

EVALUASI KINERJA DAN AKNOP PENINGKATAN FUNGSI BANGUNAN
PENGENDALI BANJIR SABO DAM SUNGAI WAY TASOI

Charlin Siahaya¹⁾, Renny James Betaubun²⁾, Jufrianto Ch. Yacob³⁾, penina T. Istia⁴⁾

^{1,2,3,4)}Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Ambon

¹⁾charlin.siahaya@gmail.com, ²⁾reni18betaubun@gmail.com, ³⁾juvrianto.jakob@polnam

⁴⁾penina.istia@gmail.com

ABSTRACT

Performance evaluation is an assessment carried out to determine the results of the work of employees or also the organization but not only stop there. Performance evaluation must be carried out systematically and measurably. So the sabo dam performance evaluation is an assessment of the performance of the sabo dam whether it can function properly and in accordance with the provisions of the flow and storage system and the distribution of water properly on the river. Sabo Dam Way Tasoi River is a Sabo Dam that serves to accommodate and drain water from floods and erosion and was built in 2016 and this is an open Sabo Dam which also serves to inhibit debris flow, debris flow is a river flow with high sediment concentration in rivers with very steep slopes, this flow often carries rocks and tree trunks that can damage the body of the Sabo Dam building while preventing the movement of sediment rates so as not to endanger and cause losses. The problem in this study is how to optimize the maintenance of Sabo Dam Way Tasoy, effectively and efficiently, how the performance of sabo dam way tasoy, and how the condition of sabo dam way tosay. Furthermore, the purpose of this study is to optimize the maintenance of Sabo Dam Way Tasoy, effectively and efficiently, evaluate the performance of sabo dam way tasoy and describe the condition of sabo dam way tosay. This research is located in Sabo Dam Way Tasoi Village, Central Maluku Regency. The data used in this study are primary data in the form of documentation, research location maps and the results of initial observations by researchers. While the secondary data used are Sabo Dam building data, topographic data, water discharge data and rainfall data. The data analysis technique used in this writing is quantitative analysis. The results of this study are in the form of optimizing maintenance and evaluation of Sabo Dam Way Tasoy can be done in several ways such as preventive maintenance, corrective maintenance and rehabilitative maintenance. The purpose of optimizing maintenance is as a preventive measure to keep the sediment control building functioning optimally according to the planned level of usability or performance.

ABSTRAK

Evaluasi kinerja adalah penilaian yang dilakukan untuk mengetahui hasil kerja dari kariawan atau juga organisasi namun tidak hanya berhenti disitu saja. Evaluasi kinerja harus dilakukan secara sistematis dan terukur. Jadi evaluasi kinerja sabo dam merupakan suatu penilaian kinerja dari sabo dam apakah dapat berfungsi dengan baik dan sesuai dengan ketentuan pengaliran maupun sistim penampungan dan pembagian air secara baik pada sungai. Sabo Dam Sungai Way Tasoi merupakan Sabo Dam yang berfungsi untuk menampung dan mengalirkan air dari banjir dan erosi dan dibangun pada tahun 2016 dan ini merupakan Sabo Dam terbuka yang juga berfungsi untuk menghambat aliran debris, aliran debris adalah aliran sungai dengan konsentrasi sedimen tinggi pada sungai dengan kemiringan sangat curam, aliran ini sering kali membawa batu batuan dan batang pohon yang dapat merusak tubuh bangunan Sabo Dam sekaligus mencegah gerakan laju sedimen agar tidak membahayakan dan menimbulkan kerugian. Permasalahan dalam penelitian ini adalah bagaimana mengoptimalkan pemeliharaan Sabo Dam Way Tasoy, secara evektif dan efisien, bagaimana kinerja sabo dam way tasoy, dan bagaimana kondisi sabo dam way tosay. Selanjutnya tujuan dari penelitian ini adalah mengoptimalkan pemeliharaan Sabo Dam Way Tasoy, secara evektif dan efisien, mengevaluasi kinerja sabo dam way tasoy dan menguraikan kondisi sabo dam way tosay. Penelitian ini berlokasi Sabo Dam Desa Way Tasoi Kabupaten Maluku Tengah. Data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu data primer berupa dokumentasi, peta lokasi penelitian dan hasil observasi awal oleh peneliti. Sedangkan data sekunder yang digunakan adalah data bangunan Sabo Dam, data topografi, data debit air dan data curah hujan. Teknik analisa data yang digunakan Dalam penulisan ini adalah analisa kuantitatif. Hasil dari penelitian ini berupa pengoptimalan pemeliharaan dan evaluasi Sabo Dam Way Tasoy dapat dilakukan dengan beberapa cara seperti, pemeliharaan preventif, pemeliharaan korektif dan pemeliharaan rehabilitative. Tujuan dari pengoptimalan pemeliharaan tersebut adalah sebagai langkah pecegahan menjaga agar bangunan pengendali sedimen tetap dapat berfungsi secara optimal sesuai tingkat kegunaan atau kinerja yang direncanakan

Kata kunci: evaluasi kinerja; bangunan pengendali banjir

1. PENDAHULUAN

Sabo Dam berperan paling dominan dalam menjalankan fungsi mereduksi volume hanyutan sedimen dengan menampungnya dalam kolam hulunya sehingga tidak memasuki bendung. Bangunan Sabo Dam yang sudah dibangun harus dapat berfungsi berfungsi optimal. Oleh sebab itu, bangunan Sabo Dam yang sudah dibangun harus dioperasikan dengan tepat dan dipelihara dengan baik. Kondisi ini mendorong peningkatan kebutuhan penilaian kinerja terhadap bangunan Sabo Dam

Sabo Dam Sungai Way Tasoi merupakan Sabo Dam yang berfungsi untuk menampung dan mengalirkan air dari banjir dan erosi dan dibangun pada tahun 2016 dan ini merupakan Sabo Dam terbuka yang juga berfungsi untuk menghambat aliran debris, aliran debris adalah aliran sungai dengan konsentrasi sedimen tinggi pada sungai dengan kemiringan sangat curam, aliran ini sering kali membawa batu batuan dan batang pohon yang dapat merusak tubuh bangunan Sabo Dam sekaligus mencegah gerakan laju sedimen agar tidak membahayakan dan menimbulkan kerugian.

Pengamatan lapangan pada Sabo Dam Sungai Way Tasoi ditemui sudah mengalami kerusakan berat sehingga terjadi pergeseran penumpukan sedimen yang berdampak pada sistim pembuangan air tidak berjalan sesuai fungsinya walaupun dalam sistim perawatan atau pemeliharaan Sabo Dam dilakukan secara berkala. Aliran sedimen/debris ini dapat menyebabkan pendangkalan pada sungai, kerusakan pada bendung dan bangunan air lainnya. Fenomena yang merugikan ini dapat dikendalikan dengan dibangunnya bangunan Sabo Dam. Bangunan Sabo Dam adalah konstruksi pembendung aliran sedimen/debris yang dibuat melintang sungai dengan ketinggian mercu tertentu sesuai dengan kaidah perencanaan bangunan Sabo Dam. Urain latar belakang di atas maka yang menjadi rumusan masalah dalam penelitian adalah Bagaimana mengoptimalkan pemeliharaan Sabo Dam Way Tasoy secara efektif dan efisien, bagaimana kinerja terhadap sabo dam sungai way tasoi, dan bagaimana kondisi Sabo Dam Way Tasoy kabupaten maluku tengah. Tujuan dari penelitian adalah Mengoptimalkan pemeliharaan Sabo Dam Way Tasoi secara efektif dan pemeliharaan, mengevaluasi kinerja dan angka kebutuhan nyata operasional dan pemeliharaan aknop sabo dam sungai Way Tasoi Kabupaten Maluku Tengah, menguraikan kondisi Sabo Dam Way Tasoy Kabupaten Maluku Tengah.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Evaluasi

Evaluasi merupakan saluran dari kata Bahasa ingris *evaluation* yang diartikan sebagai penaksiran atau penilaian. Defenisi evaluasi secara umum adalah sebuah proses menentukan sebuah nilai suatu hal atau objek yang berdasakan pada acuan acuan tertentu untuk ditentukan tujuan tertentu penilaian dalam

evaluasi ini bersifatnetral atau positif atau merupakan gabungan dari keduanya maka biasanya akan diikuti dengan pengambilan keputusan atas objek yang dievaluasi tersebut. Kinerja artinya sebagai tingkat keberhasilan seseorang dalaam melaksanakan suatu pekerjaan, Robins (2001) menjelaskan bahwa kinerja merupakan suatu hasil yang dicapai oleh pekerjaan yang dikerjakanya menurut kriteria tertentu yang berlaku untuk suatu pekerjaan.

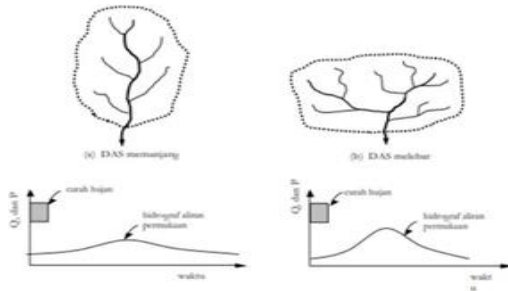
2.2 Bangunan Pengendalian Sabo Dam

Sabo adalah istilah yang berasal dari Jepang yang terdiri dari kata SA yang berarti pasir (*sand*) dan BO yang berarti penanggulangan (*prevention*). Jadi kata SABO mempunyai arti: Penanggulangan bencana yang diakibatkan pergerakan tanah atau sedimen yang dibawa oleh aliran air. Kata Sabo diusulkan oleh seorang ahli konservasi dari Amerika Serikat, yang bernama Dr. Lowdermilk pada kunjungannya ke Jepang pada tahun 1951. Penelitian dari Musthofa (2020), dengan judul “Perencanaan Perhitungan Angka Kebutuhan Nyata Operasi Dan Pemeliharaan Sabo Dam (AKNOP)”, Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui Debit Maximum (Q_{Max}) sehingga dari perhitungan data – data curah hujan dari beberapa stasiun, akan di dapat kebutuhan air irigasi Daerah Irigasi Nglirip. Selain itu juga untuk mengidentifikasi pola tata tanam Daerah Irigasi Nglirip sehingga dapat memenuhi kebutuhan air bagi masyarakat sekitar dalam sektor pertanian

2.3 Luas dan Bentuk Das

Laju dan volume aliran permukaan makin bertambah besar dengan bertambahnya luas Tetapi apabila aliran permukaan tidak dinyatakan sebagai jumlah total dari DAS, melainkan sebagai laju dan volume per satuan luas, besarnya akan berkurang dengan bertambahnya luasnya DAS. Ini berkaitan dengan waktu yang diperlukan air untuk mengalir dari titik terjauh sampai ke titik kontrol (waktu konsentrasi) dan juga penyebaran atau intensitas hujan.

Bentuk DAS mempunyai pengaruh pada pola aliran dalam sungai. Pengaruh bentuk DAS terhadap aliran permukaan dapat ditunjukkan dengan memperhatikan hidrograf - hidrograf yang terjadi pada dua buah DAS yang bentuknya berbeda namun mempunyai luas yang sama dan menerima hujan dengan intensitas yang sama.



Sumber: Hartini, 2017

Gambar 1. Pengaruh bentuk Das pada aliran permukaan

2.4 Sedimentasi

Sedimen adalah tanah dan bagian-bagian tanah yang terangkut oleh air dari suatu tempat yang mengalami erosi baik berupa erosi permukaan tanah, erosi parit, erosi jurang, dan erosi pada tebing-tebing dan dasar sungai yang kemudian masuk ke dalam suatu badan air. Sedimen yang dihasilkan oleh proses erosi dan terbawa oleh aliran permukaan akan mengalami deposisi sehingga sedimen tersebut akan diendapkan pada suatu tempat yang kecepatannya melambat atau berhenti. Proses inilah yang dikenal dengan sedimentasi (Banuwa, 2013). Hasil sedimen biasanya diperoleh dari pengukuran sedimen terlarut dalam sungai (*Suspended Sedimen*) atau dengan pengukuran langsung di dalam waduk/sungai, dengan kata lain bahwa sedimen merupakan pecahan, organik yang ditransferkan dari berbagai sumber dan diendapkan oleh media udara, angin, es, atau oleh air dan jeda termasuk di dalamnya material yang diendapkan dari material yang melayang dalam air atau dalam bentuk larutan kimia (Asdak, 1995).

2.5 Intensitas Curah Hujan

Siklus hidrologi adalah gerakan air laut ke udara, yang kemudian jatuh ke permukaan tanah lagi sebagai bentuk hujan, dan akhirnya mengalir ke laut (Soemarto, 1987). Intensitas curah hujan adalah jumlah curah hujan yang dinyatakan dalam tinggi hujan atau volume hujan tiap satuan waktu, yang terjadi pada satu kurun waktu air hujan terkonsentrasi (Wesli, 2008). Besar intensitas curah hujan berbeda-beda tergantung dari lamanya curah hujan dan frekuensi kejadian.

Pentuan jeni-jenis distribusi

1. Distribusi Normal $C_k \sim 3C_s \sim 0$
2. Distribusi Log Normal $C_v \sim 0.06$
 $C_s \sim 3C_v + C_v^2$
 $= 0.1482$
1. Distribusi Gumbel $C_s \sim 1.1396C_k \sim 5.4002$
2. Distribusi Log Person Type III $C_s \sim$ bebas C_v bebas

2.6 Analisa Curah Hujan

Hujan yang tercatat di stasiun pencatat hujan adalah hujan titik atau hujan yang terjadi ditempat alat pencatat hujan berada, karena intensitas curah hujan sangat bervariasi terhadap suatu tempat atau kawasan dibutuhkan nilai rata-rata hujan kawasan dari beberapa stasiun penakar hujan yang ada dalam wilayah tersebut. Dalam perhitungan ini digunakan metode rata-rata aljabar, metode ini didasarkan pada asumsi bahwa semua penakar hujan memiliki pengaruh yang sama atau setara. Cara ini sangat cocok untuk kawasan atau daerah yang rata atau datar, alat penakar tersebut hampir merata dan harga individual curah hujan tidak terlalu jauh dari harga rata-ratanya.

Persamaan umum yang digunakan adalah :

$$R_{rata-rata} = \frac{(R_1+R_2+\dots+R_n)}{n} \dots\dots\dots(1)$$

Dimana :

- $R_{rata-rata}$ = hujan rata – rata DAS (mm)
- R_1, R_2, R_n = hujan yang tercatat di stasiun 1,2,n (mm)
- n = jumlah stasiun hujan

2.7 Analisa Curah Hujan Rencana

a) Menentukan curah hujan tahunan menggunakan metode Distribusi Log-Pearson Tipe III. Tahapan untuk menghitung hujan rancangan maksimum dengan metode Log-Pearson Tipe III adalah sebagai berikut (Suwarno, 1995) :

1. Curah Hujan maksimum diubah dalam bentuk logaritma
2. Menghitung harga logaritma rata-rata dengan rumus

$$\overline{\log x} = \frac{\sum_{i=1}^n \log x_i}{n} \dots\dots\dots (2)$$

3. Menghitung harga simpangan baku (standart deviasi) dengan rumus :

$$S_i = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\log x_i - \overline{\log x})^2}{n-1}} \dots\dots\dots (3)$$

4. Menghitung harga koefisien kepencengan (Skewness) dengan rumus

$$C_s = \frac{\sum_{i=1}^n (\log x_i - \overline{\log x})^3}{(n-1).(n-2).S_i^3} \dots\dots\dots (4)$$

5. Menghitung logaritma hujan rancangan dengan kala ulang tertentu dengan rumus:

$$\log X_t = \overline{\log x} + G.S_i \dots\dots\dots (5)$$

b) Menentukan curah hujan Metode Gumbel
Distribusi Gumbel digunakan untuk analisis data maksimum, misalnya untuk analisis frekwensi banjir. Distribusi Gumbel mempunyai koefisien kemencengan (Coefisien of skwennes) atau $C_s = 1,139$ dan koefisien kurtosis (Coeficient Curtosis) atau $C_k < 4,002$. Pada metode ini biasanya menggunakan distribusi dan nilai ekstrim dengan distribusi dobel eksponensial (Soewarno, 1995)
Langkah-langkah perhitungan curah hujan rencana dengan Metode Gumbel adalah sebagai berikut :

Hitunglah standar deviasi

$$s = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n-1} \dots\dots\dots (6)$$

Dimana :

Sx = Standar deviasi

Xi = Curah hujan rata-rata

2.8 Bangunan Sabo Dam

Berdasarkan kajian dapat diketahui bahwa setiap komponen sabo dam memiliki idensitas keperluan yang berbeda beda kompleks bagunan Sabo Dam, intensitas keberfungsian tersebut ditunjukkan melalui bobot, fungsi dan kondisi Sabo Dam itu sendiri bangunan ini dibangun melintang sungai dan berfungsi untuk menaikan dan mengendalikan muka air pada saat banjir atau erosi sehingga dapat berguna untuk mengatasi banjir dan menghindari banjir yang dapat menimbulkan bahaya pada masyarakat .

2.9 Jumlah dan Intensitas Hujan

Jumlah hujan yang besar tidak selalu menyebabkan erosi berat jika intensitasnya rendah, dan sebaliknya hujan lebat dalam waktu singkat mungkin juga hanya menyebabkan sedikit erosi karena jumlah hujannya sedikit. Jika jumlah dan intensitas hujan keduanya.

Tabel 1. Kriteria Penilaian Kerusakan Bangunan

Kondisi	Nilai Kerusakan
Baik	< 10%
Rusak Ringan	10% - 20%
Rusak Sedang	20% - 40%
Rusak Berat	> 40%

Sumber: Balai Sungai, 2022

Bangunan Sabo dam adalah salah satu bangunan pengendali lahar yang berfungsi menahan sedimen akibat banjir lahar dingin, sehingga kriteria penilaian kerusakan dengan bobot terbesar adalah berkaitan dengan sedimen di sekitar bangunan. Adapun deskripsi masing-masing kondisi kerusakan adalah sebagai berikut:

1. Kondisi baik.
Kondisi baik ditunjukkan dengan kondisi sedimen yang tidak penuh (rata dengan mercu) dan kondisi sabo hanya perlu dilakukan pemeliharaan rutin seperti babat rumput.
2. Kondisi Rusak Ringan
Kondisi rusak ringan ditunjukkan dengan kondisi kondisi sedimen yang tidak penuh (rata dengan mercu), hanya diperlukan pemeliharaan rutin seperti babat rumput, dan akses sekitar bangunan perlu dilakukan perbaikan.
3. Kondisi Rusak Sedang
Kondisi rusak sedang ditunjukkan dengan kondisi sedimen telah penuh (rata dengan mercu) dan terjadi kerusakan di beberapa bagian tubuh sabo dam atau terjadi gerusan pada lantai/apron.
4. Kondisi Rusak Berat
Kondisi rusak berat ditunjukkan dengan kondisi sabo yang sudah tidak dapat teridentifikasi

bagian-bagiannya, sehingga perlu dilakukan rekonstruksi pada bangunan tersebut. Berikut adalah contoh foto dokumentasi bangunan Sabo Dam di sungai Krasak berdasarkan kondisi kerusakannya. Perencanaan Sabo Dam Menurut buku perencanaan bangunan pengendalisedimen (kerja samadengan internasiol coparation agency 1985), secara umum pondasi Sabo Dam diletakan pada batuan besar.

3. METODOLOGI

Penelitian dilakukan di desa waa.



Sumber: Google Map, 2022

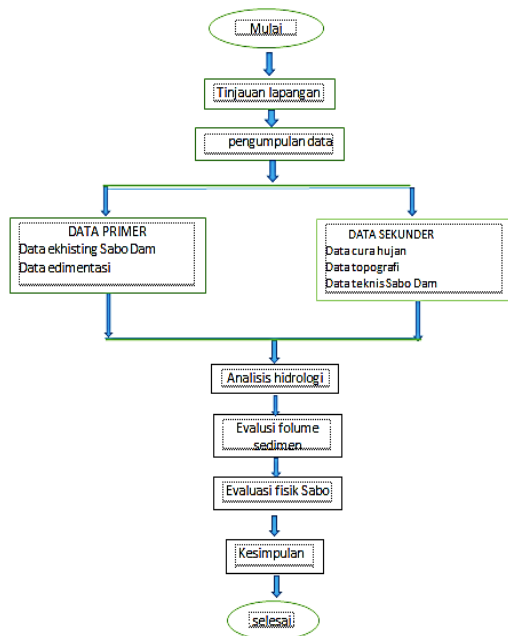
Gambar 2. peta lokasi penelitian

Metode yang digunakan untuk memperoleh data adalah:

1. Teknik obeservasi yaitu yakni penulis langsung mengadakan survey lapangan untuk mendapatkan data.
2. Teknik Literatur : yakni pendekatan kepustakaan yang dilakukan guna memperoleh informasi melalui buku-buku relevan.

Metode analisa datadigunakan adalah metode analisa kuantitatif bersifat deskriptif yang mana data dikumpulkan berupa angka-angka dan selanjutnya dideskripsikan sesuai dengan obeservasi. Dan langkah-langkah yang digunakan adalah:

- a) Evaluasi dampak kerusakan kerusakan bangunan sabo dan Way Tasoi
 - b) Evaluasi ketinggian muka air pada Sabo Dam
 - c) Mengevaluasai sedimentasi pada Sabo Dam
- Untuk lebih jelasnya dapat digambarkan dilihat diagram penelitian.



Sumber: Penulis, 2022

Gambar 3. Diagram alir penelitian

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Audit Kinerja Sabo Dam

1. Inventarisasi, pengumpulan data dan pelaporan kegiatan Inventarisasi dan pengumpulan Data dan Pelaporan untuk kegiatan audit kinerja meliputi:
 - a) Mentabulasi data dan informasi semua prasarana yang ada
 - b) Melakukan pengecekan lapangan untuk memastikan kesesuaian atau melengkapi hasil tabulasi data dan informasi semua prasarana dalam data data base berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG)
 - c) Mengusulkan anggaran biaya program operasi dan pemeliharaan prasarana.
2. Penelusuran
Proses penelusuran sebagai berikut:
 - a) Pada prinsipnya sama dengan inspeksi hanya saja dilakukan pengukuran lebih detail terhadap kerusakan.
 - b) Bagian-bagian kerusakan yang harus diukur seperti tabel dibawah ini.
 - c) Penelusuran dilakukan oleh petugas yang berpengalaman baik dalam bidang desain atau supervise konstruksi.
3. Identifikasi dan Analisis Tingkat kerusakan
Proses Identifikasi dan Analisis tingkat kerusakan sebagai berikut:
 - 1) Angka-angka dalam formulir Inspeksi yang sudah dilingkari kemudian di analisis menggunakan formulir evaluasi
 - 2) Dilakukan evaluasi tingkat kerusakan berdasarkan angka-angka hasil inspeksi.
 - 3) Menetapkan klasifikasi kondisi tingkat kerusakan prasarana.

- a. Kondisi baik < 10% dari kondisi awal pembangunan
- b. Kondisi rusak ringan 10% - 40% dari kondisi awal pembangunan
- c. Kondisi rusak sedang 20% - 40% dari kondisi awal pembangunan
- d. Kondisi rusak berat > 40% dari kondisi awal pembangunan

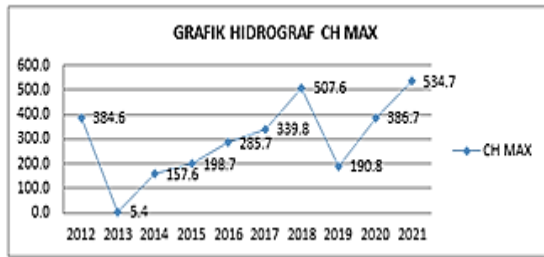
Dari Hasil Perhitungan Kondisi Sabo Dam/ Konsolidasi Maka Presentasi Kondisis Kerusakan Bangunan (%) Bobot Sebesar 5.00 % Dalam Tabel 4.6 Presentasi Kondisi Kerusakan Masuk Pada Kategori = **RUSAK RINGAN**, Maka Rekomendasinya Pemeliharaan Bersifat = **Pemeliharaan Preventif**. Maka rekomendasinya pemeliharaan bersifat = Pemeliharaan Korektif. Pemeliharaan pada preventif yang terjadi di lapangan pada formulir inspeksi talud, dan tanggul yaitu:

1. Perbaiki ringan dan reparasi
 - a) Perbaiki untuk menambal jalan masuk dan memperbaiki serta memperlancar drainase jalan masuk. Kegiatan perbaikan jalan bersifat insidental. Jumlah personil yang terlibat dalam kegiatan ini dapat disesuaikan dengan kebutuhan lapangan.
 - b) Perbaiki untuk menutupi rembesan-rembesan kecil dilakukan secara insidental. Kegiatan ini dilakukan jika hanya dibutuhkan jumlah personil yang dibutuhkan untuk perbaikan disesuaikan dengan kebutuhan lapangan.
 - c) Perbaiki selimut beton yang mengalami retak-retak dan abrasi dangkal. Perbaikan selimut beton yang mengalami retak-retak dan abrasi dangkal merupakan perbaikan yang bersifat insidental. Perbaikan hanya dilakukan jika terdapat retak-retak dan abrasi dangkal. Jumlah personil yang dibutuhkan untuk kegiatan ini dapat disesuaikan dengan kebutuhan lapangan.
 - d) Perbaiki permukaan lubang kondiut Yang mengalami abrasi.
2. Perbaiki lubang kondiut yang mengalami abrasi dilakukan agar abrasi yang terjadi tidak semakin besar. Perbaikan ini bersifat insidental. Jumlah personil yang dilibatkan disesuaikan dengan kebutuhan lapangan

4.2. Klimotologi

Berdasarkan data klimatologi bulanan Stasiun Meterologi Pattimura Ambon, tahun 2021 temperatur udara tertinggi terjadi pada bulan Desember yaitu 33,9°C dan terendah pada bulan September yaitu 22,7°C, curah hujan tertinggi pada bulan Agustus yaitu 209 Mm dan curah hujan terendah terjadi pada bulan November yaitu 27 Mm, dari data klimatologi bulanan Stasiun Meterologi Tual, tercatat bahwa wilayah Tual dan Maluku Tenggara temperatur tertinggi terjadi pada bulan November yaitu 32,5°C dan bulan September terendah yaitu 22,2°C, curah

hujan tertinggi terjadi pada bulan Desember 534,7mm. Stasiun Meteorologi Saumlaki mencatat bahwa temperatur tertinggi terjadi pada bulan November yaitu 33,2°C dan 23,5°C adalah terendah yang terjadi pada bulan Oktober.



Sumber: Penulis, 2022

Gambar 4. Curah hujan maksimum

Gambar 4 menunjukkan curah hujan maksimum untuk 10 tahun di kota Ambon naik 190,8 menjadi 534,7.

Tabel 2 dibawah menunjukkan bahwa curah hujan dengan metode log person III nilai standar devisiasi sebesar 0,92 dan nilai CS (kemencengan) sebesar 0,19 sebegitu juga nilai rata-rata sebesar 1,03 dan jumlah adalah 10,27.

Tabel 2. Analisis Curah Hujan dengan Metode Log Person III

No	Tahun	Ni (mm)	Log X	Log Nr	log X - log Nr	(Log X - log Nr) ²	(Log X - log Nr) ³
1	2012	384,6	2,58	1,03	1,56	2,42833	3,784362
2	2013	5,4	0,73	1,03	-0,30	0,08846	-0,026311
3	2014	157,6	2,20	1,03	1,17	1,37123	1,605700
4	2015	198,7	2,30	1,03	1,27	1,61710	2,056387
5	2016	285,7	2,46	1,03	1,43	2,04304	2,920228
6	2017	339,8	2,53	1,03	1,50	2,26392	3,406375
7	2018	507,6	2,71	1,03	1,68	2,81881	4,732596
8	2019	190,8	2,28	1,03	1,25	1,57249	1,971883
9	2020	386,7	2,59	1,03	1,56	2,43605	3,802148
10	2021	534,7	2,73	1,03	1,70	2,89317	4,926196
Jumlah		1031,97	10,27			7,54836	10,34057
Rerata		206,39	1,03				
standar devisiasi (S)			0,92				
kemencengan (CS)			0,19				

Sumber: Hasil Analisa

Sumber: Penulis, 2022

Tabel 3. Analisis curah hujan Rancangan metode log person III

No	kala ulang (Tr)	R rata-rata	standar deviasi	Kemencengan	K	Curah hujan rancangan	
	Tahun	Log	(S)	(Cs)		Log	mm
1	5	1,03	0,92	0,19	0,836	1,79	61,65
2	10	1,03	0,92	0,19	1,291	2,21	162,18

Sumber: Penulis, 2022

Tabel 3 curah hujan rencana model log person III nilai maksimum untuk 5 tahun sebesar 61,65 dan untuk 10 tahun sebesar 162,18.

Tabel 4. Analisis Curah Hujan dengan Metode Log Person III

No	Tahun	Xi (mm)	Xi-Xr	(Xi-Xr) ²
1	2012	384,6	85,4	7293,67
2	2013	5,4	-293,8	86316,68
3	2014	157,6	-141,5	20035,55
4	2015	198,7	-100,4	10087,59
5	2016	285,7	-13,4	180,55
6	2017	339,8	40,6	1651,85
7	2018	507,6	208,4	43448,48
8	2019	190,8	-108,4	11741,24
9	2020	386,7	87,5	7663,78
10	2021	534,7	235,5	55480,50
Jumlah		2991,57		243899,91
Rerata (X)		299,16		24389,991
standar devisiasi (S)		(S)		

Sumber: Penulis, 2022

Berdasarkan tabel 4 diatas dapat dikatkan rata-rata curah hujan dengan metode log person III adalah 229,16

Tabel 5. Analisis Curah Hujan Rancangan Metode Gumbel

Periode Ulang	Xr	Yt	Sn	Yn	K	Sx	Xt
5	299,16	1,4999	0,9496	0,4952	0,97842	164,621	460,2248
10	299,16	2,2502	0,9496	0,4952	1,72872	164,621	583,7397

Sumber: Penulis, 2022

Tabel 6. Analisis Curah Hujan dengan Metode Gumbel

No	Kelas	Batas Kelas		Frekuensi Teontis	Frekuensi Pengamat	X ² (mm)	
		(%)	(mm)	(Ej)	(Oj)		
1	2	3	4	5	7	8	
1	I	0-25	0-180	2,5	2	0,1	
2	II	25-50	181-300	2,5	3	0,1	
3	III	50-75	301-400	2,5	3	0,1	
4	IV	75-100	401-550	2,5	2	0,1	
Jumlah						10	0,4

Sumber: Penulis, 2022

Tabel 5 menunjukan bahwa nilai presetase batas ketinggian muka air 0-150 sebesar 0,25%, 181-300 sebesar 25,50%, 301-400 sebesar 50,75%, 401-550 sebesar 75,1%.

4.3. Analisa Tingkat Kerusakan

Kondisi bangunan Sabo yang telah dilakukan penilaian pada masing masing detail bangunan kemudian dilakukan perhitungan skor dan prosentase kondisi kerusakan bangunan dengan cara berikut :

Tabel 7. Tabel Form Evaluasi Sabo Dam Tasoi

Nama Kode Sabo Dam	Waya Tasoi	Pelaksanaan Fisik	Tahun	Biaya Rp	Sumber Dana
Nama Bangun					
Lokasi	Desa	Wahi	Diperbaiki 1		
	Kec.	Seluhutu	Diperbaiki 1		
	Kab.	Maluku Tengah	Diperbaiki 1		
	Prov.	Maluku	Diperbaiki 1		
Perjangan Dam					
	16	Domeni & Jumlah		Domeni & Jumlah	
Datar Datar	Lebar, m	2,4	Lebar, m		
	Elevasi, m	83	Tinggi, m		
Crest Dam	Lebar, m		Jumlah		
	Tinggi, m				
Sayap Kiri	Elevasi, m				
	Lebar, m	1,5			
Sayap Kanan	Elevasi, m				
	Lebar, m	1,5			
Keterangan					
1. Kondisi Jalinan masuk ke lokasi					
2. Kondisi tumbuh rumput serak/bekas					
3. Kondisi marka perantara					
4. Kondisi pintu pengendalian air					
5. Kondisi peralatan pemertua					
6. Kondisi lubang sika					
7. Kondisi sedimentasi di Sabo Dam					
8. Kondisi sedimentasi di runtu sungai di hulu dan hilir sabo dam					
9. Kondisi penampang di sabo dam					
10. Kondisi perantara pondasi dam					
11. Kondisi Abrasi di tubuh dam					
12. Kondisi selimut tubuh dam terdistribusi					
13. Kondisi retakan di tubuh dam					
14. Kondisi retakan di tubuh dam					
15. Kondisi sayap dam					
16. Kondisi lubang sika atau konduktif dam					
17. Kondisi pelindung Buffer Fill dam					
18. Kondisi tanggul sungai di abutmen					
19. Kondisi laras					
20. Kondisi dudukan					
21. Kondisi Gerusan pondasi subdam					
22. Kondisi Abrasi di tubuh subdam					
23. Kondisi Selimut tubuh subdam terdistribusi					
24. Kondisi Retakan di tubuh subdam					
25. Kondisi Retakan di tubuh subdam					
26. Kondisi sayap subdam					
27. Kondisi Pelindung Buffer Fill subdam					
28. Kondisi Tanggul sungai di abutmen					
Keterangan: Lingkaran kondisi kerusakan berdasarkan Tabel 2 menurut angka-angka dalam No. tersebut					
Tanggal Inspeksi: 28 Agustus 2022					
Petugas Inspeksi-1: Carlis Silanya					

Sumber: Penulis, 2022

Tabel 8. Hasil Penilaian Tingkat Kerusakan Sabo Dam Way Tasoy

Skor	1	2	3	4	5	
Total Skor Hasil Inspeksi	3	4	0	16	5	100
Total Item Kondisi Bangunan						28
Total Skor Terbesar	5 x 28 =					140
Total Skor Seluruh Item	(1 x 28) + (2 x 28) + (3 x 28) + (4 x 28) + (5 x 28)					420
Presentase Kondisi						
Kerusakan Bangunan (%)	$\frac{((100 / 420) \times 1 / (140 / 420)) \times 100}{100}$					71,43 %
Rekomendasi Pemeliharaan	Kerusakan 28,57 %, Kondisi Rusak Sedang (Pemeliharaan Rutin dan Berkala					

Sumber: Penulis, 2022

Tabel 8 menunjukkan hasil penilaian tingkat kerusakan sabo dam way tosoy adalah presentasi kondisi kerusakan bangunan sebesar 71,43% dan rekomendasi pemeliharaan sebesar 28,57% (rusak sedang).

Tabel 9. Objek Evaluasi sabo dam way tosay

NO	Kondisi Sabo Dam	Cek Sabo /Konsolidasi Dam			Gransil Girder	Talat	Krip	Tanggul
		Dam Utama	Apron	Sup Dam				
1	Kondisi jalinan masuk ke bangunan	V				V		V
2	Tumbuhan liar di tubuh bangunan					V		V
3	marka portal di dam atau tanggul					V		V
4	Pengembalian air (intek)							
5	peralatan pemantau banjir sedimen							
6	sedimentasi di bangunan	V	V	V				
7	kelancaran lubang sika atau konduktif					V		V
8	sedimentasi di runtu sungai atau hulu	V				V		V
9	penampang di bangunan /runtu sungai	V				V		V
10	Gerusan lokal di lokasi bangunan	V		V		V		V
11	Abrasi di tubuh bangunan					V		V
12	kepapasan selimut beton tubuh bangunan	V						
13	Keretakan tubuh bangunan	V		V		V		V
14	Retakan tubuh bangunan	V		V		V		V
15	Kerusakan sayap bangunan (konduktif)	V		V				
16	Kerusakan lubang bangunan (konduktif)	V		V				
17	Kerusakan pelindung (buffer fill)	V		V				
18	Kerusakan tanggul sungai di abutmen							
19	Kerusakan Apron		V					
20	Kerusakan talut/kip					V		V
21	Kerusakan Tanggul							V

Sumber: Penulis, 2022

5. PENUTUP

5.1. Kesimpulan

1. Pengoptimalan pemeliharaan Sabo Dam Way Tasoy dapat dilakukan dengan beberapa cara seperti, pemeliharaan preventif, pemeliharaan korektif dan pemeliharaan rehabilitative. Tujuan dari pengoptimalan pemeliharaan tersebut adalah sebagai langkah pencegahan menjaga agar bangunan pengendali sedimen tetap dapat berfungsi secara optimal sesuai tingkat kegunaan atau kinerja yang direncanakan.
2. Evaluasi kinerja Sabo Dam Way Tasoy dilakukan dengan membuat tabulasi data dan informasi semua bangunan sabo yang ada dan pemutakhiran data inventaris bangunan yang ada. Selain itu, juga dilakukan pengecekan kelengkapan untuk memastikan data dalam tabulasi sesuai dengan lapangan dan melengkapi data serta informasi dalam tabulasi dengan data lapangan yang terbaru yang diperoleh dalam inspeksi lapangan.
3. Kondisi Sabo Dam Way Tasoy kabupaten Maluku Tengah saat ini, ketika penelitian ini dilakukan cukup memprihatinkan. Disamping terjadi penumpukan sedimen yang dapat mengganggu fungsi Sabo Dam, juga pemeliharaan yang dilakukan belum maksimal

5.2. Saran

Disarankan agar pemeliharaan kondisi dari Sabo Dam dapat lebih ditingkatkan lagi, mengingat pentingnya fungsi dan perannya dalam kehidupan masyarakat. Disarankan agar pemerintah setempat segera dapat merevitalisasi Sabo Dam agar sedimen yang tertampung didalamnya dapat segera terangkat dan mengembalikan fungsi Sabo Dam seperti sedia kala. Disarankan untuk penelitian maupun studi selanjutnya agar lebih mendalam mengenai struktur bangunan di Sabo Dam, agar menjadi referensi bagi pemerintah setempat untuk dilakukan perbaikan atau revitalisasi jika diperlukan.

DAFTAR PUSTAKA

- Budhiarto Eka Denny Dan Andes Satriatama Yoseph. 2007. Tugas Akhir Studi Pola Operasi Waduk (Studi Kasus Waduk Cacaban) : Universitas Katolik Soegijapranata Semarang
- Dinas Pekerjaan Umum Pemerintah Provinsi DKI Jakarta. 2010. Kajian Dan Ded Peningkatan Kinerja Sistem Pompa Polder Setiabudi Dan Sekitarnya. Jakarta Hadisusanto Nugroho. 2010. Aplikasi Hidrologi. Malang : Yogya Mediautama.
- Dinamika TEKNIK SIPIL Vol.7 No.2:191-197. Yogyakarta.
- Harto, S., 1993 Analisis Hidrologi, Gramedia Pustaka Utama, Jakarta
- Harto, S., 2016. Review of Rainfall Hourly Distribution The Island of Java. Journal of the Civil Engineering Forum. Vol. 2 No. 1 (January 2016). Yogyakarta
- Istriarto. dan Wibowo, G. J. 2007. Sistem Pengendalian Banjir Kali Juana.
- Irwandi dedy, Bambang Sujatmoko, Trimaijon. Studi Penanggulangan Banjir Pada Sungai Retih Kecamatan Kemuning Indragiri Hilir.
- Program Hidrodinamika HEC-RAS. JTSL FT UGM. Yogyakarta. Kamiana, I.M. 2011. Teknik Perhitungan Debit Rencana Bangunan Air. Graha Ilmu. Yogyakarta
- Widya Harris K. Dan Kris Andi V. Wijaya. 2008. Evaluasi Kapasitas Penampang Sungai Wulan Dengan Menggunakan Program Hec-Ras 4.0 Pada Kondisi Unsteady : Universitas Katolik Soegijapranata Semarang.
- Loebis, Joesron. 1987. Banjir Rencana untuk Bangunan Air. Departemen Pekerjaan Umum. SK SNI M-18-1989-F Metode Perhitungan Debit Banjir.
- Widya Harris K. Dan Kris Andi V. Wijaya. 2008. Evaluasi Kapasitas Penampang Sungai Wulan Dengan Menggunakan Program Hec-Ras 4.0 Pada Kondisi Unsteady : Universitas Katolik Soegijapranata Semarang.