Vol. 6, No. 1, Mei 2025

E-ISSN : 2775-443X
P-ISSN : 2775-4421

STUDI ANALISIS SEMPADAN DAN GREENBELT TERHADAP KONDISI BENDUNGAN KEULILING

Marini Bravikawati[1)], Shafira Salsabila[2)]
Universitas Samudra Teknik Sipil
Universitas Samudra Teknik Sipil
email: marinibravikawati@unsam.ac.id [1)], shafirasalsabila@unsam.ac.id [2)]

Abstrak

Bendungan adalah sebuah konstruksi yang dirancang untuk memastikan ketersediaan suplai air secara berkelanjutan. Salah satu bendungan yang memiliki peran penting dalam hal ini adalah Bendungan Keuliling, yang berkontribusi besar dalam pemenuhan kebutuhan air bagi masyarakat. Meski memberikan banyak keuntungan, keberadaan bendungan juga membawa potensi risiko yang perlu diantisipasi secara tepat. Sebagai langkah antisipasi dan upaya pemeliharaan, analisis terhadap sempadan dan greenbelt menjadi hal yang penting untuk dilakukan di Bendungan Keuliling. Penelitian ini menggunakan kombinasi data primer dan sekunder untuk mendukung proses evaluasi kondisi sempadan dan greenbelt pada bendungan tersebut. Tujuan dari analisis ini adalah untuk menilai setiap komponen berdasarkan hasil observasi dengan menggunakan pendekatan indeks kondisi. Penilaian dilakukan melalui tahapan identifikasi kerusakan pada tiap subkomponen, yang kemudian dilanjutkan dengan pemberian skor sesuai tingkat kerusakan yang ditemukan. Berdasarkan hasil analisis, indeks kondisi untuk sempadan dan greenbelt tercatat pada nilai 4, yang mengindikasikan adanya kerusakan ringan. Nilai ini mencerminkan kondisi aktual kedua komponen tersebut dan menjadi acuan penting dalam proses perencanaan dan pelaksanaan kegiatan pemeliharaan, sehingga fungsi bendungan dapat terus terjaga dengan baik.

Kata kunci: *bendungan, sempadan, greenbelt*

Abstract

A dam is a structure designed to ensure the sustainable availability of water supply. One dam that plays a significant role in this regard is the Keuliling Dam, which makes a major contribution to meeting the water needs of the community. Despite offering numerous benefits, the existence of a dam also poses potential risks that must be properly anticipated. As part of mitigation efforts and maintenance planning, analysis of the buffer zone and greenbelt is essential at Keuliling Dam. This study employs a combination of primary and secondary data to support the evaluation process of the buffer zone and greenbelt conditions at the dam. The aim of this analysis is to assess each component based on observation results using a condition index approach. The assessment process begins with identifying damage in each subcomponent, followed by assigning scores according to the level of damage observed. Based on the analysis results, the condition index for the buffer zone and greenbelt is recorded at level 4, which indicates minor damage. This value reflects the current condition of these two components and serves as a critical reference for the planning and implementation of maintenance activities to ensure the dam's functionality is properly maintained.

Keywords: *dam, embankment, greenbelt*

E-ISSN : 2775-443X
P-ISSN : 2775-4421

1. Latar Belakang

Bendungan Keuliling, yang berlokasi di Kecamatan Cot Glie, Kabupaten Aceh Besar, Provinsi Nanggroe Aceh Darussalam, mulai beroperasi pada tahun 2009 dan direncanakan memiliki masa layanan selama 50 tahun. Bendungan ini merupakan bendungan tipe urugan zonal dengan inti tegak, memiliki ketinggian 25,50 meter dari dasar sungai, serta kapasitas tampung sebesar 15,68 juta meter kubik.

Menurut Asiyanto (2011), Bendungan atau dam adalah sebuah struktur konstruksi yang dibangun untuk menahan laju air atau sungai bawah tanah yang pada umumnya akan menjadi waduk atau danau artificial. Salah satu faktor penyebab utama ketidakterawatan bendungan adalah keterbatasan dana pemeliharaan. Namun, saat ini kebutuhan dana untuk operasi dan pemeliharaan telah diantisipasi sejak tahap perencanaan oleh pihak pengelola.

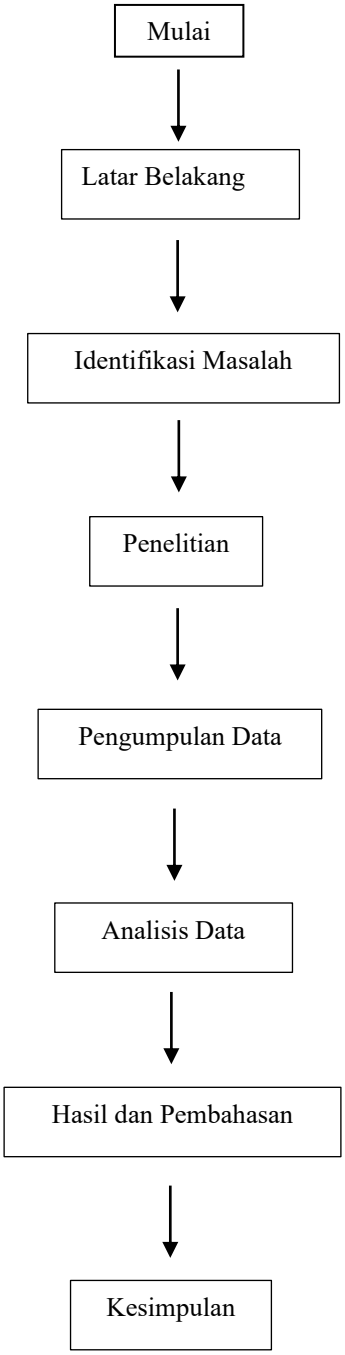
Secara umum bendungan memiliki bagian paling inti yaitu main dam atau tubuh bendungan yang berfungsi sebagai peninggi muka air. Sehubungan dengan fungsinya, metode pelaksanaan penimbunan material bendungan harus tepat agar main dam mampu menahan rembesan air sungai (Nasmiarta, dkk., 2016). Pada pelaksanaan konstruksi tubuh bendungan ada beberapa tahapan yang dilakukan yaitu pembangunan bendungan pengelak (primary cofferdam), anak bendungan (main cofferdam) dan tubuh bendungan utama (main dam) (Asiyanto, 2011). Oleh karena itu, penilaian terhadap sempadan dan greenbelt Bendungan Keuliling sangat penting dilakukan untuk memastikan operasional bendungan berjalan dengan aman dan berkelanjutan. Berdasarkan hasil pemantauan lapangan, disimpulkan bahwa evaluasi dan tindakan perbaikan terhadap kondisi bendungan perlu segera dilakukan secara tepat dan menyeluruh.

2. Metode Penelitian

Bendungan Keuliling memiliki luas genangan pada muka air normal (MAN) sebesar 259,95 hektare, dengan kapasitas tampungan total pada elevasi 45,80 meter mencapai 18.359.197 m^3. Dari jumlah tersebut, tampungan efektifnya sebesar 14.597.507 m^3, sementara tampungan mati pada elevasi +37,50 meter mencapai 3.761.690 m^3. Secara administratif, lokasi penelitian berada di Bendungan Keuliling yang terletak di Desa Bak Sukon, Kecamatan Kuta Cot Glie, Kabupaten Aceh Besar. Jarak bendungan ini dari pusat Kota Banda Aceh adalah sekitar 35 kilometer. Menurut studi pengembangan Daerah Aliran Sungai (DAS) Krueng Aceh tahun 1996, pembangunan Bendungan Keuliling tidak hanya difungsikan untuk memenuhi kebutuhan air irigasi Krueng Aceh Extension dan Krueng Jreue seluas 3.159,30 Ha, tetapi juga mendukung peningkatan produktivitas pertanian melalui konversi sawah tadah hujan menjadi sawah beririgasi teknis. Wilayah irigasi tersebut mencakup D.I. Keuliling Hilir seluas 1.053 Ha dan D.I. Keuliling Hulu seluas 578,20 Ha.

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 dan Format penilaian kinerja komponen sempadan dan greenbelt dari surat edaran direktur jenderal sumber daya air Nomor E/D/2017.

E-ISSN : 2775-443X
P-ISSN : 2775-4421



Bagan 1 Bagan alir kegiatan

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil penilaian kondisi sempadan dan greenbelt berdasarkan pendekatan indeks kondisi disajikan pada bagian ini, diikuti dengan pembahasan untuk mengevaluasi tingkat kerusakan dan implikasinya terhadap keberlangsungan fungsi bendungan.

E-ISSN : 2775-443X
P-ISSN : 2775-4421

3.1 Pengolahan Data

Pengolahan data merupakan tahap awal dalam analisis yang dilakukan setelah data berhasil dikumpulkan. Setelah data terkumpul, penilaian dilakukan dengan menggunakan analisis Indeks Kondisi Bangunan untuk mendapatkan gambaran yang akurat mengenai kondisi sempadan dan greenbelt Bendungan Keuliling. Proses penilaian kondisi ini mencakup analisis terhadap komponen-komponen yang diamati melalui instrumen pengukuran bendungan. Setiap aspek yang dianalisis diberikan bobot sesuai dengan ketentuan yang tercantum dalam Surat Edaran Direktur Jenderal Sumber Daya Air Nomor E/D/2017.

3.2 Indeks Kondisi

Penilaian menggunakan metode indeks kondisi gabungan dimulai dengan menyusun komponen-komponen bendungan yang akan dinilai. Komponen yang dievaluasi meliputi kondisi sempadan dan greenbelt, yang terdiri dari kondisi greenbelt dan sempadan, serta upaya konservasi.

Penilaian terhadap komponen bendungan dilakukan berdasarkan hasil pengamatan di lapangan. Setiap subkomponen dinilai berdasarkan kategori kondisi, yang terbagi dalam lima kategori dengan skala nilai 1 hingga 5 yang disebut sebagai nilai indeks kondisi. Nilai 5 menunjukkan kondisi baik, nilai 4 untuk kondisi rusak ringan, nilai 3 untuk rusak sedang, nilai 2 untuk rusak berat, dan nilai 1 untuk kondisi hancur.

Berdasarkan Surat Edaran Direktur Jenderal Sumber Daya Air Nomor /E/D/2017, terdapat beberapa kriteria kondisi, yaitu: baik (80-100), cukup (70-79), kurang (55-69), dan buruk (<55). Mengacu pada skala 1 hingga 5, lima kriteria kategori kondisi tingkat kerusakan disusun pada komponen bendungan, di mana masing-masing kriteria memiliki nilai pada skala 1 hingga 5, yang disebut nilai indeks kondisi. Skala 5 diberikan untuk kondisi baik (80-100), skala 4 untuk kondisi cukup (70-79), skala 3 untuk kondisi kurang (55-69), skala 2 untuk kondisi buruk (<55), dan skala 1 diberikan untuk kondisi rubuh (hancur).

3.3 Pembahasan

Penilaian kondisi Bendungan Keuliling menggunakan metode indeks kondisi gabungan memerlukan input dari komponen kondisi sempadan dan greenbelt bendungan yang akan dievaluasi. Setiap komponen akan dinilai berdasarkan kondisinya melalui proses yang disebut penilaian indeks kondisi. Dalam analisis data, terdapat beberapa tahapan yang harus dilakukan untuk memperoleh hasil yang akurat dan terstruktur. Tahapan pertama adalah inventarisasi kondisi Bendungan Keuliling, yang dilakukan dengan mempersiapkan formulir penilaian yang telah disusun sebelumnya. Formulir ini mencakup berbagai poin penilaian yang disesuaikan dengan literatur dan ketentuan dalam Permen PUPR Nomor 27 Tahun 2015.

Setelah itu, dilakukan rekapitulasi hasil inventarisasi untuk mempermudah proses penilaian kinerja bendungan. Tahapan berikutnya adalah penilaian kinerja, yang dilakukan dengan menggunakan metode atau prosedur yang telah ditentukan untuk memastikan objektivitas dan konsistensi evaluasi. Dalam penelitian ini, komponen yang dinilai meliputi kondisi sempadan dan greenbelt Bendungan Keuliling. Nilai kondisi subkomponen bendungan memberikan gambaran umum tentang kondisi bendungan yang digunakan

E-ISSN : 2775-443X
P-ISSN : 2775-4421

sebagai dasar untuk menentukan tindakan pemeliharaan yang dibutuhkan. Bobot komponen ditentukan berdasarkan Surat Edaran Direktur Jenderal Sumber Daya Air mengenai Pedoman Penilaian Kinerja Bendungan. Nilai komponen diperoleh melalui inventarisasi lapangan, di mana setiap komponen memiliki subkomponen dengan bobot masing-masing serta elemen penilaian yang memiliki bobot elemen.

Analisis pengamatan instrumentasi bendungan terdiri dari dua subkomponen, yaitu kondisi sempadan dan greenbelt. Setiap subkomponen dinilai berdasarkan pengamatan di lapangan, yang rinciannya dapat dilihat pada Tabel 1.

3.4 Penilaian Keamanan Bendungan dengan Indeks Kondisi

Nilai keamanan bendungan mencerminkan tingkat keamanan bendungan dalam berbagai kondisi, yaitu baik, rusak ringan, rusak sedang, rusak berat, atau bahkan rubuh (hancur). Penilaian ini dilakukan berdasarkan kriteria kerusakan yang terbagi dalam lima kategori kondisi, yang kemudian diberi nilai atau indeks kondisi sesuai dengan tingkat kerusakannya.

Komponen yang akan dinilai dalam penelitian ini adalah kondisi sempadan dan greenbelt Bendungan Keuliling. Jumlah nilai kondisi pada masing-masing subkomponen bendungan akan memberikan gambaran umum tentang kondisi Bendungan Keuliling, yang selanjutnya digunakan sebagai dasar untuk menentukan tindakan pemeliharaan yang diperlukan. Hasil perhitungan indeks kondisi Bendungan Keuliling dapat dilihat pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1 Rekapan Indeks Kondisi (CI) Komponen kondisi Sempadan dan Greenbelt Bendungan Keuliling

No	Komponen kondisi Sempadan dan Greenbelt	Bobot Subkomponen	Nilai Subkomponen	Nilai kondisi Sempadan dan Greenbelt
1	Kondisi greenbelt dan sempadan	60%	4	4
2	Upaya konservasi	40%	4	

Hasil analisis menunjukkan bahwa dengan menerapkan metode penilaian indeks kondisi, yang didasarkan pada penyusunan kategori elemen penilaian untuk komponen bendungan seperti yang tertera pada Tabel 1, diperoleh nilai komponen kondisi greenbelt dan sempadan sebesar 4 dengan bobot komponen 60%, yang menandakan kondisi rusak

E-ISSN : 2775-443X
P-ISSN : 2775-4421

ringan. Sementara itu, nilai komponen upaya konservasi sekitar waduk juga tercatat 4 dengan bobot komponen 40%, yang menunjukkan kondisi rusak ringan.

Secara keseluruhan, kinerja sistem keamanan dan lingkungan memperoleh nilai 4 dari skala 1 hingga 5. Nilai ini merupakan hasil perkalian antara nilai komponen-komponen yang dinilai dengan bobot masing-masing. Berdasarkan hasil penilaian kondisi tersebut, secara umum dapat disimpulkan bahwa bendungan masih layak berfungsi, meskipun terdapat beberapa kerusakan yang termasuk dalam kategori rusak ringan.

4. Kesimpulan

Melalui analisis indeks kondisi, kita dapat menilai keadaan sempadan dan greenbelt Bendungan Keuliling. Berdasarkan perhitungan nilai kondisi pada subkomponen bendungan, diperoleh indeks kondisi sebesar 4. Dengan skala kerusakan 1 hingga 5, nilai ini menunjukkan bahwa sempadan dan greenbelt Bendungan Keuliling berada dalam kategori kerusakan ringan. Indeks kondisi tersebut mengindikasikan perlunya pemeliharaan rutin, seperti pembersihan material endapan, tumbuhan yang mati, dan batang pohon. Selain itu, pemeriksaan dan pemeliharaan secara berkala juga sangat penting untuk memastikan kondisi bendungan tetap optimal.

Daftar Kepustakaan

Akdon, Ridwan, 2007, *Rumus dan Data dalam Aplikasi Statistika*, Bandung: Alfabeta.

Anggraeni, M, 2005, *Green Belt dan Hubungannya dengan Kualitas Hidup Masyarakat di Perkotaan*.

Arifin, H. S. dan Nurhayati, H. S. A, 2000, *Pemeliharaan Swadaya*. Jakarta Taman, Penebar.

Asianto, 2011, *Metode Konstruksi Bendungan*, Penerbit Universitas Press, Jakarta.

Buldan. R, Suharyanto, Sriyana, 2021, *Penilaian Risiko Kegagalan Bendungan Kedungombo Sebagai Dasar Prioritas Pemeliharaan Bendungan*, Jurnal Mitra Teknik Sipil, Volume 4, No.3, 557–570.

Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No 5/PRT/M/2008 tentang *Pedoman Penyediaan Ruang Terbuka Hijau di Kawasan Perkotaan*.

E. Augusto, C. Ikhsan, R. Hadiani, 2020, The Assessment of Physical Condition of Delingan Dam in 2019 as an Evaluation on Dam Maintenance, IOP Conference Series Materials Science and Engineering, vol. 858.

J. Mulyono, 2017, *Konsepsi Keamanan Bendungan dalam Pembangunan dan Pengelolaan Bendungan*, Jurnal Infrastruktur, Vol. 3, No. 01.

Hudson, W.R, Haas, R, Uddin, W, 1997, *Infrastructure Management Imonisawa & Vemuri*, 1975, Hidrology & Hidraulic System.

E-ISSN : 2775-443X
P-ISSN : 2775-4421

J. Mulyono, 2017, *Konsepsi Keamanan Bendungan dalam Pembangunan dan Pengelolaan Bendungan*, Jurnal Infrastruktur, Vol. 3, No. 01.

Hudson, W.R, Haas, R, Uddin, W, 1997, *Infrastructure Management Imonisawa & Vemuri*, 1975, *Hidrology & Hidraulic System.*

Mersianty, 2014, Penilaian Kondisi Bendungan Studi Kasus Bendungan Manggar, Balikpapan: Politeknik Negeri Balikpapan.

N. R. K. Wibowo, A. P. Rohendi, S. Darsono, H. Nugroho, 2017, *Penyusunan Manual Operasi dan Pemeliharaan Waduk Sanggeh Kabupaten Grobogan Provinsi Jawa Tengah*, Jurnal Karya Teknik Sipil, Volume 6, No. 1, 114-125.

Nasmiarta, Z. M., Hendrawan, A. P., & Saputra, A. W, 2016, *Analisa Stabilitas Tubuh Bendungan Pada Perencanaan Bendungan Ladongi Kabupaten Kolaka Timur Sulawesi Tengara*.

Pusat Pendidikan dan Pelatihan Sumber Daya Air dan Konstruksi, 2017, *Modul Instrumentasi Bendungan Urugan Pelatihan Perencanaan Bendungan Tingkat Dasar*, Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.

Republik Indonesia, 2015*, Penetapan Garis Sempadan Sungai dan Garis Sempadan Danau*, s.l.: Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat No. 28 Tahun 2015.

Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif*, Bandung: Alfabeta, 2012.

Talon, A. CURT, C, 2017, *Selection of appropriate defuzzification methods: Application to the assessment of dam performance*, Expert Systems with Applications, vol. 12, no. 70: 160-174.