

Perbandingan Efisiensi Waktu antara Pemasangan Boks IPR dan Pasangan Batu Kosong untuk Perkuatan Lereng Tubuh Embung KIPP

Adib Haekal Al Kautsar

Staf Operasi, Proyek Pembangunan Embung KIPP PT Brantas Abiraya, Kalimantan Timur

ABSTRAK

Embung KIPP merupakan bangunan sumber daya air yang dibangun dengan tujuan tampungan air hujan, mengendalikan potensi banjir, menurunkan suhu udara serta beautifikasi di Kawasan Inti Pusat Pemerintahan (KIPP) Ibu Kota Negara baru (IKN) yang berada di wilayah Penajam Paser Utara, Kalimantan Timur. Embung KIPP terdiri dari bangunan utama tubuh embung, struktur pelimpah, konduit, genangan embung, lanskap, dan bangunan pendukung. Seluruh sisi genangan embung yang berasal dari tanah asli kerap kali mengalami longsor akibat penurunan muka air tampungan maupun pada saat pelaksanaan konstruksi. Peningkatan stabilitas lereng genangan embung bisa dilakukan dengan opsi pemasangan boks IPR (*interlocking permeable revetment*) atau pasangan batu kosong. Untuk keperluan percepatan pelaksanaan Pembangunan embung KIPP perlu dilakukan Analisa produktivitas boks IPR dan pasangan batu kosong untuk perkuatan lereng embung sebagai acuan pemilihan material yang bisa menunjang percepatan.

Kata kunci: Embung KIPP, Produktivitas, boks IPR, batu kosong, Efisiensi.

LATAR BELAKANG

Menurut Peraturan Presiden Nomor 64 Tahun 2022, Kawasan Inti Pusat Pemerintahan yang selanjutnya disingkat KIPP adalah bagian dari wilayah kota di Kawasan Perkotaan inti KSN Ibu Kota Nusantara yang menyelenggarakan fungsi utama sebagai pusat pemerintahan nasional.

Salah satu usaha dalam pemenuhan kebutuhan air di Kawasan Inti Pusat Pemerintahan (KIPP) adalah dengan kegiatan konservasi air dengan mengatur penyediaan air khususnya pada saat musim kemarau (kekurangan air), meningkatkan volume air tanah, dan meningkatkan daya simpan air tanah. Salah satu bangunan konservasi air yang murah dan mudah dalam pengaturan ketersediaan air sepanjang tahun adalah Embung. Embung adalah bangunan konservasi air berbentuk cekungan di sungai atau aliran air berupa urugan tanah, urugan batu, beton dan/atau

pasangan batu yang dapat menahan dan menampung air untuk berbagai keperluan (Direktorat Pengelolaan Air Irigasi, 2009).

Pemerintah melalui Kementerian Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat (PUPR), turut membangun beberapa bangunan konservasi air di KIPP salah satunya adalah embung. Kementerian PUPR membangun 19 Embung untuk menopang tampungan air dan pengendalian banjir di KIPP. Pada tahap awal ini PT Brantas Abipraya ditunjuk sebagai penyedia jasa dengan melaksanakan pembaangunan 14 Embung.

Pembangunan Embung KIPP dimaksudkan untuk mendukung rencana perpindahan Ibu Kota Negara dari Jakarta ke Penajam Paser Utara, sebagai alternatif untuk penyediaan air baku pada tahap awal pembangunan infrastruktur utama Ibu Kota Negara yang antara lain berfungsi sebagai :

1. Konservasi air;
2. Air baku non air minum, misalnya air untuk pemadam kebakarandan penyiraman untuk tanaman;
3. Memperindah zona hijau (beautification);
4. Membantu mengurangi banjir limpasan
5. Menurunkan temperatur lingkungan sekitarnya.

Lingkup pekerjaan Pembangunan Embung KIPP terdiri atas dua pekerjaan utama yaitu pekerjaan persiapan & umum, dan pekerjaan utama konsttruksi embung. Pekerjaan utama konstruksi embung meliputi:

A. Pekerjaan Konstruksi Embung

- Pekerjaan Tubuh Embung dan Genangan
- Pekerjaan Bangunan Pelimpah
- Pekerjaan Inlet
- Pekerjaan Pelengkap Embung

B. Pekerjaan Landscaping

Salah satu permasalahan yang sering terjadi pada bangunan embung, terutama embung urugan tanah, adalah adanya keruntuhan/kelongsoran lereng embung bagian dalam. Longsoran lereng

embung bagian dalam biasanya terjadi akibat turunnya muka air tampungan embung secara tiba-tiba karena pengoperasian, atau biasa disebut kondisi surut cepat (rapid draw down).

Peningkatan stabilitas lereng embung urugan tanah dapat dilakukan dengan mengatur kelandaian lereng. Penambahan kelandaian lereng mengakibatkan peningkatan kebutuhan lahan yang diperlukan atau pengurangan volume tampungan embung. Pada kondisi ketersediaan lahan sangat terbatas, peningkatan stabilitas lereng dapat dilakukan dengan meningkatkan gaya pasif di kaki lereng embung menggunakan dinding penahan tanah (DPT).

Ada beberapa opsi untuk perkuatan lereng embung, rencana yang dilaksanakan di embung KIPP adalah dengan pasangan batu kosong (riprap) serta teknologi boks interlocking permeable revetment (IPR).

Riprap adalah batuan-batuan yang disusun berlapis, ditempatkan dengan tujuan untuk mencegah terjadinya erosi, gerusan, atau pengelupasan struktur atau tanggul. Material selain batuan-batuan juga dapat disebut sebagai riprap; misalnya puing-puing, pecahan beton, dan beton pracetak bentuk (lempengan, balok, prisma persegi panjang, dan lain-lain) [3]. Selain itu, riprap juga berfungsi untuk melindungi tebing dari gerusan air (flexible revetment). Pembuatan riprap harus mengikuti kemiringan bentuk tebing. Batuan riprap yang dipakai mempunyai ukuran 60-80 cm.

IPR adalah teknologi pelindung tebing yang dikembangkan oleh Balai Teknik Sungai dengan tujuan awal untuk menambah alternatif jenis pelindung tebing sungai yang dapat diterapkan di lapangan untuk melindungi tebing sungai dari erosi, sekaligus tetap menjaga konektivitas antara ekosistem darat dan ekosistem sungai, sehingga tidak mengganggu kesinambungan kehidupan hayati disekitar revetment.

IPR adalah teknologi pelindung tebing berupa boks-boks beton yang dirangkai dengan sistem terkunci (interlocking) sedemikian rupa sehingga membentuk suatu konfigurasi pelindung tebing (revetment) dengan kemiringan/ kelerengan tertentu. Boks-boks beton IPR berupa boks beton kosong yang jika disusun membentuk revetment akan masih meninggalkan rongga-rongga yang dapat diisi oleh material tanah, sehingga secara keseluruhan konstruksi tersebut akan bersifat lolos air (permeable). IPR selain berfungsi sebagai pelindung tebing (revetment), juga dikonfigurasi sebagai dinding penahan tanah (DPT) dan krib ambang rendah (Sundoro, Sulaeman, Darto, & Supriyanto, 2019). IPR sebagai satu kesatuan system interlocking

memiliki 2 tipe yaitu, IPR tipe 1 dengan 4 kaki pengunci, dan IPR tipe 2 dengan 2 kaki pengunci.

METODE

Metode penelitian yang digunakan adalah dengan pengamatan, metode pengamatan adalah suatu pendekatan yang melibatkan pengumpulan data dengan mengamati fenomena atau kejadian yang terjadi. Berikut adalah langkah-langkah umum dalam metode penelitian dengan pengamatan:

1. Menentukan Tujuan Penelitian: Tentukan tujuan penelitian yang jelas dan spesifik. Apa yang ingin Anda pelajari atau temukan melalui pengamatan?
2. Menentukan Variabel dan Indikator: Identifikasi variabel-variabel yang akan diamati dan tentukan indikator atau parameter yang relevan untuk setiap variabel tersebut.
3. Membuat Rancangan Pengamatan: Tentukan rancangan pengamatan yang akan digunakan, apakah itu pengamatan langsung, tidak langsung, partisipatif, atau non-partisipatif. Rancangan ini harus sesuai dengan tujuan penelitian Anda.
4. Menentukan Tempat dan Waktu Pengamatan: Pilih lokasi dan waktu yang sesuai untuk melakukan pengamatan. Pastikan bahwa situasi atau kondisi di lokasi tersebut mendukung tujuan penelitian Anda.
5. Menyiapkan Alat Pengamatan: Persiapkan alat pengamatan yang diperlukan, seperti checklist, kamera, rekaman audio, atau instrumen lainnya sesuai dengan jenis pengamatan yang dilakukan.
6. Melakukan Pengamatan: Lakukan pengamatan sesuai dengan rancangan yang telah dibuat. Catat secara sistematis data yang diamati dan hindari interpretasi selama proses pengamatan.
7. Mengelola Data: Setelah pengamatan selesai, atur dan kelompokkan data dengan baik. Lakukan analisis awal untuk melihat pola atau tren yang mungkin muncul.
8. Menginterpretasikan Hasil: Analisis data hasil pengamatan dan interpretasikan temuan Anda. Jelaskan apa arti temuan tersebut dalam konteks tujuan penelitian Anda.

9. Melaporkan Temuan: Buat laporan penelitian yang mencakup langkah-langkah yang telah Anda ambil, data yang dikumpulkan, analisis hasil, dan kesimpulan. Pastikan laporan mencerminkan temuan secara obyektif dan akurat.
10. Merinci Keterbatasan dan Saran: Sebutkan keterbatasan dari metode pengamatan yang Anda gunakan dan sertakan saran untuk penelitian selanjutnya.

Metode penelitian dengan pengamatan dapat diterapkan dalam berbagai bidang, mulai dari ilmu sosial, ilmu alam, hingga penelitian perilaku manusia. Penting untuk memastikan bahwa pengamatan dilakukan dengan hati-hati dan objektif untuk mendapatkan hasil yang valid dan dapat diandalkan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa perbandingan efisiensi waktu pekerjaan perkuatan lereng tubuh embung antara pemasangan boks ipr dan pasangan batu kosong. Efisiensi kedua pekerjaan tersebut bisa menjadi acuan item pekerjaan yang akan dipakai untuk menunjang percepatan pelaksanaan Pembangunan embung KIPP.

Sebagai acuan, Analisa dilakukan berdasarkan koefisien alat berat excavator yang didapatkan dari AHSP bidang sumberdaya air, Peraturan Menteri PUPR No 1 Tahun 2022.

AHSP adalah singkatan dari Analisis Harga Satuan Pekerjaan. Ini adalah suatu metode yang digunakan dalam bidang konstruksi untuk menghitung estimasi biaya suatu proyek berdasarkan harga satuan setiap pekerjaan atau material yang terlibat. AHSP umumnya mencakup rincian biaya untuk setiap jenis pekerjaan konstruksi, termasuk bahan, tenaga kerja, peralatan, overhead, dan keuntungan.

Dalam konteks pekerjaan konstruksi rip-rap, AHSP akan mencakup semua elemen biaya yang terkait dengan pemasangan batu rip-rap. Ini bisa mencakup biaya material untuk batu, biaya tenaga kerja untuk pemasangan, biaya peralatan yang diperlukan, dan elemen biaya lainnya seperti transportasi dan keuntungan.

ANALISA HARGA SATUAN PEKERJAAN						
JENIS PEKERJAAN		: Pasangan Batu Kosong				
SATUAN MATA PEMBAYARAN		:				
VOLUME		: m3				
NO.	URAIAN	SATUAN	KUANTITAS	HARGA SATUAN (Rp.)	JUMLAH (Rp.)	KET
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6) = (4)x(5)	(7)
I	UPAH					
-	Mandor	OH	0.0442		Rp.	-
-	Pekerja	OH	0.1327		Rp.	-
						-
II	BAHAN					
	Batu 60-80 cm	m3	1.0000		Rp.	-
				<i>JUMLAH II</i>		-
III	PERALATAN					
	Site Lapangan - Lokasi Kerja					
-	Excavator, 1.2 m3	Jam	0.0749		Rp.	-
	DT 4 Ton	Jam	0.9702		Rp.	-
				<i>JUMLAH III</i>		-
IV	JUMLAH (I + II + III)					-
V	BIAYA UMUM	5.00%				
VI	BIAYA KEUNTUNGAN	10.00%				
VII	TOTAL (IV + V + VI)					-

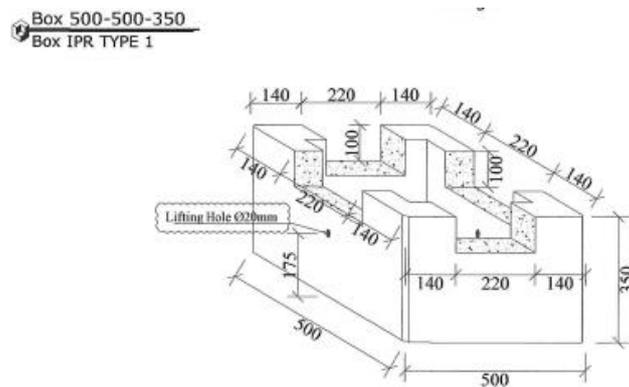
Tabel 1. Analisa harga satuan Pekerjaan pasangan batu kosong (rip-rap)

Selanjutnya dilakukan pengamatan pada pekerjaan pasangan riprap, dan pasangan boks ipr di rentang waktu yang sama (selama 5 hari) dan dengan menggunakan alat berat yang sama, yaitu excavator Komatsu PC-210 dengan kapasitas bucket 1,2 m3. Hasil pengamatan dengan volume yang dihasilkan perhari dapat ditampilkan pada tabel berikut.

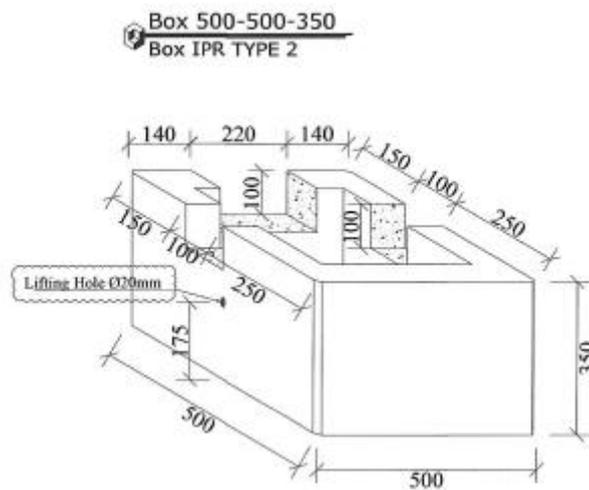
Pengamatan Pemasangan Batu Riprap	
Lokasi	: Embung E
Alat	: Komatsu PC-210
Jam Kerja	: 08.00-17.00 (8 jam)
Hari	volume (m ²)
Sabtu	24.0
Minggu	27.6
Senin	26.5
Selasa	25.1
Rabu	24.9
Total	128.1
Rerata Harian	25.6

Tabel 2. Hasil pengamatan Pasangan Riprap

Untuk pekerjaan pemasangan boks IPR, volume yang dihasilkan adalah pcs/ buah. Lalu dikonversi ke m² dengan membagi hasil pemasangan dengan luas penampang boks IPR



Gambar 1. Boks IPR tipe 1



Gambar 2. Boks IPR tipe 2

Pengamatan Pemasangan IPR	
Lokasi	: Embung A
Alat	: Komatsu PC-210
Jam Kerja	: 08.00-17.00 (8 jam)
Hari	volume (pcs)
Sabtu	168
Minggu	344
Senin	252
Selasa	263
Rabu	168
Total	1195
Rerata Harian	239.0

Tabel 3. Hasil pengamatan pemasangan IPR

Dari rerata harian (pcs) tersebut dikonversi ke m², dikali dengan luas penampang IPR, 0,5 x 0,35. Didapatkan rerata pemasangan harian 41,825 m².

Dalam membandingkan kedua data pemasangan rip-rap dan pemasangan boks IPR, kita dapat melihat perbandingan luas area yang dikerjakan pada masing-masing jenis pekerjaan. Dengan kata lain, kita dapat membandingkan rasio luas area yang dihasilkan oleh pemasangan rip-rap dan pemasangan boks IPR. Berikut adalah langkah-langkahnya:

1. **Data yang Diberikan:**

- Pemasangan rip-rap = 25,6 m²
- Pemasangan boks IPR = 41,825 m²

2. **Perbandingan Luas Area:** Kita dapat menghitung perbandingan luas area dengan membagi luas area pemasangan boks IPR oleh luas area pemasangan rip-rap.

$$\begin{aligned} \text{Perbandingan Luas Area} &= \frac{\text{Luas Pemasangan boks IPR}}{\text{Luas Pemasangan rip-rap}} \\ \text{Perbandingan Luas Area} &= \frac{41,825 \text{ m}^2}{25,6 \text{ m}^2} \end{aligned}$$

3. **Hitung Nilai Perbandingan:** Perbandingan Luas Area ≈ 1,63

Jadi, perbandingan luas area antara pemasangan boks IPR dan pemasangan rip-rap adalah sekitar 1,63. Ini berarti luas area yang dikerjakan untuk pemasangan boks IPR sekitar 1,63 kali lebih besar daripada luas area yang dikerjakan untuk pemasangan rip-rap.

Dengan hasil perbandingan tersebut, pemasangan boks IPR untuk perkuatan lereng embung lebih efisien dari segi waktu pelaksanaan dibandingkan dengan pemasangan rip-rap.

Hal tersebut juga akan berdampak pada biaya yang dikeluarkan, karena semakin cepat waktu pelaksanaan, biaya alat akan mengalami efisiensi.

Selain itu, dari pemasangan rip-rap di embung KIPP dengan volume harian rerata 25,6 m². Produktivitas menurut permenPU adalah m³, maka produktivitas perharinya adalah 18 m³ /hari (ukuran batu rerata 70 cm) produktivitas perjam nya adalah 2,25 m³/jam. Dari produktivitas perjam didapatkan koefisien 0,444, sedangkan koefisien pemasangan riprap menurut PermenPU adalah 0,0749. Koefisien riil 5,93 kali lipat lebih besar dari koefisien AHSP PermenPU.

Hal ini diakibatkan koefisien di Permen PU merupakan Analisa yang diperuntukkan pemasangan batu rip-rap untuk pekerjaan bendungan, Dimana ukuran batu yang digunakan lebih besar dengan diameter 1-1,2 m. selain itu pemasangan rip-rap di embung KIPP juga memakai geotekstil sebagai filter/pemisah timbunan tanah dengan batu rip-rap. Hal tersebut menyulitkan operator alat berat untuk bermanuver dan memasang batu rip-rap.

KESIMPULAN

1. Pasangan batu kosong rip-rap mempunyai produktivitas harian 25,6 m²/ hari
2. Pasangan boks IPR mempunyai produktivitas harian 41,825 m²/ hari
3. Pasangan boks IPR lebih cepat 1,63 kali dibanding dengan pemasangan rip-rap.
4. Pasaangan boks IPR lebih efisien dari segi waktu untuk proteksi perkuatan lereng di Embung KIPP
5. Pasangan Boks IPR dapat menunjang percepatan pelaksanaan pekerjaan di Embung KIPP

KETERBATASAN

Keterbatasan penelitian adalah faktor-faktor atau batasan-batasan tertentu yang dapat mempengaruhi generalitas, interpretasi, atau kesimpulan dari hasil penelitian. Dalam konteks penelitian yang Anda tunjukkan, di mana penelitian hanya dilakukan di Embung KIPP dan hanya meninjau efisiensi waktu, berikut adalah beberapa keterbatasan potensial:

1. **Generalisasi Terbatas:** Penelitian yang hanya dilakukan di Embung KIPP mungkin sulit untuk digeneralisasi ke lokasi atau kondisi lain. Kondisi geografis, iklim, dan faktor-faktor lokal lainnya dapat berdampak pada efisiensi waktu, dan hasil penelitian mungkin tidak dapat diterapkan secara langsung pada lokasi lain.

2. **Keterbatasan Dalam Penyelidikan Variabel Lain:** Menyelidiki hanya satu aspek, yaitu efisiensi waktu, dapat menyebabkan keterbatasan dalam pemahaman secara menyeluruh terhadap faktor-faktor lain yang dapat mempengaruhi kinerja atau hasil di Embung KIPP. Variabel-variabel seperti biaya, keberlanjutan, atau kualitas pekerjaan mungkin tidak dipertimbangkan.
3. **Waktu Penelitian Terbatas:** Jika penelitian dilakukan dalam jangka waktu yang terbatas, hasilnya mungkin hanya mencerminkan kondisi pada periode tertentu. Perubahan kondisi atau perubahan faktor eksternal setelah penelitian dapat mempengaruhi keberlanjutan efisiensi waktu.
4. **Pengaruh Variabel Eksternal:** Ada kemungkinan adanya variabel eksternal yang tidak dikendalikan dalam penelitian. Misalnya, perubahan kebijakan, perubahan cuaca, atau perubahan manajemen di Embung KIPP dapat memengaruhi hasil penelitian.
5. **Keterbatasan dalam Pengumpulan Data:** Jika pengumpulan data hanya terfokus pada efisiensi waktu, hal ini dapat menyebabkan ketidakmampuan untuk mendapatkan wawasan menyeluruh terkait dengan aspek-aspek lain yang mungkin penting untuk pemahaman yang lebih baik.
6. **Keterbatasan dalam Relevansi:** Fokus pada efisiensi waktu saja dapat membuat penelitian kurang relevan untuk pertimbangan-pertimbangan lain yang mungkin lebih penting bagi pemangku kepentingan di Embung KIPP, seperti keberlanjutan lingkungan atau dampak sosial.

Untuk mengatasi keterbatasan-keterbatasan ini, penting untuk secara jelas menyebutkan batasan-batasan tersebut dalam laporan penelitian dan memberikan rekomendasi untuk penelitian lebih lanjut atau pertimbangan lebih lanjut yang dapat memperluas cakupan penelitian.

REFERENSI

- Galih Habsoro Sundoro, Tauvan Ari Praja. 2022. POTENSI TEKNOLOGI INTERLOCKING PERMEABLE REVETMENT (IPR) DALAM MELINDUNGI STABILITAS LERENG EMBUNG URUGAN TANAH. Jakarta: Lomba Penulisan Karya Tulis Ilmiah Inovatif Dalam Rangka Hari Bhakti PUPR ke-77.
- Direktorat Pengelolaan Air Irigasi. (2009). Pedoman Teknis Konservasi Air Melalui Pembangunan Embung/ DAM parit. Jakarta: Direktorat Pengelolaan Air Irigasi - Kementerian Pertanian.
- Sundoro, G. H., Sulaeman, A., Darto, & Supriyanto, I. (2019). Teknologi Pelindung Tebing Sungai Ramah Lingkungan Dengan Interlocking Permeable Revetment. Bandung: Puslitbang SDA, Balitbang, Kementerian PUPR.
- Camela Apriani Seroy, Fabian J. Manoppo, & Steeva G. Rondonuwu. (2020). ANALISA KESTABILAN BANGUNAN EMBUNG NUNUKA 1. Manado: Jurnal Sipil Statik Vol.8 No.2