

ANALISIS KINERJA BENDUNG ANTOKAN PADA ASPEK STRUKTUR BANGUNAN DENGAN METODA ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS

Ozzy Pratiwi¹, Darwizal Daoed², Nurhamidah³

^{1,2,3}Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Andalas

Email: ozzypratiwi10@gmail.com

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk menentukan indeks kinerja bendung terhadap aspek struktur bangunannya pada Bendung Antokan di Kabupaten Agam berdasarkan kondisi bangunannya. Studi ini mengambil lokasi di Bendung Antokan yang terletak di Desa Siguhung, Kecamatan Lubuk Basung, Kabupaten Agam, Provinsi Sumatera Barat. Untuk mengetahui bobot komponen bendung dengan menggunakan metode Analytical Hierarchy Process (AHP). Pembobotan diperoleh dengan membuat kuisioner perbandingan secara berpasangan dari komponen yang ada pada bendung dan membagikan kuisioner kepada para ahli dibidangnya. Pemberian indeks kinerja bendung dibagi menjadi 5 kategori yaitu sangat baik, baik, sedang, buruk, dan sangat buruk. Dari hasil dari perhitungan Analytical Hierarchy Process dan penilaian dilapangan diperoleh indeks kinerja bendung 3,43 yang termasuk kedalam kategori baik.

Kata kunci: Bendung Irigasi, Metode AHP, Indeks Kinerja

***Abstract:** This study aims to determine the performance index of the weir on the structural aspects of the Antokan Dam in Agam Regency based on the condition of the building. This study took place at Antokan Dam, which is located in Siguhung Village, Lubuk Basung District, Agam Regency, West Sumatra Province. To determine the weight of the components of the weir using the method of Analytical Hierarchy Process (AHP). The weighting is obtained by making comparison questionnaires in pairs from the components in the weir and distributing questionnaires to experts in their fields. The dam performance index is divided into 5 categories, namely very good, good, moderate, bad, and very bad. From the results of the Analytical Hierarchy Process calculation and field assessment, it was obtained that the weir performance index was 3.43 which was included in the good category.*

***Keywords:** Irrigation Weir, AHP Method, Performance Index*

PENDAHULUAN

Kabupaten Agam merupakan salah satu daerah yang potensial untuk meningkatkan produksi pangan, salah satu nagari yang berpotensi yaitu Nagari Lubuk Basung, Kabupaten Agam. Untuk meningkatkan produksi pangan pada daerah tersebut diperlukan infrastruktur untuk memenuhi keperluan irigasi daerah tersebut. Bendung antokan berada di Desa Siguhung, Kecamatan Lubuk Basung, Kabupaten Agam.

Berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 27/PRT/M/2015 [1] tentang bendungan serta kebutuhan penyusunan anggaran pengelolaan bendungan khususnya operasi dan pemeliharaan bendungan berbasis kinerja memerlukan indikator kinerja dan tata cara penilaian indikator kinerja. Untuk itu perlu ditetapkan pedoman penilaian kinerja bendungan sebagai acuan menilai kinerja pengelolaan bendungan oleh pengelola bendungan.

Pada surat edaran tentang pedoman penilaian kinerja bendungan terdapat tujuh komponen dalam penilaian kondisi fisik bendung [2], namun belum ada penilaian pada komponen debit dan sedimen yang mana dapat mempengaruhi tekanan dan gerusan pada bendung. Bendung merupakan sarana irigasi dimana struktur bangunan bendung dipengaruhi oleh debit aliran dan volume air sungai yang tidak tetap. Kondisi debit aliran yang tidak tetap tersebut dan debit banjir yang ekstrim maupun faktor eksternal lain yang terjadi pada bendung yang tidak diperkirakan dapat merusak struktur bangunannya. Sejalan dengan umur bendung, bendung akan selalu mendapat ancaman dari fenomena alam berupa panas, dingin, hujan, banjir dan juga makhluk hidup, sehingga akan terjadi proses kemerosotan mutu dan juga perusakan-perusakan oleh makhluk hidup [3].

Pada saat ini pasangan sayap pada bendung antokan mengalami keruntuhan. Selain itu pintu penguras juga tidak berfungsi dalam melakukan pengurasan sehingga terjadi pendangkalan karena jumlah sedimentasi yang terus terakumulasi di bendung yang mengakibatkan terganggunya aliran air untuk air. Karena kondisi tersebut maka diperlukan suatu penilaian kondisi bendung berdasarkan struktur bangunannya, hal ini bertujuan untuk mengetahui indeks kerusakan serta meninjau bangunan bendung tersebut layak direhabilitasi atau tidak. Beberapa bagian bangunan bendung akan diteliti lebih lanjut secara visual dan teoritis untuk menghasilkan suatu kriteria bendung. Kriteria bendung tersebut akan dianalisa menggunakan metode AHP (Analytic Hierarchy Process) untuk kemudian diterapkan pada Bendung Antokan.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kondisi bendung pada aspek

struktur bangunannya pada Bendung Antokan, memperoleh bobot komponen bendung yang dapat digunakan sebagai indikator kinerja bendung dan mendapatkan indeks kinerja bendung.

Penelitian sebelumnya melakukan penilaian kondisi dan keberfungsian komponen aset berbasis metode AHP yang menunjukkan sistem penilaian yang dilaksanakan oleh pelaksana lapangan yang berorientasi pada kerusakan dan ketidak berfungsi struktur, mengakibatkan perbedaan penilaian dengan sistem penilaian komponen aset berbasis AHP [4]. Penelitian lainnya meneliti tentang analisis prioritas rehabilitasi bendung pada empat bendung yang terdapat kali bedog [5].

METODE PENELITIAN

Metode pelaksanaan penelitian ini terbagi dalam tiga bagian, yaitu pengumpulan data, pengolahan data dan keluaran berupa kesimpulan dan rekomendasi dari hasil penelitian. Ada dua jenis data yang dibutuhkan dalam penelitian ini, yaitu data primer yang diperoleh langsung dari lapangan melalui pengamatan langsung dengan kuisisioner yang diperoleh dari narasumber yang ahli dibidangnya dan data skunder yang dikumpulkan dari data-data sebelumnya berupa dokumen fisik. Tahapan dalam menganalisa data yaitu survei bendung yang dilakukan untuk mengidentifikasi komponen dari kinerja, kondisi dan keberfungsian bendung. Identifikasi komponen dilakukan dengan mengisi formulir penilaian bendung yang sudah disusun oleh peneliti.

Penentuan Bobot Komponen

Penentuan bobot komponen bendung dilakukan menggunakan metode AHP (Analytic Hierarchy Process).

Penentuan bobot komponen bendung berbasis metode AHP dilakukan dengan langkah berikut :

1. Penyusunan hierarki yang bertujuan untuk memecah permasalahan kompleks di dalam suatu hierarki. Struktur hierarki dapat dibentuk berdasarkan ide, pengalaman, ataupun pendapat orang lain [6]
2. Penilaian pembobotan untuk membandingkan elemen-elemen, penilaian menggunakan perbandingan berpasangan (pairwise comparison) antar parameter pada setiap elemen berdasarkan tingkat kepentingan relatifnya.

Tabel 1. Skala Penilaian Perbandingan Berpasangan AHP

Tingkat Kepentingan	Keterangan
1	Kedua elemen sama penting
3	Elemen yang satu sedikit lebih penting dibanding elemen lain
5	Elemen yang satu lebih penting dibanding elemen lain
7	Elemen yang satu lebih sangat penting dibanding elemen lain
9	Elemen yang satu mutlak penting dibanding elemen lain
2,4,6,8	Nilai-nilai diantara dua pertimbangan yang berdekatan

Sumber: Thomas L. Saaty, The Analytic Hierarchy Process; Planning, Priority, Setting, Resource Allocation.[7]

3. Penyusunan matriks dan uji konsistensi Langkah berikutnya adalah normalisasi bobot tingkat kepentingan pada tiap-tiap elemen pada hierarkinya masing-masing. Sebelum melakukan penetapan

prioritas, sebelumnya dilakukan terlebih dahulu uji konsistensi. Uji konsistensi dilakukan menggunakan tolak ukur CI (Consistency Index) Berbanding RI (Ratio Index) atau CR (Consistency Ratio). Ratio index (RI) yang digunakan untuk matriks perbandingan berpasangan adalah sebagai berikut.

Tabel 2 Indeks Konsistensi Random (RI)

Urutan Matrik	RI
1	0
2	0
3	0.58
4	0.9
5	1.12
6	1.24
7	1.32
8	1.41
9	1.45
10	1.49

Sumber: Thomas L. Saaty, The Analytic Hierarchy Process; Planning, Priority, Setting, Resource Allocation.[7]

Indeks Kinerja Bendung

Penilaian dilakukan dengan menganalisa data hasil pengamatan yang diperoleh di lapangan dan perhitungan bobot komponen bendung dengan metode AHP yang telah dilakukan untuk memperoleh nilai sebenarnya dari Bendung Antokan. Pada penelitian ini klasifikasi tingkat kerusakan bendung dibagi menjadi 5 kategori seperti pada tabel berikut.

Tabel 3. Nilai Interval Bendung

Kategori Indeks Kinerja	Nilai Interval
Sangat Baik	$IN \geq 4.2$
Baik	$3.4 \leq IN < 4.2$
Sedang	$2.6 \leq IN < 3.4$
Buruk	$1.8 \leq IN < 2.6$
Sangat Buruk	$IN < 1.8$

Sumber: Daoed [8][9]

Validasi dan Analisis Tingkat Kerusakan Sesuai dalam Modul Operasi Dan Pemeliharaan Jaringan Irigasi tahun 2019 [3] pemeliharaan jaringan irigasi dalam beberapa tingkatan yaitu :

- a) Pengamanan Jaringan Irigasi
- b) Pemeliharaan Rutin
- c) Pemeliharaan Berkala
- d) Penanggulangan/Perbaikan darurat

Pemeliharaan atau perbaikan aspek jaringan irigasi terkait akan permasalahan tingkat kerusakan dan biaya perbaikan, untuk itu perlu adanya tingkat analisis dan identifikasi tingkat kerusakan setiap komponen. Pada penelitian ini validasi rehabilitasi untuk tingkat kerusakan berdasarkan kondisi kinerja komponen dan subkomponen jaringan irigasi:

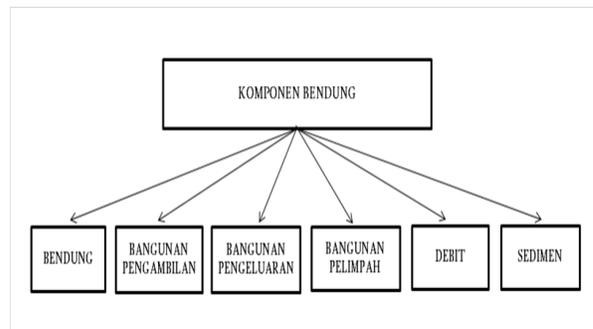
1. Untuk Komponen dan SubKomponen dengan indeks kinerja $IN \geq 4,2$ dengan kategori Sangat Baik maka perlu pemeliharaan rutin.
2. Komponen dan Subkomponen dengan indeks kinerja $3.4 \leq IN < 4.2$ dengan kategori Baik maka dilakukan pemeliharaan berkala bersifat perawatan.
3. Komponen dan Subkomponen dengan indeks kinerja $2.6 \leq IN < 3.4$ dengan kategori Sedang maka perlu dilakukan pemeliharaan berkala bersifat perbaikan.
4. Komponen dan Subkomponen dengan indeks kinerja < 2.6 dengan kategori Buruk maka perlu dilakukan pemeliharaan berkala bersifat perbaikan berat atau penggantian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Komponen Kinerja Bendung

Komponen kinerja bendung adalah suatu yang menjadi faktor yang menunjang kinerja dari suatu bendung, yang berfungsi untuk perbaikan, pengaturan, pemanfaatan maupun pemeliharaan bendung. Pemilihan komponen

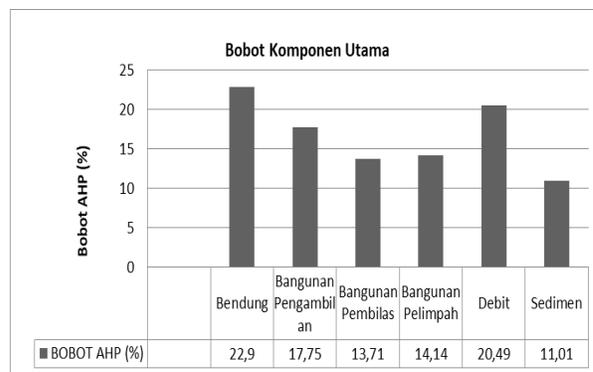
ini didasarkan atas faktor yang dominan terhadap kinerja dan kondisi bendung dan juga kemudahan dalam pengamatan visual di lapangan dan keberadaan komponen bendung yang mudah ditemui pada bendung-bendung yang ada di Indonesia. Berikut enam komponen utama bendung yang dinilai pada penelitian ini.



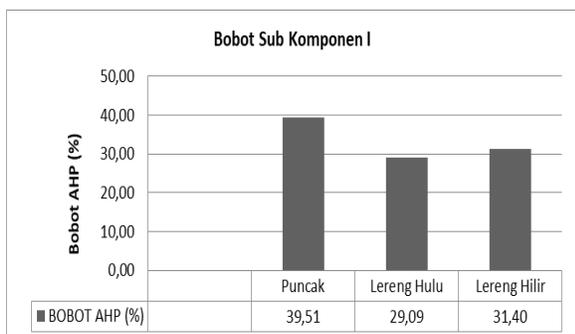
Gambar 1. Komponen Utama Bendung

Perhitungan Analytical Hierarchy Process

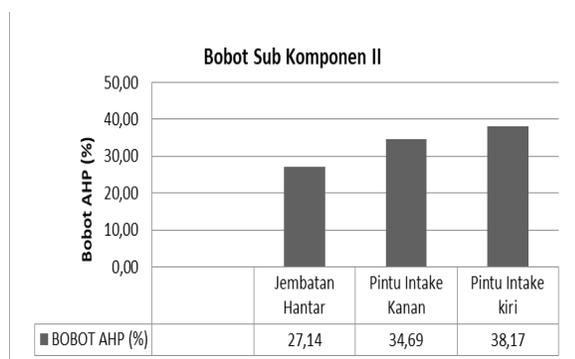
Pendapat para ahli dari hasil kuisisioner yang dibagikan kepada narasumber dibidang keairan selanjutnya disusun dalam bentuk matriks yang menghasilkan priority vector untuk mendapatkan nilai (λ maksimum, CI, RI, CR). Hasil dari perhitungan AHP diperoleh bobot komponen utama bendung dan sub komponen bendung seperti yang disajikan pada grafik berikut.



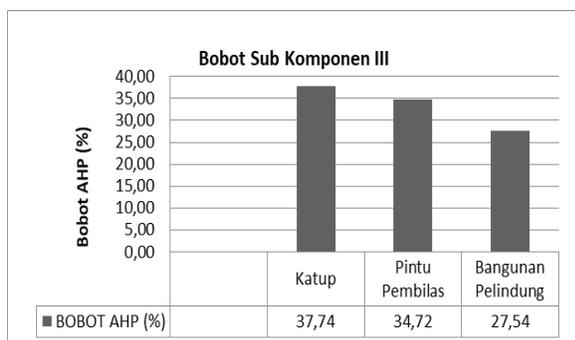
Gambar 2. Grafik Bobot Komponen Utama Bendung



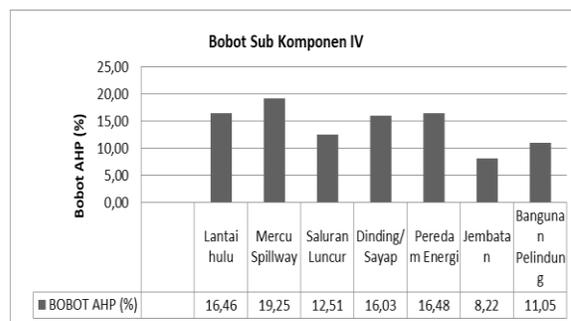
Gambar 3. Grafik Bobot Sub Komponen I



Gambar 4. Grafik Bobot Sub Komponen II



Gambar 5. Grafik Bobot Sub Komponen III



Gambar 6. Grafik Bobot Sub Komponen IV

Dari hasil pembobotan setiap kriteria komponen dan sub komponen bendung antokan dengan metode analytical hierarchy process (ahp) maka dapat disimpulkan urutan komponen bendung yang paling berpengaruh terhadap indeks kinerja jaringan irigasi yaitu komponen bendung dengan bobot 22,90%, selanjutnya komponen debit dengan bobot 20,49%, komponen bangunan pengambilan dengan bobot 17,75%, komponen bangunan pelimpah dengan bobot 14,14%, bangunan pembilas dengan bobot 13,71% dan urutan terakhir komponen sedimen dengan bobot 11,01%.

Penilaian Indeks Kinerja Bendung Antokan

Perhitungan kondisi indeks kinerja Bendung Antokan dilakukan dengan memberikan penilaian kategori (skor) pada masing masing komponen bendung yang ditinjau ke lapangan yang kemudian disesuaikan dengan kriteria penilaian berdasarkan tingkat kerusakan. Hasil dari penilaian komponen utama bendung didapatkan indeks kinerja seperti pada tabel berikut.

Tabel 4. Indeks Kinerja Komponen Utama Bendung

KOMPONEN	IN	KATEGORI INDEKS KINERJA
Tubuh Bendung	3.65	Baik
Bangunan Pengambilan	2.83	Sedang

Bangunan Pembilas	2.69	Sedang
Bangunan Pelimpah	2.53	Buruk
Debit	5	Sangat Baik
Sedimen	2.5	Buruk

Berdasarkan hasil tersebut maka dapat disimpulkan bahwa komponen yang memiliki indeks dengan kategori buruk adalah sedimen. Artinya komponen ini perlu perhatian dengan sub komponen yang perlu perbaikan yaitu pengerukan sedimen dan upaya pencegahan. Kecilnya nilai indeks kinerja untuk komponen sedimen karena faktor tingginya endapan sedimen yang terdapat pada bendung dan sudah lama tidak dilakukannya pengerukan di Bendung Antokan. Sedangkan indeks kinerja Bendung Antokan secara keseluruhan yaitu sebesar 3,43 dimana bendung termasuk dalam kategori indeks kinerja dengan kondisi baik.

Dari hasil penilaian indeks kinerja tersebut maka identifikasi pengelompokan rehabilitasi komponen/subkomponen bendung adalah sebagai berikut;

a. Untuk komponen / subkomponen dengan indeks kinerja $\geq 4,2$ dalam kategori sangat baik yaitu komponen debit, maka prlu dilakukan pemeliharaan rutin

b. Untuk komponen / subkomponen dengan indeks kinerja $3.4 \text{ IN} < 4.2$ dalam kategori baik yaitu tubuh bendung perlu dilakukan pemeliharaan berkala bersifat perawatan.

c. Komponen / subkomponen dengan indeks kinerja $2.6 \text{ IN} < 3.4$ dengan kategori sedang yaitu bangunan pengambilan, bangunan pembilas dan bangunan pelimpah maka perlu dilakukan pemeliharaan berkala bersifat perbaikan.

d. Komponen dan Subkomponen dengan indeks kinerja < 2.6 dengan kategori Buruk yaitu sedimen maka perlu dilakukan pemeliharaan berkala bersifat perbaikan berat atau penggantian.

KESIMPULAN

Pembobotan dilakukan dengan metode AHP (Analytical Hierarchy Process) untuk menentukan hubungan antar komponen kinerja bendung. Hasil pembobotan diperoleh bobot dari komponen bendung yang paling berpengaruh terhadap struktur bangunan bendung. Setelah melalui proses pengolahan data, didapat indeks kinerja dari komponen sedimen berada pada kategori buruk sehingga perlu dilakukan pengerukan. Sedangkan indeks kinerja Bendung Antokan secara keseluruhan yaitu sebesar 3,43 dimana Bendung termasuk dalam indeks kondisi baik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Peraturan Menteri Pekerjaan Umum, "PERATURAN MENTERI PEKERJAAN UMUM NOMOR : 32 / PRT / M / 2007 TENTANG PEDOMAN OPERASI DAN PEMELIHARAAN JARINGAN IRIGASI," *Rev. Bras. Ergon.*, Vol. 9, No. 2, P. 10, 2007, [Online]. Available: <https://www.infodesign.org.br/infodesign/article/view/355> <http://www.abergo.org.br/revista/index.php/ae/article/view/731> <http://www.abergo.org.br/revista/index.php/ae/article/view/269> <http://www.abergo.org.br/revista/index.php/ae/article/view/106>.
- [2] N. PER-01/PJ/2017, "SURAT EDARAN DIREKTUR JENDERAL SUMBER DAYA AIR NOMOR /SE/D/2017 TENTANG PEDOMAN PENILAIAN KINERJA BENDUNGAN," *Occup. Med. (Chic. Ill.)*, Vol. 53, No. 4, P. 130, 2017.
- [3] Direktorat Jendral Sumber Daya Air, "Modul Operasi Dan Pemeliharaan

- Jaringan Irigasi,” P. 70, 2019.
- [4] H. Ernanda, “Kajian Penilaian Kondisi Dan Keberfungsian Komponen Aset Berbasis Ahp Dalam Penetapan Urutan Prioritas Pengelolaan Aset Irigasi Bendung - Kabupaten Jember,” *LSP-Jurnal Ilm. Dosen*, No. 10, Pp. 1–12, 2014, [Online]. Available: <Http://Repository.Unej.Ac.Id/Handle/123456789/56784>.
- [5] N. M. Putri, “Analisis Prioritas Rehabilitasi Bendung (Studi Kasus Bendung Cokrobedog, Gamping, Pendowo, Dan Pijenan Di Kali Bedog),” *J. Tek. Sipil*, Vol. 25, No. 2, P. 141, 2018, Doi: 10.5614/Jts.2018.25.2.7.
- [6] P. K. Arthur, H. Ernanda, And H. Ahmad, “Teknologi Pertanian Model Penetapan Prioritas Rehabilitasi Bendung Berbasis Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) (Studi Kasus Di Wilayah Kerja UPT Pengairan Kalisat Kabupaten Jember) Priority Determination Model For Diversion Headworks Rehabilita,” Vol. 1, No. November 2013, 2015.
- [7] M. Wahyudi, “Analisa Kinerja Bendung Berdasarkan Aspek Fungsi Struktur Bangunan (Studi Kasus Bendung Pekatingan,” 2017, [Online]. Available: <Http://Repository.Umpwr.Ac.Id:8080/Handle/123456789/1551>.
- [8] D. Daoed, B. Rusman, B. Istijono, A. Hakam, And M. Syukur, “Evaluation Of Drought Vulnerability On Watersheds In West Sumatera Province By Using Cropwat-8 And GIS,” *Int. J. Adv. Sci. Eng. Inf. Technol.*, Vol. 8, No. 6, Pp. 2443–2449, 2018, Doi: 10.18517/Ijaseit.8.6.3520.
- [9] B. I. A. A. H. DARWIZAL DAOED, BUJANG RUSMAN, “International Journal,” *Pac. Aff.*, Vol. 09, No. 2, Pp. 274–279, 2016, Doi: 10.2307/2752507.