

Evaluasi Jumlah Sumber Daya Petugas Lapangan Operasi dan Pemeliharaan Tiga Bendungan di Balai Besar Wilayah Sungai Bengawan Solo

Andreas F.V. Roy¹, Theresita Herni Setiawan¹, Steven Jayanugraha S.¹, Stephen Sanjaya¹, Yohanes L.D. Adianto¹

¹Program Studi Sarjana Teknik Sipil - Fakultas Teknik - Universitas Katolik Parahyangan, Kota Bandung
Email: andrevan@unpar.ac.id, herni@unpar.ac.id

Received: 01-02-2021 Revised: 13-09-2021 Accepted: 01-10-2021

Abstract

After the construction period is completed, dam as one of the water resources infrastructures will enter the operation and maintenance stage. Dam is operated in order that the benefits that have been planned in the early stages of the project can be obtained. Meanwhile, maintenance needs to be done and thus the benefits obtained can continue to be sustainable. In operation, dams are not without risk, while in fact most of the large dams in Indonesia are categorized as old dams. In order to continue to provide benefits, implementation of operations, maintenance including monitoring is an important activity and must be carried out properly. The implementation of good operation, maintenance and monitoring cannot be separated from the adequacy of the number of field officers. In this paper, an evaluation of the adequacy of the number of officers is carried out on three dams in the work area of the Bengawan Solo River Basin, namely the Delingan dam, Cengklik dam and the Ketro dam, which have a lifespan of 98 years, 90 years and 37 years, respectively. The process begins with the collection of secondary dam data followed by identification of activities for each scope of operation, scope of maintenance and scope of monitoring including the provision of frequency of implementation. Analysis of duration and scheduling is carried out to then be compared with the availability of existing staff. The result of the analysis shows that for the scope of operations and monitoring, the number of existing officers is sufficient, but not for maintenance activities. To overcome this, it is recommended to be added. This addition is not as a permanent officer, but in certain maintenance activities carried out by contract workers.

Keywords: dam operation; dam maintenance; dam monitoring; adequacy of personnel

Abstrak

Setelah masa konstruksi selesai, bendungan sebagai salah satu prasarana sumber daya air akan masuk pada tahapan operasi dan pemeliharaan. Bendungan dioperasikan agar manfaat yang telah direncanakan pada tahap awal proyek dapat diperoleh. Sementara pemeliharaan perlu dilakukan agar manfaat yang didapatkan terus dapat lestari. Dalam pengoperasiannya bendungan bukan tanpa risiko, sementara secara faktual sebagian besar bendungan besar di Indonesia dikategorikan bendungan tua. Agar tetap dapat terus memberikan manfaat maka pelaksanaan operasi, pemeliharaan termasuk di dalamnya pemantauan adalah kegiatan yang penting dan wajib untuk diselenggarakan dengan baik. Pelaksanaan operasi, pemeliharaan dan pemantauan yang baik tidak lepas dari kecukupan jumlah petugas lapangan. Pada tulisan ini dilakukan evaluasi kecukupan jumlah petugas pada tiga bendungan di wilayah kerja Balai Besar Wilayah Sungai Bengawan Solo, yaitu bendungan Delingan, bendungan Cengklik dan bendungan Ketro yang memiliki umur secara berturut-turut 98 tahun, 90 tahun dan 37 tahun. Proses diawali dengan pengumpulan data sekunder bendungan yang dilanjutkan dengan identifikasi kegiatan untuk masing-masing lingkup operasi, lingkup pemeliharaan dan lingkup pemantauan termasuk ketentuan frekuensi pelaksanaannya. Analisis durasi dan penjadwalan dilakukan untuk kemudian dibandingkan dengan ketersediaan petugas yang ada. Hasil analisis menunjukkan bahwa untuk lingkup kegiatan operasi dan pemantauan jumlah petugas yang ada telah mencukupi, namun tidak untuk kegiatan pemeliharaan. Untuk mengatasinya maka disarankan melakukan penambahan. Penambahan ini bukan sebagai petugas tetap, tetapi pada kegiatan pemeliharaan tertentu dilaksanakan oleh tenaga kontrak.

Kata kunci: operasi bendungan; pemeliharaan bendungan; pemantauan bendungan; kecukupan petugas

PENDAHULUAN

Sebagai salah satu prasarana sumber daya air, bendungan yang selesai dibangun akan masuk ke dalam masa operasi dan pemeliharaan. Dalam Undang-undang nomor 17 tahun 2019 tentang sumber daya air didefinisikan bahwa operasi pemeliharaan sumber daya air adalah kegiatan yang meliputi pengaturan, pelaksanaan, perawatan, pemantauan, dan evaluasi untuk menjamin keberadaan dan kelestarian fungsi serta manfaat sumber daya air dan prasarannya. Definisi ini secara tegas menyatakan bahwa kegiatan operasi dan pemeliharaan (OP) adalah sesuatu yang perlu dan harus dilakukan guna menjaga kelestarian fungsi dan manfaat sumber daya air dan prasarannya. Dalam pengoperasian bendungan seperti diungkapkan oleh Mulyono (2017) bukan tanpa risiko. Mulyono menyatakan bahwa bendungan menyimpan potensi besar yang dapat mengancam kehidupan. Untuk itu seperti juga tercantum pada Peraturan Menteri PUPR Nomor 27 tahun 2015 bahwa pengelolaan bendungan perlu didasarkan atas tiga pilar yaitu keamanan secara struktur, perlunya operasi, pemeliharaan dan pemantauan serta kesiapsiagaan tindak darurat.

Merujuk pada Idris dkk. (2019) dan The World Bank (2018) Indonesia memiliki 213 bendungan besar dan 183 buah bendungan di bawah pengelolaan Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. Sebagian besar bendungan ini telah dikategorikan bendungan tua lebih dari 20 tahun. Tiga dari bendungan tersebut ada di bawah pengelolaan Balai Besar Wilayah Sungai (BBWS) Bengawan Solo yaitu bendungan Delingan, bendungan Cengklik dan bendungan Ketro yang secara berturut-turut dibangun pada 1920, 1923 dan 1984. Pada tahun 2021 ini ketiganya memiliki masa operasi masing-masing yaitu 98 tahun, 90 tahun dan 37 tahun. Hal ini mengkonfirmasi bahwa memang sebagian besar bendungan di Indonesia masuk dalam kategori bendungan tua dan dengan sendirinya memberikan tantangan bagi pihak pengelola dalam hal operasi dan pemeliharaannya. Berdasarkan laporan yang disusun pada tahun 2008 oleh Departemen Pekerjaan Umum atas pelaksanaan *Project Implementation Plan for Dam Operational*

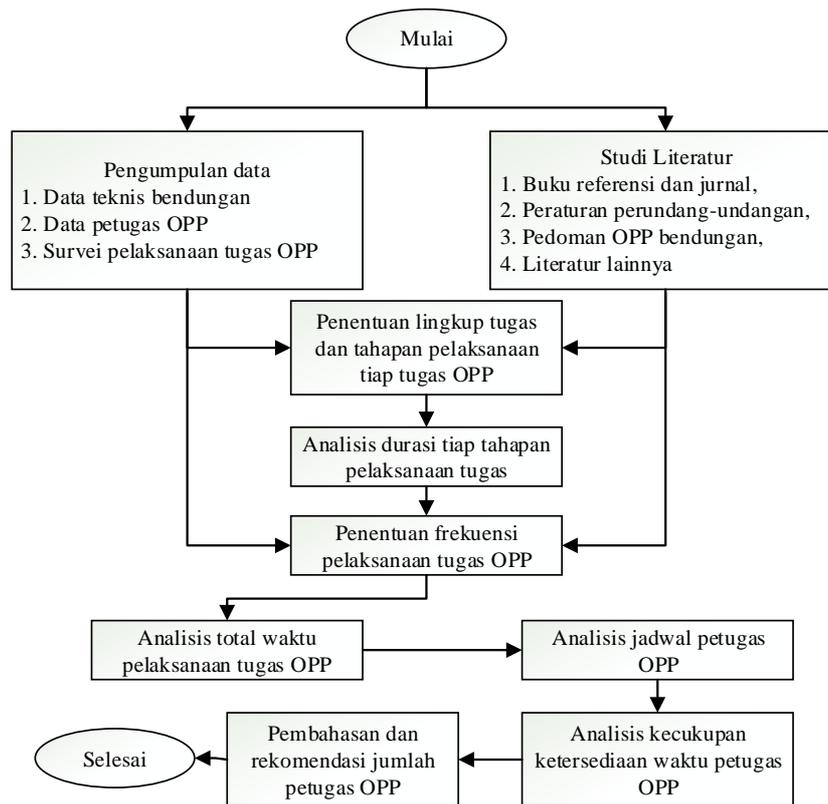
Improvement and Safety Project (DOISP) yang dikutip oleh Azdan dan Samekto (2008) didapati bahwa tiga bendungan Delingan, bendungan Cengklik dan bendungan Ketro, masuk dalam klasifikasi nilai risiko tinggi yang memiliki nilai antara 46-75. Nilai risiko ini terkait risiko ekonomi dan risiko fisik. Dalam konteks risiko fisik, ditekankan akan perlunya keberlangsungan pemeliharaan bendungan yang harus difasilitasi oleh adanya instrumen pemantauan keselamatan bendungan sebagai bagian dari upaya mitigasi risiko terjadinya kerusakan atau kegagalan fungsi bendungan.

Dalam upaya meningkatkan tingkat operasional dan serta keamanan bendungan Pemerintah Indonesia melalui program DOISP Phase I dan Phase 2 yang didanai oleh Bank Dunia dan Asian Infrastructure Investment Bank melakukan sejumlah upaya kajian dan perbaikan lanjutan. Sebagai contoh, dengan merujuk salah satu dokumen DOISP Phase 2 (DOISP AF- Annex 5, 2017) bendungan Ketro diusulkan untuk melakukan rehabilitasi pada tanggul utama, perbaikan minor pada elemen hidromekanikal dan pengangkatan sedimen waduk. Sejumlah kajian lain juga perlu dilakukan seperti kajian geoteknik, kajian hidrologi, kajian hidrolika, kajian hidromekanikal dan lainnya.

Memahami bahwa penyelenggaraan operasi, pemantauan dan pemeliharaan (OPP) bendungan tidak dapat dilepaskan dari perlunya pengelolaan sumber daya manusia sebagai pelaksana kegiatan, maka pada tulisan ini akan dilakukan kajian terkait dengan kecukupan jumlah petugas lapangan yang melaksanakan tugas OPP rutin pada tiga bendungan yaitu bendungan Delingan, bendungan Cengklik dan bendungan Ketro. Secara garis besar upaya kajian dilakukan dengan terlebih dahulu melakukan identifikasi jenis-jenis kegiatan OPP rutin yang perlu dilakukan. Selanjutnya dilakukan proses penjadwalan. Untuk kemudian dilakukan penilaian atau evaluasi tentang kecukupan jumlah petugas OPP yang ada saat ini. Dengan karakteristik masing-masing bendungan maka kebutuhan akan kegiatan OPP akan bersifat spesifik yang juga akan berdampak spesifik kepada kebutuhan jumlah petugas lapangan di tiap bendungan.

METODE PENELITIAN

Dalam melakukan kajian evaluasi kecukupan jumlah petugas pelaksana OPP pada tiga bendungan pada BBWS Bengawan Solo ini sejumlah tahapan perlu dilakukan. Gambar 1 menunjukkan diagram alir penyusunan kajian evaluasi ini.



Gambar 1 Diagram Alir Kajian Evaluasi Kecukupan Petugas OPP

Setelah merumuskan tujuan, merujuk pada diagram alir yang tersaji pada Gambar 1, kajian dilanjutkan dengan pengumpulan data terkait bendungan baik itu data teknis, data jumlah petugas OPP hingga melakukan survei dan observasi pelaksanaan OPP yang dilakukan oleh para petugas. Bersamaan dengan itu untuk dilakukan studi literatur terkait bendungan. Kemudian, berdasarkan hasil pengumpulan data serta pengetahuan yang didapatkan dari literatur, dilakukan penyusunan lingkup tugas rutin, tahapan dan volume dari setiap tugas OPP. Tahapan analisis durasi dilakukan untuk mengetahui waktu yang diperlukan untuk melaksanakan satu jenis tugas atau kegiatan yang sifatnya rutin. Perhitungan durasi kegiatan OPP didapatkan dengan mempertimbangkan waktu perjalanan dari kantor petugas ke elemen yang akan dioperasikan, dipantau atau dipelihara terhadap data waktu pengoperasian, waktu pemantauan atau waktu pemeliharaan. Tabel 1 menyajikan proses analisis durasi untuk satu buah kegiatan dalam lingkup operasi untuk bendungan Delingan yaitu kegiatan pencatatan data curah hujan.

Tabel 1 Proses Perhitungan Durasi Kegiatan Operasi “Pencatatan Curah Hujan Pada Bendungan Delingan”

Tahapan kegiatan operasi “Pencatatan Curah Hujan”	Perhitungan	Satuan
Jarak bolak balik dari kantor petugas O&P ke stasiun pengamatan curah hujan	19,15	meter
Rata-rata kecepatan jalan kaki manusia	5	km/jam
Durasi perjalanan bolak-balik dari kantor petugas O&P ke stasiun pengamatan	14	detik
Durasi pencatatan curah hujan	15	menit
	15,23	
Total durasi operasi	(dibulatkan 15)	menit

Sebuah bendungan memiliki banyak elemen utama dan elemen turunan. Sebagai contoh bangunan pelimpah pada bendungan Delingan memiliki elemen turunan berupa mercu pelimpah, pintu pelimpah, *guided frame*, *lifting beam*, gerigi penggerak, kolam olak, stoplog, jembatan pelayanan, *trashrack*, mekanisme alat penggerak elektrik, sumber daya listrik berupa generator dan lainnya. Setiap elemen dan turunannya berkaitan dengan aktivitas operasi, pemantauan dan

pemeliharaan. Dengan karakteristiknya masing-masing maka setiap elemen turunan memiliki ketentuan frekuensi operasi, frekuensi pemantauan dan frekuensi pemeliharaan masing-masing. Untuk menentukan besar frekuensi pelaksanaan kegiatan diperoleh dari buku pedoman yang dikeluarkan oleh Komisi Keamanan Bendungan, hasil survei dan wawancara ataupun atas dasar buku manual dari pabrik. Tabel 2 menyajikan contoh ketentuan frekuensi pemantauan elemen instrumentasi dan pemantauan bendungan yang diambil dari Sudarto (2004) dan Buku 3, Sistem Instrumentasi dan Pemantauan, Pedoman Operasi dan Pemeliharaan dan Pengamatan Bendungan (Direktorat Bina Teknik, Direktorat Jenderal Sumber Daya Air, Kementerian PUPR, 2003) dan atas hasil perhitungan durasi dan informasi ketentuan frekuensi, maka dapat dihitung total durasi waktu yang diperlukan untuk setiap kegiatan pada masing-masing lingkup operasi, pemantauan dan pemeliharaan. Untuk selanjutnya data durasi dan frekuensi ini menjadi *input* bagi proses penjadwalan. Setelah itu analisis kecukupan atas ketersediaan waktu petugas OPP didasarkan atas jumlah jam kerja normal dalam sehari dan jumlah petugas yang ada baik itu untuk petugas operasi, petugas pemantauan dan petugas pemeliharaan. Hasil analisis akan menunjukkan cukup atau tidaknya jumlah petugas yang ada untuk kemudian disusunlah rekomendasi yang diperlukan.

Tabel 2 Contoh Frekuensi Pemantauan Instrumentasi dan Inspeksi

Jenis Pengukuran	Instrumen	Frekuensi
Tekanan Pori	Piezometer	2x per bulan

Tabel 4 Kegiatan, Frekuensi, dan Durasi Operasi Bendungan

Kegiatan Operasi Bendungan	Ketentuan Frekuensi	Durasi (menit)		
		Delingan	Ketro	Cengklik
Pencatatan curah hujan	Setiap hari pukul 07.00 WIB	15	-	18
Pengukuran debit <i>inflow</i>	Setiap hari	15	15	15
Pengukuran debit <i>outflow</i>	Setiap hari	21	18	17
Pengukuran tinggi muka air (TMA) dan volume bendungan	Setiap hari pukul 07.00, 12.00, 18.00 WIB	57	57	56
Buka-tutup pintu pada (sesuai Rencana Tahunan Operasi Waduk)	Pintu <i>intake</i> utama	95	64	93
	Pintu <i>outlet</i>	96	63	92

Jenis Pengukuran	Instrumen	Frekuensi
Rembesan	V-notch	Setiap hari

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengumpulan data petugas OPP diketahui bahwa jumlah petugas lapangan pada tiga bendungan adalah 7 petugas pada bendungan Ketro, 8 petugas pada bendungan Delingan dan Cengklik. Secara rinci pembagian tugas dan jumlah petugas OPP disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3 Rincian Data Posisi dan Jumlah Petugas

No	Posisi tugas	Jumlah Petugas		
		Ketro	Cengklik	Delingan
1	Koordinator	1	1	1
2	Operasi	1	1	1
3	Pemantauan	1	1	1
4	Pemeliharaan	2	3	3
5	Pekarya/Keamanan	2	2	2

Karakteristik pelaksanaan pekerjaan serta lingkup tugas rutin petugas operasi, petugas pemantauan dan petugas pemeliharaan berbeda satu dengan yang lainnya. Perbedaan tersebut diantaranya meliputi volume pekerjaan serta ketentuan frekuensi pelaksanaan. Perbedaan ini memiliki konsekuensi pada durasi pelaksanaan kerjanya. Tabel 4 dan Tabel 5 menyajikan lingkup tugas rutin operasi dan pemantauan beserta ketentuan frekuensi dan hasil hitung durasinya untuk ketiga bendungan. Volume pekerjaan untuk kegiatan operasi dan pemeliharaan seluruhnya adalah 1 satu satuan, contohnya kegiatan pencatatan curah hujan dilakukan 1 kali setiap hari.

Tabel 5 Kegiatan, Frekuensi, dan Durasi Pemantauan Bendungan

Kegiatan Pemantauan Bendungan Pada		Ketentuan Frekuensi	Durasi (menit)		
			Delingan	Ketro	Cengklik
Tubuh bendungan	Puncak bendungan	1 minggu sekali	37	45	35
	Lereng hulu	1 minggu sekali	41	51	39
	Lereng hilir	1 minggu sekali	41	51	39
	<i>Toe drain</i>	1 minggu sekali	41	51	39
Tubuh <i>Saddle Dam</i>		1 minggu sekali	-	-	35
Bangunan pengambilan (<i>Intake</i>)	<i>Intake</i> utama	Setiap hari	20	19	18
	<i>Intake</i> kanan	Setiap hari	-	-	48
	<i>Intake</i> kiri	Setiap hari	-	-	25
Bangunan pengeluaran (<i>Outlet</i>)		Setiap hari	21	18	40
Bangunan pelimpah	Pelimpah ambang bebas	1 bulan sekali	57	23	24
	<i>Stoplog</i>	3 bulan sekali	114	-	-
	Kolam olak	1 bulan sekali	57	23	24
	Jembatan pelayanan	1 bulan sekali	57	-	24
	Pelimpah tambahan	1 bulan sekali	227	-	-
Instrumentasi	<i>Piezometer</i>	2 minggu sekali	190	159	189
	<i>V-Notch</i>	Setiap hari	38	92	86

Setelah analisis durasi dan penetapan frekuensi dari setiap lingkup tugas operasi dan pemantauan diselesaikan, selanjutnya proses penjadwalan dan perhitungan total durasi dalam sehari dilakukan. Dalam proses penjadwalan ini perlu juga memperhatikan variasi dari frekuensi yang ada. Paling tidak terdapat 6 variasi frekuensi mulai dari tiga kali sehari, setiap hari, mingguan, dua minggu sekali, satu bulan sekali, hingga tiga bulan sekali. Tabel 6 menyajikan contoh hasil penjadwalan pada lingkup pemantauan pada bendungan Delingan. Pada Tabel 6 juga menampilkan total waktu durasi pada setiap harinya dalam satu bulan penuh. Batasan atau kendala pada pengaturan jadwal ini sederhana yaitu total durasi waktu dalam satu hari harus sama atau tidak lebih dari tujuh jam. Angka tujuh jam didasarkan atas rujukan Undang-undang Nomor 11 Tahun 2020, tentang Cipta Kerja Pasal 77 ayat 2(b) bahwa waktu kerja dalam satu hari adalah

tujuh jam dalam satu hari untuk enam hari kerja. Untuk itu dengan pengaturan sedemikian rupa, penjadwalan dilakukan dengan menjaga total waktu kerja dalam 1 hari tidak melampaui tujuh jam atau 420 menit. Selain itu dengan juga memperhatikan kepraktisan pelaksanaan di lapangan, jika elemen-elemen yang dipantau berada pada satu jalur laluan yang sama maka jadwal pelaksanaan ditempatkan pada hari yang sama dengan tetap mengingat total durasi tidak melampaui 7 jam atau 420 menit. Pengaturan semacam ini dapat dilihat pada pemantauan elemen lereng hilir dan *toe drain*. Berdasarkan pengaturan penjadwalan tersebut didapatkan total waktu durasi terkecil untuk seluruh lingkup kegiatan pemantauan adalah 79 menit (1,32 jam) sementara terbesar adalah 306 menit (5,1 jam).

Dan pada Gambar 2 dan Gambar 3 berturut-turut menunjukkan total durasi minimum, maksimum dan rata-rata untuk ketiga lingkup, yaitu lingkup kegiatan operasi dan lingkup kegiatan pemantauan untuk ketiga bendungan.

kerja pemantauan dalam satu hari untuk lingkup kegiatan pemantauan untuk penjadwalan selama setahun seluruhnya di bawah angka 420 menit.

Berdasarkan periode pelaksanaannya kegiatan pemeliharaan dapat dibedakan atas pemeliharaan rutin untuk periode pelaksanaan kurang atau sama dengan 1 tahun, pemeliharaan berkala untuk pemeliharaan lebih dari 1 tahun hingga 3 tahun dan pemeliharaan khusus. Berkaitan dengan tujuan dari tulisan ini maka lingkup kajian evaluasi adalah hanya untuk kegiatan pemeliharaan rutin. Karakteristik kegiatan pemeliharaan rutin sendiri berbeda dengan kegiatan operasi dan kegiatan pemantauan. Kegiatan operasi dan pemantauan umumnya memiliki volume satu satuan sehingga dapat selesai dikerjakan dalam satu kali pelaksanaan dan tidak memerlukan waktu lebih dari satu hari kerja. Sementara kegiatan pemeliharaan memiliki volume yang relatif

cukup besar sehingga tidak dapat selesai bila dikerjakan dalam satu hari kerja.

Contoh pekerjaan pembersihan sedimen dan sampah di bendungan Delingan pada beberapa lokasi seperti saluran drainase, saluran pengeluaran dan kolam olak memiliki volume hingga ratusan kubik. Berdasarkan karakteristik tersebut maka untuk analisis kegiatan pemeliharaan perlu dilakukan pengumpulan data volume terlebih dahulu untuk masing-masing kegiatan. Selanjutnya dengan berpedoman pada tingkat produktivitas kerja yang diadopsi dari Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (Permen PUPR) Nomor : 28/Prt/M/2016 tentang Analisis Harga Satuan Pekerjaan Bidang Pekerjaan Umum dan jumlah padanan petugas pemeliharaan dapat diketahui durasi yang diperlukan. Berdasarkan atas hitungan nilai durasi dan padanan jumlah petugasnya maka dapat ditentukan apakah petugas yang ada saat ini telah memadai atau tidak. Tabel 7 menyajikan daftar lingkup kegiatan pemeliharaan ketiga bendungan, data volume serta ketentuan frekuensinya.

Tabel 7 Lingkup Kegiatan Pemeliharaan Rutin, Frekuensi, dan Volume

Kegiatan Pemeliharaan Bendungan		Ketentuan Frekuensi	Satuan	Volume		
				Delingan	Ketro	Cengklik
Mencabut rumput/pemotongan tanaman liar pada	Tubuh bendungan dan saddle dam	Setiap hari	m ²	59.213,43	30.116,1	66.945,36
Pembersihan sedimen dan sampah pada	Saluran drainase dan v-notch	1 tahun sekali	m ³	44,25	60	84,65
	Kolam olak pada pelimpah	1 tahun sekali	m ³	555	155,65	320
	Saluran outlet	1 tahun sekali	m ³	5,42	13,5	21,2
	Railing tangga	1 tahun sekali	m ²	33,2	12,3	19,52
Pengecatan besi pada	Pagar puncak bendungan	1 tahun sekali	m ²	112,1	600	600
	Bangunan intake	1 tahun sekali	m ²	31,42	15,48	168
	Bangunan outlet	1 tahun sekali	m ²	6,67	11,36	15,25
	Bangunan pelimpah atau bangunan penguras	1 tahun sekali	m ²	30,75	7,98	-
	Suplesi	1 tahun sekali	m ²	-	-	17,5
Pengecatan tembok pada	Pembatas jalan	1 tahun sekali	m ²	-	240	300
	Dinding parapet	1 tahun sekali	m ²	885	-	-
	Pilar tangga	1 tahun sekali	m ²	17,6	1,2	1,2
	Kantor petugas OPP	1 tahun sekali	m ²	260	220	300
Pembersihan dan Perawatan Kantor	Bangunan intake dan suplesi	1 tahun sekali	m ²	30	5,4	5,1
	Bangunan outlet dan pelimpah	1 tahun sekali	m ²	5,91	5,5	33
	Bangunan instrumentasi (v-notch, box piezometer, patok geser)	1 tahun sekali	m ²	4	4	4
Pelumasan dan pembersihan pintu air, katup, dan lain-lain	Pintu intake	2 minggu sekali	buah	3	1	4
	Pintu outlet	2 minggu sekali	buah	3	3	4
	Pintu pelimpah/penguras	2 minggu sekali	buah	8	1	-
	Pintu suplesi	2 minggu sekali	buah	-	-	7

Seperti telah diuraikan sebelumnya untuk menentukan analisis durasi pada pekerjaan pemeliharaan rutin ini digunakan ketentuan koefisien dari Permen PUPR Nomor : 28/Prt/M/2016 sebagai dasar tingkat

produktivitas kerja. Sebagai contoh Tabel 8 menyajikan ketentuan koefisien untuk pembabatan rumput secara semi mekanis dengan kode P.12.b.2)b(3) untuk kegiatan pemeliharaan “mencabut rumput/pemotongan tanaman liar”.

Tabel 8 Koefisien Produktivitas untuk Aktivitas Pembabadian Rumput Semi Mekanis Kemiringan Tertentu

P.12.b Pembabadian Rumput				
P.12.b.2) Secara semi mekanis				
P.12.b.2)b(3) Daerah dengan kemiringan 1V:2,5 H sampai dengan 1V:1H				
No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien
1	Pekerja	L.01	OH	0,0044
2	Mandor	L.04	OH	0,0044

Menggunakan koefisien produktivitas tersebut maka dalam satu hari kerja (7 jam kerja) satu orang pekerja dapat menyelesaikan kegiatan mencabut rumput/pemotongan tanaman liar sebesar 227 m². Untuk kasus luasan area pada bendungan Delingan yang mencapai 59.213,43 m² jika hanya dikerjakan oleh satu pekerja diperlukan 261 hari untuk menyelesaikannya.

Namun demikian berdasarkan data pada Tabel 3, jika diasumsikan petugas pemeliharaan dibantu oleh Pekarya/Keamanan, maka secara berturut-turut jumlah pekerja yang ditugaskan pada pekerjaan pemeliharaan pada ketiga bendungan, bendungan Delingan, bendungan Ketro dan bendungan Cengklik adalah 5, 4 dan 5. Atas jumlah petugas tersebut Tabel 9 menampilkan hasil perhitungan durasi kegiatan pemeliharaan.

Tabel 9 Perhitungan Durasi Berdasarkan Jumlah Pekerja yang Tersedia untuk Kegiatan Pemeliharaan

Kegiatan Pemeliharaan	Koefisien Pekerja *)	Satuan	Volume			Petugas yang tersedia			Durasi (hari)			Keterangan
			Delingan	Ketro	Cengklik	Delingan	Ketro	Cengklik	Delingan	Ketro	Cengklik	
Mencabut rumput/pemotongan tanaman liar	0.0044	m ²	59213.43	30116.1	66945.36	5	4	5	52	33	59	Dilakukan sepanjang tahun
Pembersihan sedimen dan sampah	0.563	m ³	599.25	229.15	425.85	5	4	5	67	32	48	Dilakukan sebelum memasuki musim hujan
Pengecatan besi	0.2	m ²	214.14	647.12	820.02	3	2	3	14	65	55	Dilakukan pada musim kemarau
Pengecatan tembok	0.042	m ³	1202.51	476.1	643.3	2	2	2	25	10	14	Dilakukan pada musim kemarau
Pembersihan dan Perawatan Kantor	0.06	m ²	21	21	21	1	1	1	1	1	1	Dilakukan sepanjang tahun
Pelumas dan pembersihan pintu air, katup, dan lain-lain	0.3	buah	14	5	15	3	2	5	1	1	1	2 minggu sekali

*) Angka koefisien diambil dari PerMen PUPR Nomor 28 Tahun 2016

Merujuk pada Tabel 9 pekerjaan pemeliharaan “mencabut/pemotongan tanaman liar” adalah pekerjaan yang perlu dilakukan terus menerus sepanjang tahun. Hal ini diakibatkan oleh tingkat pertumbuhan dari rumput gajah mini yang dipasang pada lereng hilir dan area sekitar bendungan. Menurut Syamsuddin (2016) bahwa kecepatan tumbuh rumput gajah mini mencapai kurang lebih 40 cm dalam kurun waktu 40 hari. Untuk itu sebaiknya untuk menjaga keamanan serta kerapian dari tubuh bendungan dan area sekitar bendungan perlu diatur agar siklus pemotongan tidak melebihi 40 hari.

Jika ketentuan 40 hari ini diterapkan maka untuk bendungan Delingan dan bendungan Cengklik perlu ditambah petugas yang masing-masing menjadi 7 petugas dan 8 petugas atau bendungan Delingan ditambah 2 petugas dan 3 petugas untuk bendungan Cengklik. Dengan penambahan ini maka waktu siklus pemotongan masing-masing menjadi 37 hari, kurang dari 40 hari.

Pada analisis ini perlu diperhatikan pula, dalam kondisi ditambah ataupun tidak ditambah petugas, seluruh petugas pemeliharaan yang telah dibantu oleh Pekarya/Keamanan, seluruh waktu dan tenaganya terfokus untuk melaksanakan kegiatan “mencabut/pemotongan tanaman liar” saja. Sementara masih ada lima kegiatan pemeliharaan

lainnya, seperti “Pelumasan dan pembersihan pintu air, katup, dan lain-lain”, “Pembersihan sedimen dan sampah” dan lainnya yang juga harus diselesaikan. Meskipun secara jadwal pelaksanaan tidak dilakukan sepanjang tahun seperti kegiatan “mencabut/pemotongan tanaman liar”, tetapi pada masa tertentu akan diperlukan petugas atau tenaga untuk mengerjakan kelima kegiatan pemeliharaan tersebut. Contohnya kegiatan “Pembersihan sedimen dan sampah” berdasarkan ketentuan harus diselesaikan sebelum masuk musim hujan. Berdasarkan hitungan untuk kasus bendungan Ketro diperlukan waktu 32 hari jika seluruh petugas pemeliharaan serta Pekarya/Keamanan dikerahkan untuk kegiatan ini, akibatnya maka kegiatan “mencabut/pemotongan tanaman liar” dan “Pelumasan dan pembersihan pintu air, katup, dan lain-lain” akan menjadi terbengkalai.

Kondisi ini menandakan bahwa perlu strategi khusus untuk mengatasi kekurangan tenaga pemeliharaan ini. Strategi penambahan tenaga tidak selalu harus dipenuhi dengan merekrut petugas yang sifatnya tetap. Pelaksanaan kegiatan pemeliharaan tertentu dapat dikerjakan oleh tenaga kontrak. Sementara petugas yang tetap dijadikan sebagai pengawas dari tenaga kontrak tersebut.

KESIMPULAN

Berdasarkan fakta dan data serta evaluasi yang telah dilakukan terhadap kecukupan jumlah petugas lapangan di tiga bendungan yaitu bendungan Delingan, bendungan Cengklik dan bendungan Ketro maka dapat disimpulkan bahwa untuk dua lingkup kegiatan yaitu operasi dan pemantauan jumlah petugas yang ada telah memadai. Namun demikian tidak untuk pelaksanaan kegiatan pemeliharaan. Petugas yang ada tidak mencukupi untuk melaksanakan seluruh lingkup kegiatan pemeliharaan. Sebagai solusi kekurangan jumlah petugas pemeliharaan tidak harus diatasi dengan menambah petugas dengan status sebagai petugas tetap, tetapi untuk kegiatan pemeliharaan tertentu dapat dilaksanakan dengan merekrut tenaga kontrak.

DAFTAR PUSTAKA

Azdan, M.D., Samekto, C. (2008). “Kritisnya Kondisi Bendungan di Indonesia”,

Seminar Nasional Bendungan Besar, Surabaya, 2-3 Juli 2008.

Departemen Pekerjaan Umum, (2009), “Keputusan Direktur Jenderal Sumber Daya Air No. 39/KPTS/D/2009 tentang Pedoman Konstruksi dan Bangunan Sipil: Survey dan Monitoring Sedimentasi Waduk”, Departemen Pekerjaan Umum, Direktorat Jenderal Sumber Daya Air.

Departemen Pekerjaan Umum, (2011), “Keputusan Direktur Jenderal Sumber Daya Air No. 303/KPTS/D/2011 tentang Pedoman Konstruksi dan Bangunan Sipil: Penilaian Risiko Bendungan”, Departemen Pekerjaan Umum, Direktorat Bina Operasi dan Pemeliharaan.

Departemen Pekerjaan Umum, (2017), “Surat Edaran Direktur Jenderal Sumber Daya Air No. /SE/D/2017 tentang Pedoman Penilaian Kinerja Bendungan”, Departemen Pekerjaan Umum, Direktorat Bina Operasi dan Pemeliharaan.

Departemen Pekerjaan Umum dan Prasarana Wilayah, (2003), “Pedoman Operasi, Pemeliharaan, dan Pengamatan Bendungan bagian 1: Umum”, Departemen Pekerjaan Umum dan Prasarana Wilayah, Direktorat Jenderal Sumber Daya Air, Komisi Keamanan Bendungan.

Departemen Pekerjaan Umum dan Prasarana Wilayah, (2003), “Pedoman Operasi, Pemeliharaan, dan Pengamatan Bendungan bagian 2: Pengelolaan Operasi dan Pemeliharaan”, Departemen Pekerjaan Umum dan Prasarana Wilayah, Direktorat Jenderal Sumber Daya Air, Komisi Keamanan Bendungan.

Departemen Pekerjaan Umum dan Prasarana Wilayah, (2003), “Pedoman Operasi, Pemeliharaan, dan Pengamatan Bendungan bagian 3: Sistem Instrumentasi dan Pemantauan”, Departemen Pekerjaan Umum dan Prasarana Wilayah, Direktorat Jenderal Sumber Daya Air, Komisi Keamanan Bendungan.

Departemen Pekerjaan Umum dan Prasarana Wilayah, (2003), “Pedoman Operasi, Pemeliharaan, dan Pengamatan Bendungan bagian 4: Inspeksi Keamanan untuk Peralatan Hidromekanik dan Elektrik”, Departemen Pekerjaan Umum dan Prasarana Wilayah,

- Direktorat Jenderal Sumber Daya Air, Komisi Keamanan Bendungan.
- Departemen Pekerjaan Umum dan Prasarana Wilayah, (2003), "*Pedoman Operasi, Pemeliharaan, dan Pengamatan Bendungan bagian 5: Operasi dan Pemeliharaan Peralatan Hidromekanik dan Elektrik*", Departemen Pekerjaan Umum dan Prasarana Wilayah, Direktorat Jenderal Sumber Daya Air, Komisi Keamanan Bendungan.
- Direktorat Bina Teknik, (2003), Pedoman Operasi, Pemeliharaan dan Pengamatan Bendungan, Bagian 3, Sistem Instrumentasi dan Pemantauan, Direktur Jenderal Sumber Daya Air, Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah, Republik Indonesia.
- Idris, AMS, Permadi, ASC, Sianturi, U.M, dan Hazet F. A (2019) "Strategic Issues in Dam Operation and Maintenance in Indonesia", The Indonesia Journal of Development Planning, Volume III No 2, pp. 225-238.
- Menteri PUPR, (2015), "*Peraturan Menteri PUPR No. 27/PRT/M/2015 tentang Bendungan*", Direktorat Jenderal Sumber Daya Air, Kementerian PUPR.
- Menteri PUPR, (2016), "*Surat Edaran No. 01/SE/D/2016 tentang Pedoman tata Cara Perhitungan Angka Kebutuhan Nyata Operasi dan Pemeliharaan (AKNOP) Bendungan*", Direktorat Jenderal Sumber Daya Air, Kementerian PUPR.
- Menteri PUPR, (2016), "*Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor : 28/Prt/M/2016 tentang Analisis Harga Satuan Pekerjaan Bidang Pekerjaan Umum*".
- Mulyono, J. (2017), "Konsepsi Keamanan Bendungan dalam Pembangunan dan Pengelolaan Bendungan", Jurnal Infrastruktur, Vol. 3 No. 01.
- Pusdiklat SDA & Konstruksi, (2017), "*Modul Operasi Waduk*".
- Sudarto, 2004, D.B.T.S., (2004), "*Manual Inspeksi Visual Bendungan Urugan*", Departemen Pekerjaan Umum dan Prasarana Wilayah, Direktorat Jenderal Sumber Daya Air, Direktorat Bina Teknik.
- Syamsuddin, ST. N. (2016), "Pertumbuhan kembali (Regrowth) rumput gajah mini ((*Pennisetum purpureum cv.Mott*)) melalui pemberian pupuk organik cair pada lahan kering-kritis", Skripsi Universitas Hasanuddin.
- Undang-undang Nomor 17 tahun 2019 tentang Sumber Daya Air.
- Undang-undang Nomor 11 tahun 2020 tentang Cipta Kerja.
- The World Bank, (2017), "Indonesia: Dam Operational Improvement And Safety Project – 2 (DOISP AF), diakses online 22 Juli 2021, dari <https://documents.worldbank.org/curated/en/551271482216295666/pdf/SFG2776-REVISED-Annex-5-IPPF.pdf>.
- The World Bank, (2018), "Maturity Matrices for Institutional Benchmarking of Dam Safety in Indonesia", Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, Republik Indonesia, World Bank Group and Australian Government – Department of Foreign Affairs and Trade