geosintetik*, 7.
- (Persero), PT.PLN. (2018). Laporan Spesifikasi Teknis Longsor Jalan PLTA Musi. *Spesifikasi Teknis Kajian Longsor Jalan Menuju PLTA Musi*, 94.
- (Persero), PT.PLN. (2018). Pekerjaan Kajian Perbaikan Longsor Jalan Menuju PLTA Musi. *Harga Perkiraan Enjinir Perbaikan Longsor Jalan Menuju PLTA Musi*, 39.