

Penilaian Kinerja Operasi dan Pemeliharaan Bendungan Keuliling dengan Pendekatan Indeks Kondisi

Marini Bravikawati^{1*}, Amalia Harmin²

¹Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Samudra, Langsa, 24416, Indonesia

²Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Samudra, Langsa, 24416, Indonesia

Alamat: Jl, Prof. Dr. Syarief Thayeb, Meurandeh, Langsa Lama, Langsa City, Aceh 24416

Email korespondensi: marinibravikawati97@gmail.com

Abstract: The Keuliling Dam has an important role in meeting water supply needs in the surrounding area. After operating for more than 10 years, an evaluation of operation and maintenance performance is required to ensure its continued function. This research aims to analyze the condition of the Keuliling Dam through assessing the condition index for each dam component based on primary and secondary data. The assessment is carried out by providing a condition index value that reflects the level of damage to the safety aspects and environmental performance of the dam. The results of the analysis show that the condition index value for the Keuliling Dam is 4, which is included in the minor damage category. This condition indicates the need for maintenance action to prevent further damage. Based on observations, deposition of material and rubbish is one of the main problems that affects dam performance. This research provides an important basis for managers in determining strategic steps to improve the performance of dam operations and maintenance. The evaluation carried out aims to ensure that the Keuliling Dam can continue to function optimally, support water supply, and minimize the risk of more serious damage. It is hoped that the recommendations from this research can become a reference in managing dams effectively and efficiently.

Keywords: Keuliling, Dam, condition, index, maintenance.

Abstrak: Bendungan Keuliling memiliki peran penting dalam memenuhi kebutuhan pasokan air di wilayah sekitarnya. Setelah beroperasi selama lebih dari 10 tahun, diperlukan evaluasi kinerja operasi dan pemeliharaan untuk memastikan keberlanjutan fungsinya. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kondisi Bendungan Keuliling melalui penilaian indeks kondisi pada setiap komponen bendungan berdasarkan data primer dan sekunder. Penilaian dilakukan dengan memberikan nilai indeks kondisi yang mencerminkan tingkat kerusakan pada aspek keselamatan dan kinerja lingkungan bendungan. Hasil analisis menunjukkan bahwa nilai indeks kondisi Bendungan Keuliling adalah 4, yang masuk dalam kategori kerusakan ringan. Kondisi ini mengindikasikan perlunya tindakan pemeliharaan untuk mencegah kerusakan lebih lanjut. Berdasarkan pengamatan, endapan material dan sampah menjadi salah satu permasalahan utama yang memengaruhi performa bendungan. Penelitian ini memberikan dasar penting bagi pengelola dalam menentukan langkah strategis untuk meningkatkan kinerja operasi dan pemeliharaan bendungan. Evaluasi yang dilakukan bertujuan untuk memastikan bahwa Bendungan Keuliling dapat terus berfungsi secara optimal, mendukung pasokan air, dan meminimalkan risiko kerusakan yang lebih serius. Rekomendasi hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan dalam pengelolaan bendungan secara efektif dan efisien.

Kata Kunci: Bendungan, Keuliling, indeks, kondisi, pemeliharaan.

1. PENDAHULUAN

Bendungan Keuliling dibangun oleh Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat pada tahun 2001. Setelah selesai, bendungan ini mulai beroperasi pada tahun 2009 dengan rencana masa operasional selama 50 tahun. Bendungan Keuliling merupakan bendungan tipe urugan zonal dengan inti tegak, memiliki tinggi 25,50 meter dari dasar sungai, dan kapasitas tampung waduk sebesar 15,68 juta m³.

Menurut Augusto et al. (2019), meskipun banyak bendungan dibangun untuk menyimpan air dan mengendalikan banjir, risiko kerusakan atau jebolnya bendungan tetap ada, bahkan bendungan kecil pun bisa berpotensi menyebabkan kerugian jiwa dan harta benda jika aspek pemeliharannya tidak memadai. Ketidak terawatan bendungan sering kali disebabkan oleh kurangnya dana untuk pemeliharaan. Namun, saat ini, dana untuk operasi dan pemeliharaan bendungan sudah disiapkan sejak tahap perencanaan oleh pengelola.

Dengan lebih dari 10 tahun operasionalnya, evaluasi kinerja operasi dan pemeliharaan Bendungan Keuliling sangat diperlukan untuk memastikan kegiatan operasi yang optimal dan pemeliharaan yang sesuai dengan kebutuhan lapangan. Berdasarkan pengamatan di lapangan, terdapat banyak sampah dan endapan material pada tubuh bendungan, yang menandakan perlunya evaluasi dan perbaikan dalam operasi dan pemeliharaan bendungan secara tepat.

2. KAJIAN PUSTAKA

2.1 Kinerja

Kinerja menjadi cerminan kemampuan dan keterampilannya dalam pekerjaan tertentu yang akan berdampak pada reward dari perusahaan. Kinerja adalah kesuksesan seseorang dalam melaksanakan tugas, hasil kerja yang dapat dicapai oleh seseorang atau sekelompok orang dalam suatu organisasi sesuai dengan wewenang dan tanggung jawab masing-masing atau tentang bagaimana seseorang diharapkan dapat berfungsi dan berperilaku sesuai dengan tugas yang telah dibebankan kepadanya serta kuantitas, kualitas dan waktu yang digunakan dalam menjalankan tugas (Edy, 2016).

2.2 Bendungan

Bendungan merupakan bangunan air yang berfungsi untuk membendung aliran sungai sehingga diperoleh tampungan air sungai. Bendungan dapat diklasifikasikan dalam beberapa jenis, yaitu berdasarkan ukuran, tujuan pembangunan, penggunaannya, jalannya air, konstruksinya, dan fungsinya. Pada pembuatan bendungan harus di desain dengan standar keamanan yang tinggi sehingga bendungan tersebut aman terhadap overtopping, gejala piping dan beban gempa yang terjadi.

2.2.1 Operasi Bendungan

Pedoman Pengoperasian dan Pemeliharaan Bendungan yang diterbitkan oleh Direktorat Jenderal Sumber Daya Air (2003) menyebutkan bahwa sebelum bendungan beroperasi, daya tampung bendungan dan bagan korelasi antara elevasi muka air bendungan, lebar genangan, dan volume air yang tersimpan telah dihitung dan diketahui. Namun, korelasinya dipengaruhi oleh laju penyimpanan air dan sedimentasi tingkat di dasar bendungan. Faktor-faktor ini harus dipertimbangkan dalam

Pedoman Operasi Bendungan dan Pemeliharaan. Unsur-unsur yang terkait dengan pengoperasian bendungan adalah :

- Kapasitas penyimpanan bendungan,
- Rancang banjir dan Pelacakan Banjir,
- Perkiraan Aliran Air,
- Jadwal Pengisian dan Prosedur Pengeluaran Air, dan
- Instruksi operasional.

3. METODE PENELITIAN

3.1 Objek Penelitian

Lokasi penelitian dilakukan pada Bendungan Keuliling yang terletak di Desa Bak Sukon, Kecamatan Kuta Cot Glie, Kabupaten Aceh Besar. Bendungan Keuliling mempunyai luas genangan pada muka air normal (MAN) sebesar 259,95 ha, tampungan total muka air normal (MAN, EL. 45,80 m) sebesar 18.359.197 m³, tampungan efektif sebesar 14.597.507 m³ dan tampungan mati (MAR, EL +37,50 m) sebesar 3.761.690 m³.

3.2 Jenis dan Sumber Data

Penelitian ini menggunakan data primer dan sekunder. Data primer pada penelitian ini dilakukan dengan observasi dilapangan. Sedangkan, data sekunder diperoleh dari instansi terkait di Kota Banda Aceh berupa Peta lokasi Bendungan Keuliling dari Balai Wilayah Sungai Sumatera I Provinsi Aceh.

3.3 Penilaian Kondisi

Metode indeks kondisi gabungan yang dikembangkan pada suatu infrastruktur (Haas dan Hudson, 1997), merupakan cara untuk menggabungkan dua nilai kondisi komponen atau lebih dengan memberikan faktor pembobotan untuk masing-masing nilai kondisi tersebut. Persamaan metode indeks kondisi gabungan adalah sebagai berikut :

$$CI = \sum_{k=0}^n W_n \times C_n$$

.....(3.2)

Keterangan :

CI = Total nilai kondisi (Indeks kondisi gabungan)

W_n = Faktor bobot komponen bangunan ke – n

C_n = Nilai skala indeks kondisi komponen bangunan ke – n

n = Komponen bangunan ke - 1,2,3.....dst

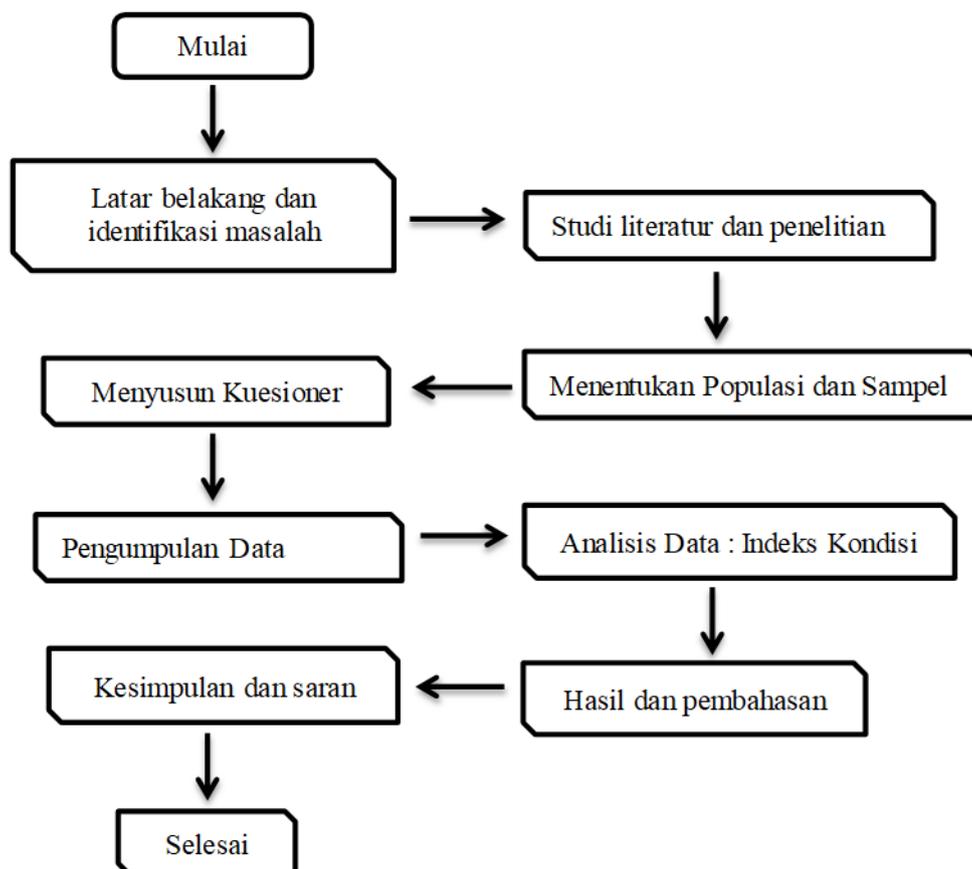
3.4 Kategori kondisi kerusakan

Kriteria kerusakan yang akan dinilai terdiri dari 5 kategori kondisi yang akan di beri nilai atau indeks kondisi berdasarkan tingkat kerusakannya. Penyusunan skala indeks kondisi yang disusun pada penelitian ini mengacu pada metode indeks kondisi yang di buat oleh Uzarski (1997), dimana skala yang diberikan dari nilai 0 – 100. Kriteria indeks kondisi diberikan dari skala 1 – 5 yang ditentukan berdasarkan jenis kategori kerusakan yang disusun yaitu terdiri dari 5 kategori, sebagai berikut :

Tabel 1 Nilai Indeks Kondisi

Skala	Kondisi
5	Baik
4	Rusak Ringan
3	Rusak Sedang
2	Rusak Berat
1	Rubuh (hancur)

Sumber : Mersianty, 2014



Gambar 2 Flowchart Penelitian

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Indeks Kondisi

Dalam melakukan penilaian dengan metode indeks kondisi gabungan diawali dengan menyusun komponen bendungan yang akan dinilai. Komponen yang dinilai yaitu nilai kinerja sistem keamanan dan lingkungan bendungan. Penilaian komponen bendungan dinilai berdasarkan hasil pengamatan di lapangan. Tiap sub komponen dinilai berdasarkan tingkat kategori kondisinya yaitu terdapat 5 kategori kondisi yang diberi nilai skala 1 - 5 yang disebut sebagai nilai skala indeks kondisi. Nilai 5 yaitu kondisi baik, nilai 4 kondisi rusak ringan, nilai 3 rusak sedang, nilai 2 rusak berat, dan nilai 1 hancur.

Pembahasan

Komponen yang dinilai dalam penelitian ini adalah kinerja sistem keamanan dan lingkungan pada Bendungan Keuliling. Nilai kondisi pada subkomponen bendungan memberikan gambaran umum mengenai kondisi bendungan, yang selanjutnya digunakan sebagai dasar untuk menentukan tindakan pemeliharaan yang diperlukan.

Kinerja sistem keamanan dan lingkungan terdiri dari lima komponen utama, yaitu: hasil pengamatan instrumen, inspeksi, kondisi waduk, kondisi sempadan dan greenbelt, serta kondisi masyarakat sekitar waduk. Setiap komponen memiliki subkomponen yang dinilai berdasarkan pengamatan di lapangan, yang dapat dilihat pada Tabel 5.1.

Dengan menggunakan metode penilaian indeks kondisi yang didasarkan pada penyusunan kategori elemen penilaian pada komponen bendungan, diperoleh nilai kinerja sistem keamanan dan lingkungan sebesar 4 dari skala 1 hingga 5. Nilai 4 ini merupakan hasil perkalian antara komponen-komponen yang dinilai dengan bobot masing-masing komponen. Berdasarkan nilai kondisi yang diperoleh, secara umum penilaian menunjukkan bendungan masih layak berfungsi, meskipun terdapat beberapa kerusakan yang dapat dikategorikan sebagai kerusakan ringan.

Tabel 2. Rekapitan Indeks Kondisi (CI) Kinerja Keamanan dan Lingkungan Bendungan Keuliling

No	Komponen	Bobot Komponen	Nilai Komponen	Nilai Kinerja Sistem Keamanan dan Lingkungan
1	Hasil Pengamatan Instrumentasi	30%	4	4
2	Inspeksi	30%	5	
3	Kondisi Waduk	20%	4	
4	Kondisi Sempadan dan Greenbelt	10%	3	
5	Masyarakat Sekitar Waduk	10%	4	

5. KESIMPULAN

Berdasarkan perhitungan nilai kondisi pada subkomponen bendungan, diperoleh nilai indeks kondisi Bendungan Keuliling pada aspek kinerja sistem keamanan dan lingkungan sebesar 4. Dengan skala kerusakan 1 hingga 5, nilai kondisi yang diperoleh menunjukkan bahwa seluruh komponen Bendungan Keuliling berada dalam kategori kerusakan ringan. Indeks kondisi ini mengindikasikan bahwa perlu dilakukan pemeliharaan rutin, seperti pembersihan material endapan, tumbuhan mati, dan batang pohon. Selain itu, pemeriksaan dan pemeliharaan berkala juga diperlukan untuk memastikan kondisi bendungan tetap optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Akdon, R. (2007). Rumus dan data dalam aplikasi statistika. Bandung: [Publisher].
- Augusto, E., Ikhsan, C., & Hadiani, R. (2020). The assessment of physical condition of Delingan Dam in 2019 as an evaluation on dam maintenance. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 858.
- Hariyanto, B. (2004). Sistem manajemen basis data. Bandung: [Publisher].
- Hudson, W. R., Haas, R., Uddin, W., Imonisawa, & Vemuri. (1997). Hydrology & hydraulic system.
- Mersianty. (2014). Penilaian kondisi bendungan: Studi kasus bendungan Manggar, Balikpapan. Politeknik Negeri Balikpapan.
- Mulyono, J. (2017). Konsepsi keamanan bendungan dalam pembangunan dan pengelolaan bendungan. Jurnal Infrastruktur, 3(1).
- Mulyono, J. (2017). Konsepsi keamanan bendungan dalam pembangunan dan pengelolaan bendungan. Jurnal Infrastruktur, 3(1).
- Sugiyono. (2012). Metode penelitian kuantitatif. Bandung: Alfabeta.
- Talon, A., & Curt, C. (2017). Selection of appropriate defuzzification methods: Application to the assessment of dam performance. Expert Systems with Applications, 12(70), 160–174.
- Wibowo, N. R. K., Rohendi, A. P., Darsono, S., & Nugroho, H. (2017). Penyusunan manual operasi dan pemeliharaan Waduk Sanggeh Kabupaten Grobogan Provinsi Jawa Tengah. Jurnal Karya Teknik Sipil, 6(1), 114–125.