

## Analisis Prioritas Rehabilitasi Bendung (Studi Kasus Bendung Cokrobedog, Gamping, Pendowo, dan Pijenan di Kali Bedog)

Nanda Melyadi Putri

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas SAINS dan Teknologi, Universitas Teknologi Yogyakarta  
E-mail : nanda.putri@staff.uty.ac.id

### Abstrak

Pemerintah melalui APBN menyediakan Dana Alokasi Khusus (DAK) yang dapat dimanfaatkan untuk kegiatan rehabilitasi. Alokasi DAK yang terbatas mengakibatkan pelaksanaan rehabilitasi harus dilakukan secara bertahap tetapi berkelanjutan, sehingga diperlukan analisis prioritas rehabilitasi. Studi kasus pada penelitian ini adalah penentuan prioritas rehabilitasi pada bendung Cokrobedog, bendung Gamping, bendung Pendowo, dan bendung Pijenan. Keempat bendung tersebut berada di Kali Bedog, Daerah Istimewa Yogyakarta.

Metode yang digunakan dalam analisis prioritas dalam penelitian ini adalah metode Multi Attribute Decision Making (MADM) yaitu AHP, ELECTRE, SAW, TOPSIS, dan WP. Kriteria penilaian yang digunakan adalah kondisi prasarana, ketersediaan air, dan luas area irigasi dengan persentase bobot kriteria penilaian sebesar 57, 29, dan 14.

Penilaian kondisi prasarana menunjukkan bahwa kerusakan bendung Gamping sebesar 44,66% tergolong dalam kondisi rusak berat. Kerusakan bendung Cokrobedog, Pendowo dan Pijenan masing-masing sebesar 36,11%, 33,57% dan 30,30% tergolong dalam kondisi rusak sedang. Urutan prioritas rehabilitasi bendung cenderung tidak dimulai dari luas area irigas terbesar. Metode TOPSIS merupakan metode MADM yang paling sesuai diterapkan dalam penentuan prioritas rehabilitasi karena mempunyai nilai akhir yang beda nyata.

**Kata-kata kunci:** Kerusakan Bendung, Prioritas Rehabilitasi Bendung, MADM.

### Abstract

The government provided Special Allocation Budget via APBD for rehabilitation activities in order to increase the function and physical condition of the weirs. The rehabilitation performances must be run stage by stage due to the limitation of allocation budget, however, it would be continual. Hence the analysis of rehabilitation priority was needed. The case study of this research was the determination of rehabilitation priority towards the weirs of Cokrobedog, Gamping, Pendowo, and Pijenan. These four weirs were at Kali Bedog, Daerah Istimewa Yogyakarta.

The method used for priority analysis in this research was Multi Attribute Decision Making method (MADM), consisted of AHP, ELECTRE, SAW, TOPSIS, and WP. The criterias used were the infrastructure conditions, the availability of water, and the command areas by the percentage weighting of assessment criteria at 57, 29 and 14.

The damage percentage of Gamping was 44.66%, ranked as serious damage. The damage percentage of Cokrobedog, Pendowo and Pijenan for each of it was 36.11%, 33.57% and 30.30%, ranked as average damage. The order of priority rehabilitation of dams tend not begin with the largest command area.

**Keywords:** The damage of weirs, Rehabilitation priority of weirs, MADM.

### 1. Pendahuluan

Pertanian merupakan sektor yang penting dalam pembangunan suatu daerah karena sangat berperan dalam penyediaan kebutuhan pokok dan juga merupakan mata pencaharian penduduk di perdesaan. Pemenuhan kebutuhan akan pangan dan aktivitas sehari-hari seiring dengan laju pertumbuhan penduduk menyebabkan kebutuhan air terus meningkat. Sistem irigasi merupakan salah satu komponen pendukung keberhasilan pembangunan

di sektor pertanian. Pengembangan dan pengelolaan sistem irigasi membutuhkan infrastruktur yang salah satunya adalah bendung. Infrastruktur yang baik akan menunjang peningkatan produksi bahan pangan, meningkatkan kesejahteraan masyarakat serta mengoptimalkan pemanfaatan sumber daya air. Permasalahan yang terjadi sekarang adalah banyak area sawah yang masih kekurangan air. Salah satu penyebabnya adalah kerusakan yang terjadi pada bangunan irigasi (bendung) baik dari segi infrastruktur maupun segi fungsional. Rehabilitasi

bangunan irigasi dinilai merupakan langkah yang mutlak untuk dilakukan segera oleh pemerintah saat ini, khususnya untuk mendukung ketahanan pangan.

Pemerintah melalui APBN menyediakan Dana Alokasi Khusus (DAK) yang dapat dimanfaatkan untuk kegiatan rehabilitasi dengan tujuan untuk meningkatkan fungsi dan kondisi fisik bangunan irigasi. Alokasi DAK yang terbatas mengakibatkan pelaksanaan rehabilitasi harus dilakukan secara bertahap tetapi berkelanjutan, sehingga diperlukan analisis prioritas rehabilitasi.

## 2. Tinjauan Pustaka

Jaringan irigasi adalah saluran, bangunan utama, dan bangunan pelengkap yang merupakan satu kesatuan dan diperlukan untuk pengaturan air irigasi. Operasi dan pemeliharaan jaringan irigasi merupakan suatu kegiatan pengaturan air dan jaringan irigasi yang meliputi penyediaan, pembagian, pemberian, penggunaan, dan pembuangannya, termasuk usaha mempertahankan kondisi jaringan irigasi agar tetap berfungsi dengan baik. Pengelolaan jaringan irigasi adalah kegiatan yang meliputi operasi, pemeliharaan (OP), dan rehabilitasi jaringan irigasi di daerah irigasi (Peraturan Pemerintah No.23, 1982). Pengelolaan sistem jaringan irigasi akan berhasil apabila didukung dengan beberapa faktor seperti irigator (juru pintu) sebagai pengatur pemberian air secara tepat jumlah dan tepat waktu, perangkat lunak dan keras (peraturan perundangan dan bangunan air sebagai pengatur dan pengukur), dan aktivitas (kegiatan pengelolaan di saluran dan di lahan pertanian (Nurrochmad, 1998). Rehabilitasi jaringan irigasi merupakan kegiatan perbaikan jaringan irigasi guna mengembalikan fungsi dan pelayanan irigasi seperti semula (Permen PU No.17/PRT/M/2015). Luas area, ketersediaan air, dan kondisi fisik bangunan irigasi merupakan parameter penilaian yang digunakan dalam menyusun prioritas rehabilitasi bangunan irigasi.

Aprilina (2013) mengemukakan bahwa semakin luas area daerah irigasi maka memiliki prioritas rehabilitasi yang semakin besar, sebaliknya semakin kecil luas area daerah irigasi maka semakin rendah pula prioritas rehabilitasi yang diperoleh. Ketersediaan air tidak berpengaruh besar pada penentuan prioritas rehabilitasi (Aprilina, 2013).

Kondisi prasarana jaringan irigasi menurut Nurrochmad (2008) ada 4 (empat) golongan, yaitu:

- kondisi rusak ringan apabila kerusakan fisik pada bangunan irigasi tidak mengganggu proses penyadapan, pembagian dan pemberian air irigasi hingga ke petak tersier,
- kondisi rusak sedang, apabila kerusakan fisik pada bangunan menyebabkan air irigasi tidak sesuai dengan permintaan,
- kondisi rusak berat, apabila kerusakan fisik pada bangunan menyebabkan air irigasi tidak dapat diterima hingga daerah layanan,

- kondisi bagus, apabila tidak terdapat kerusakan fisik pada bangunan sehingga tidak menimbulkan gangguan dalam pendistribusian air.

Kondisi fisik infrastruktur menunjukkan keadaan fisik infrastruktur yang sesuai dengan desain/rencana. Kerusakan merupakan perubahan kondisi fisik dari desain aset akibat usia, iklim dan kesalahan operasi infrastruktur. Semakin lama kerusakan aset akan semakin meningkat. Permen PU Nomor 12/PRT/M/2015 menilai persentase kerusakan aset ke dalam empat kriteria kerusakan, yaitu:

- kondisi baik, jika tingkat kerusakan  $< 10\%$  dari kondisi awal bangunan/saluran,
- kondisi rusak ringan, jika tingkat kerusakan  $10 - 20\%$  dari kondisi awal bangunan/saluran,
- kondisi rusak sedang, jika tingkat kerusakan  $21 - 40\%$  dari kondisi awal bangunan/saluran,
- kondisi rusak berat, jika tingkat kerusakan  $> 40\%$  dari kondisi awal bangunan/saluran.

Kriteria Penilaian Kondisi Fungsional, meliputi:

- fungsi baik, jika secara nyata masih berfungsi sesuai saat dirancang dan dibangun dengan kapasitas untuk mengalirkan secara aman, memiliki kemampuan penuh dalam operasinya,
- kurang berfungsi, jika adanya penurunan fungsi dalam pengaliran air secara hidrolik yang mungkin disebabkan karena kurangnya pemeliharaan dan adanya endapan (lumpur),
- sangat kurang berfungsi, jika fungsi yang ditunjukkan dengan adanya perubahan kondisi fisik bangunan yang akibatnya akan mengurangi fungsi bangunan secara serius dan memerlukan perhatian dan perbaikan segera,
- tidak berfungsi, jika aset dengan kriteria ini sudah tidak dapat berfungsi secara total, sehingga memungkinkan berpengaruh terhadap kinerja layanan irigasi.

## 3. Metode Analisis

Analisis dalam penentuan prioritas rehabilitasi meliputi analisis kondisi prasarana, analisis ketersediaan air, dan analisis prioritas rehabilitasi. *Multi Attribute Decision Making* (MADM) merupakan salah satu metode yang digunakan untuk melakukan analisis terhadap beberapa alternatif dalam jumlah yang terbatas (Kusumadewi dkk, 2006).

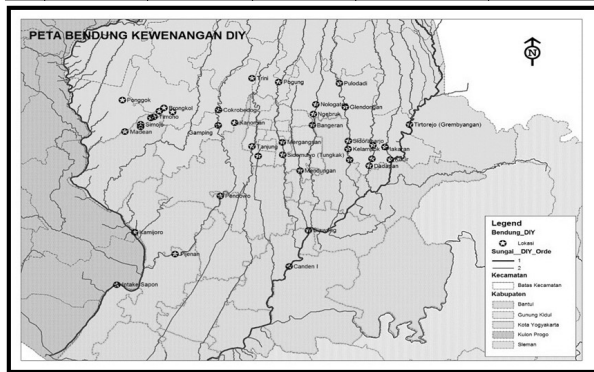
### 3.1 Lokasi penelitian

Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta terletak pada  $7^{\circ}3' - 8^{\circ}12'$  lintang selatan dan  $110^{\circ}00' - 110^{\circ}50'$  bujur timur. Lokasi penelitian ini dilaksanakan pada 4 (empat) bendung di Kali Bedog yang berada dalam kewenangan provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta.

Lokasi penelitian dapat dilihat pada Tabel 1 dan Gambar 1 berikut:

**Tabel 1. Lokasi penelitian**

No	Bendung	Luas (ha)		Koordinat Lokasi	
		Baku	Area Irigasi	Lintang Selatan	Bujur Timur
1	Cokrobedog	194	188	7° 46' 49"	110° 19' 36.4"
2	Gamping	532	530	7° 47' 37"	110° 19' 36.7"
3	Pendowo	1251	1112	7° 51' 3,82"	110° 17' 47,8"
4	Pijenan	2563	2142	7° 53' 94,3"	110° 17' 72,5"



**Gambar 1. Lokasi penelitian**

### 3.2 Kondisi prasarana

Ciri-ciri dari kondisi fisik dan fungsi prasarana yang dikembangkan berdasarkan Permen PU No.12/PRT/M/2015 dapat dilihat pada Tabel 2 dan Tabel 3.

**Tabel 2. Ciri-ciri kriteria kondisi fisik**

Kriteria	Kondisi Fisik	
Baik	1.	Bentuk fisik bangunan terlihat utuh tidak ada kerusakan.
	2.	Pintu tidak ada yang bocor.
	3.	Mistar ukur terlihat jelas.
	4.	Tidak ada gerusan pada lantai dihilir bangunan.
	5.	Terlihat agak kotor (sampah/tanaman berserak dll).
Rusak Ringan	1.	Bentuk fisik bangunan tampak ada perubahan.
	2.	Plesteran/siar ada beberapa yang mengelupas.
	3.	Terlihat retakan rambut tidak struktural.
	4.	Pintu ada bocoran kecil.
	5.	Operasi pintu berat kurang pelumas/berkarat.
	6.	Mistar ukur hilang sebagian.
	7.	Ada gerusan kecil lantai hilir bangunan.
Rusak Sedang	1.	Bentuk fisik bangunan tampak ada perubahan
	a.	Plesteran/siar ada sebagian yang mengelupas
	b.	Terlihat retakan struktur/pecah
	2.	Pintu ada bocoran cukup besar.
	3.	Komponen alat pemutar hilang/rusak.
	4.	Operasi pintu berat kurang pelumas/berkarat/macet.
Rusak Berat	5.	Mistar ukur hilang.
	6.	Ada gerusan cukup dalam lantai dihilir bangunan berdampak kerusakan lantai.
	1.	Bentuk fisik bangunan tampak ada perubahan serius.
	a.	Plesteran/siar ada sebagian besar mengelupas.
	b.	Terlihat struktur pecah-pecah.
	c.	Stabilitas terganggu.
Tingkat Kerusakan >40%	2.	Pintu ada bocoran besar.
	3.	Ulir pintu bengkok/daun pintu rusak keropos.
	4.	Pintu tidak dapat dioperasikan sama sekali.
	5.	Mistar ukur hilang.
	6.	Ada gerusan cukup dalam lantai dihilir bangunan berdampak kerusakan lantai.

**Tabel 3. Ciri-ciri kriteria kondisi fungsional**

Kriteria	Kondisi Fungsional	
Baik	1.	Pintu air dapat dioperasikan sesuai prosedur.
	2.	Dapat mengalirkan debit air rencana.
	3.	Bangunan ukur dapat untuk mengukur dengan baik.
	4.	Bangunan dapat digunakan dengan baik.
Kurang	1.	Pintu air dapat dioperasikan sesuai prosedur.
	2.	Dapat mengalirkan debit air rencana.
	3.	Bangunan ukur kurang dapat mengukur dengan baik.
	4.	Bangunan dapat digunakan dengan baik.
Buruk	1.	Pintu air tidak dapat dioperasikan sesuai prosedur.
	2.	Kurang dapat mengalirkan debit rencana.
	3.	Bangunan ukur tidak dapat untuk mengukur dengan baik.
	4.	Bangunan kurang dapat digunakan dengan baik.
Tidak Berfungsi	1.	Pintu air tidak dapat dioperasikan.
	2.	Tidak dapat mengalirkan debit rencana.
	3.	Bangunan ukur tidak dapat digunakan untuk mengukur.
	4.	Bangunan tidak dapat digunakan dengan baik.

Nilai kondisi fisik dan fungsi tiap bendung merupakan nilai total dari keseluruhan tiap infrastruktur, yang didapatkan dari perkalian antara nilai tiap prasarana dengan masing-masing nilai bobot dari kondisi prasarana. Bobot kondisi prasarana dan gambar jenis prasarana yang dinilai dapat dilihat pada Tabel 4 dan Gambar 2.

**Tabel 4. Jenis dan bobot kondisi prasarana**

No	Penilaian	Bobot (%)	
1	Tubuh Bendung	20,0	
2	Kolam Olak	6,5	
3	Lantai Hilir	6,5	
4	Bendung	Bangunan Intake	4,0
5		Pintu Pembilas	4,0
6		Sayap Kaki Hulu	3,0
7		Sayap Kaki Hilir	3,0
8		Peilschaal	3,0
9		Bagian Dalam Kantong Lumpur	3,5
10		Bagian Luar Kantong Lumpur	3,5
11	Kantong Lumpur	Dasar Kantong Lumpur	3,0
12		Saluran Penguras	3,5
13		Dasar Saluran Penguras	3,0
14		Talud	3,5
15		Bangunan Ukur Debit	4,0
16		Peilschaal	3,0
17		Pintu	3,5
18		Ulir	3,0
19		Setang Ulir	3,0
20		Bangunan Lainnya	Sedimentasi/Rumput/Sampah
21	Jalan Inspeksi/Jembatan		2,0
22	Trashrack		1,5
23	Bangunan Pelindung/Talud		2,5
24	Papan Nama/Papan Eksploitasi		2,0
25	Rumah Pintu		2,0

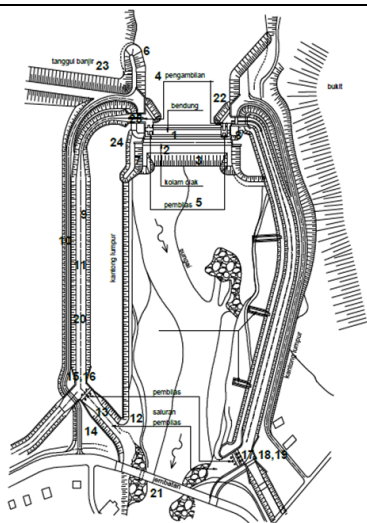
\*Penilaian pada nomor 20 bukan pada infrastruktur, tetapi dianggap penting karena mempengaruhi penilaian prioritas rehabilitasi bendung.

### 3.2 Bobot kriteria prioritas rehabilitasi

Bobot yang digunakan pada tiap kriteria berbeda-beda. Bobot semula terbagi untuk enam kriteria, yaitu bobot kondisi prasarana 40, bobot ketersediaan air 20, bobot luas area 10, bobot intensitas tanam 10, bobot produksi padi 10, dan bobot biaya OP 10 (permen PU No. 39/PRT/M/2006). Kriteria yang digunakan dalam penelitian ini sudah mengacu pada permen PU No. 03/PRT/M/2015, yaitu kondisi prasarana, ketersediaan air, dan luas area irigasi. Bobot kriteria didapatkan dari pembagian antara bobot semula dengan total ketiga bobot kriteria.

**Tabel 5. Kriteria dan Bobot Analisis Prioritas Rehabilitasi**

No	Kriteria Analisis Prioritas Rehabilitasi	Bobot (%)
1	Kondisi Prasarana	57
2	Ketersediaan Air	29
3	Luas Area Irigasi	14



**Gambar 2. Jenis prasarana**

### 4. Penilaian Kondisi Prasarana

Penilaian kondisi prasarana bendung dibagi menjadi 4 (empat) berdasarkan tingkat kerusakan fisik dan fungsi dari prasarana. Nilai kondisi yang digunakan merupakan nilai tengah dari rentang kerusakan prasarana.

**Tabel 6. Nilai kondisi fisik dan kondisi fungsi prasarana**

No	Kondisi Fisik Bendung	Tingkat kerusakan (%)	Nilai	Kondisi Fungsi Bendung	Nilai
1	Baik	0 – 9	0,045	Baik	0,1
2	Rusak Ringan	10 – 20	0,15	Kurang	0,3
3	Rusak Sedang	21 – 40	0,305	Rusak	0,6
4	Rusak Berat	41 – 100	0,705	Tidak Berfungsi	0,9

Penilaian kondisi prasarana bendung dilakukan berdasarkan hasil kegiatan survei. Nilai kondisi tiap

prasarana seperti bendung, kantong lumpur, dan bangunan lainnya dikalikan dengan bobot kondisi dari tiap prasarana bendung (lihat **Tabel 2**). Hasil yang diperoleh selanjutnya dijumlahkan untuk semua prasarana tiap bendung sehingga diperoleh nilai total kondisi kerusakan prasarana tiap bendung.

**Tabel 7. Persentase kondisi prasarana**

Penilaian	Cokrobedog	Gamping	Pendowo	Pijenan
Bendung	0,1483	0,1846	0,1054	0,1725
Kantong Lumpur	0,1530	0,1637	0,1341	0,1053
Bangunan Lainnya	0,0597	0,0983	0,0962	0,0252
Kondisi Prasarana (%)	36,11	44,66	33,57	30,30

Nilai kondisi kerusakan bendung Gamping sebesar 44,66% tergolong dalam kondisi rusak berat sehingga perlu segera direhabilitasi. Nilai kondisi kerusakan bendung Cokrobedog, Pendowo dan Pijenan masing-masing sebesar 36,11%, 33,57% dan 30,30% (**Tabel 7**) tergolong dalam kondisi rusak sedang sehingga perlu dilakukan perbaikan atau penggantian serta rehabilitasi ringan. Kerusakan pada bendung-bendung tersebut harus segera direhabilitasi atau dilakukan perbaikan untuk mencegah kerusakan yang lebih buruk agar prasarana dapat berfungsi secara maksimal.

### 5. Analisis Ketersediaan Air dan Luas Area Irigasi

Penelitian ini menggunakan data ketersediaan air yang merupakan nilai rata-rata dari data series debit sungai di tiap bendung serta data kebutuhan air di area irigasi tiap periode setengah bulanan dengan efisiensi irigasi sebesar 65%. Kebutuhan air di area irigasi diperoleh dari kebutuhan air per luas area irigasi tiap periode setengah bulanan dibagi dengan efisiensi irigasi sebesar 65%. Hasil yang diperoleh selanjutnya dikalikan dengan luas area irigasi tiap bendung. Jumlah bulan ketersediaan air dalam bendung irigasi tidak mencapai 12 bulan apabila kebutuhan air dalam suatu periode lebih besar jika dibandingkan dengan air yang tersedia di sumbernya. Hal itu dikarenakan adanya daerah irigasi yang tidak terlayani.

Area beririgasi adalah area pertanian yang telah ditetapkan menjadi area irigasi dan mendapatkan pelayanan air dari jaringan irigasi. Data alih fungsi area dalam penelitian ini diperoleh dari instansi terkait. Ketersediaan air (bulan) dan data luas area irigasi dapat dilihat pada **Tabel 8**.

**Tabel 8. Ketersediaan air dan luas area irigasi**

Bendung	Durasi Ketersediaan Air (bulan)	Luas Baku (ha)	Luas Area Irigasi (ha)
Cokrobedog	12	194	188
Gamping	11	532	530
Pendowo	10	1251	1112
Pijenan	11	2563	2142

## 6. Analisis Prioritas Rehabilitasi

Penentuan prioritas rehabilitasi bendung dalam penelitian ini menggunakan metode *Multi Attribute Decision Making* (MADM). Metode-metode yang biasa digunakan dalam metode MADM, yaitu *Analytical Hierarchy Process* (AHP), *Elimination and Choice Translation Reality* (ELECTRE), *Simple Additive Weighting Method* (SAW), *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS), dan *Weighted Product* (WP).

### 6.1 Analytical hierarchy process (AHP)

Matriks nilai prioritas rehabilitasi bendung dinormalkan dengan membagi nilai kondisi prasarana yang diperoleh dari hasil survei dengan jumlah dari nilai kondisi prasarana untuk semua alternatif. Jumlah dari nilai matriks tersebut untuk semua kriteria harus berjumlah 1 (satu). Bobot relatif tiap kriteria penilaian dikalikan dengan nilai kriteria untuk tiap bendung. Hasil perkalian tersebut kemudian dijumlahkan untuk masing-masing bendung, sehingga diperoleh nilai prioritas tiap bendung.

**Tabel 9. Nilai kriteria rehabilitasi metode AHP**

Bendung	Kriteria		
	Kondisi Prasarana	Ketersediaan Air	Luas Area
Bobot Relatif	0,57	0,29	0,14
Cokrobedog	0,1473	0,0809	0,0066
Gamping	0,1822	0,0674	0,0187
Pendowo	0,1369	0,0742	0,0392
Pijenan	0,1236	0,0674	0,0755

**Tabel 10 Nilai prioritas rehabilitasi metode AHP**

Bendung	Nilai Preferensi Prioritas Rehabilitasi	Urutan Prioritas
Cokrobedog	0,2349	4
Gamping	0,2683	1
Pendowo	0,2503	3
Pijenan	0,2665	2

Tabel nilai prioritas rehabilitasi metode AHP (lihat **Tabel 10**), menunjukkan bahwa untuk kondisi prasarana, bendung Gamping memiliki nilai terbesar dari bendung lainnya. Bendung Cokrobedog memiliki nilai terbesar untuk kriteria ketersediaan air. Bendung Pijenan memiliki nilai terbesar untuk kriteria luas area irigasi. Nilai preferensi prioritas rehabilitasi tiap bendung ditentukan dengan menjumlahkan nilai dari masing-masing kriteria tiap bendung. Bendung Gamping memperoleh nilai preferensi yang paling besar diantara bendung lainnya, yaitu 0,2683. Bendung Gamping merupakan bendung yang harus diprioritaskan untuk direhabilitasi berdasarkan nilai preferensi prioritas rehabilitasi metode AHP.

### 6.2 Elimination and choice translation reality (ELECTRE)

Nilai kriteria tiap bendung untuk kondisi prasarana diperoleh dengan menjumlahkan pengkuadratan masing-masing nilai kondisi prasarana tiap bendung. Hasil penjumlahan dari kuadrat masing-masing nilai kondisi prasarana kemudian diakarkan sehingga diperoleh nilai kriteria kondisi prasarana untuk semua bendung. Matriks nilai kriteria rehabilitasi bendung dinormalkan dengan membagi nilai masing-masing kriteria dengan nilai kriteria untuk semua bendung. Nilai matriks tersebut kemudian dikalikan dengan bobot relatif tiap kriteria penilaian. Penentuan nilai preferensi rehabilitasi dalam menentukan prioritas rehabilitasi menggunakan perbandingan dengan matriks V, apabila tiap alternatif saling mendominasi. Nilai preferensi diperoleh dengan menjumlahkan nilai kriteria pada bendung, yaitu kondisi prasarana, ketersediaan air dan luas area irigasi. Hasil penjumlahan tersebut kemudian dibagi dengan jumlah alternatif bendung irigasi.

**Tabel 11. Matriks perbandingan berpasangan (Matriks V)**

Bendung	Kondisi Prasarana	Ketersediaan Air	Luas Area
Cokrobedog	0,2816	0,1614	0,0106
Gamping	0,3483	0,1345	0,0299
Pendowo	0,2618	0,1479	0,0628
Pijenan	0,2362	0,1345	0,1210

**Tabel 12. Nilai preferensi dan urutan prioritas metode ELECTRE**

Alternatif Bendung	Nilai	Prioritas
Cokrobedog	0,1134	4
Gamping	0,1282	1
Pendowo	0,1181	3
Pijenan	0,1229	2

Bendung Gamping dinilai sebagai alternatif yang paling dominan atau paling mendominasi bendung lainnya pada metode ini, sehingga bendung Gamping lebih diprioritaskan untuk direhabilitasi. Bendung Gamping memiliki nilai preferensi terbesar dalam perhitungan yaitu 0,1282.

### 6.3 Simple additive weighting method (SAW)

Metode SAW sering juga dikenal dengan istilah metode penjumlahan terbobot. Konsep dasar SAW adalah mencari penjumlahan terbobot dari kinerja setiap alternatif pada semua kriteria (Kusumadewi, 2006). Metode SAW membutuhkan proses normalisasi matriks keputusan ( $X$ ) ke suatu skala yang dapat dibandingkan dengan semua rating alternatif yang ada.

Matriks nilai kriteria rehabilitasi bendung dinormalkan dengan membagi nilai masing-masing kriteria untuk tiap bendung dengan nilai kriteria maksimum tiap kriteria. Nilai kriteria maksimum untuk tiap kriteria penilaian

diperoleh dengan menentukan nilai kriteria yang paling tinggi diantara semua bendung untuk tiap kriteria.

**Tabel 13. Nilai kriteria rehabilitasi metode SAW**

Kriteria	Kondisi Prasarana	Ketersediaan Air	Luas Area
Bobot	57	29	14
Cokrobedog	46,0837	29	1,2300
Gamping	57,0000	24,1667	3,4644
Pendowo	42,8481	26,5833	7,2714
Pijenan	38,6680	24,1667	14

Nilai matriks tersebut kemudian dikalikan dengan bobot dari masing-masing kriteria. Nilai preferensi prioritas rehabilitasi pada SAW diperoleh dengan menjumlahkan perkalian antara matriks nilai kriteria rehabilitasi bendung yang telah dinormalkan dengan bobot pada tiap kriteria di masing-masing alternatif. Urutan prioritas rehabilitasi diperoleh dengan mengurutkan nilai preferensi dari urutan terbesar ke terkecil.

**Tabel 14. Nilai preferensi dan urutan prioritas metode SAW**

Bendung	Nilai Preferensi Prioritas Rehabilitasi	Urutan Prioritas
Cokrobedog	76,3137	4
Gamping	84,6311	1
Pendowo	76,7028	3
Pijenan	76,8346	2

#### 6.4 Technique for order preference by similarity to ideal solution (TOPSIS)

TOPSIS merupakan metode pengambilan keputusan yang memperhitungkan jarak antara solusi ideal positif dan solusi ideal negatif untuk menentukan nilai preferensi. Langkah perhitungan untuk matriks nilai kriteria rehabilitasi bendung terbobot pada metode TOPSIS sama dengan langkah perhitungan dalam menentukan matriks perbandingan berpasangan pada Electre. Matriks solusi ideal positif ( $y^+$ ) dan matriks solusi ideal negatif ( $y^-$ ) merupakan nilai maksimum dan nilai minimum matriks terbobot yang telah dinormalkan untuk masing-masing kriteria. Jarak antara nilai alternatif dengan matriks solusi ideal positif ( $S_i^+$ ) adalah dengan menjumlahkan jarak nilai kondisi prasarana, jarak ketersediaan air dan luas area irigasi. Hasil penjumlahan jarak tiap kriteria tersebut kemudian diakarkan. Jarak antara nilai bendung dengan matriks solusi ideal negatif ( $S_i^-$ ) diperoleh dari nilai matriks terbobot yang telah dinormalkan untuk kondisi prasarana dikurangi dengan nilai matriks solusi ideal negatif untuk kondisi prasarana. Hasil pengurangan tersebut kemudian dikuadratkan. Langkah yang sama juga dilakukan pada tiap kriteria lainnya. Nilai preferensi prioritas rehabilitasi diperoleh dari  $S_i^-$  masing-masing bendung dibagi dengan penjumlahan antara  $S_i^+$  masing-masing bendung dengan  $S_i^-$  masing-masing bendung.

**Tabel 15. Jarak antara nilai tiap alternatif dengan matriks solusi ideal positif**

Kriteria	Kondisi Prasarana	Ketersediaan Air	Luas Area	$S_i^+$
Cokrobedog	0,0044	0,0000	0,0122	0,1290
Gamping	0,0000	0,0007	0,0083	0,0949
Pendowo	0,0075	0,0002	0,0034	0,1051
Pijenan	0,0125	0,0007	0,0000	0,1152

**Tabel 16. Jarak antara nilai tiap alternatif dengan matriks solusi ideal negatif**

Kriteria	Kondisi Prasarana	Ketersediaan Air	Luas Area	$S_i^-$
Cokrobedog	0,0021	0,0007	0,0000	0,0269
Gamping	0,0125	0,0000	0,0004	0,2247
Pendowo	0,0007	0,0002	0,0027	0,1089
Pijenan	0,0000	0,0000	0,0122	0,1458

**Tabel 17. Nilai preferensi prioritas rehabilitasi metode TOPSIS**

Kriteria	Nilai Prioritas Rehabilitasi	Urutan Prioritas
Cokrobedog	0,2901	4
<b>Gamping</b>	<b>0,5448</b>	<b>1</b>
Pendowo	0,3662	3
Pijenan	0,4893	2

#### 6.5 Weighted product (WP)

Hasil analisis dengan metode WP diperoleh dengan perkalian yang digunakan untuk menghubungkan rating tiap kriteria. Rating dari kriteria tersebut dipangkatkan dengan bobot dari tiap kriteria. Bobot relatif tiap kriteria diperoleh dengan membagi nilai bobot tiap kriteria dengan jumlah bobot semua kriteria. Matriks nilai kriteria rehabilitasi bendung terbobot untuk kondisi prasarana dinormalkan dengan memangkatkan nilai kriteria kondisi prasarana dengan bobot relatif dari kondisi prasarana.

Nilai preferensi ( $S_i$ ) pada tiap bendung diperoleh dengan mengalikan nilai matriks terbobot yang telah dinormalkan untuk masing-masing kriteria. Nilai prioritas rehabilitasi tiap bendung diperoleh dengan membagi nilai preferensi bendung dengan jumlah nilai preferensi semua alternative (Tabel 18). Nilai prioritas rehabilitasi bendung Gamping adalah yang terbesar yaitu 0,2665. Bendung Gamping merupakan alternatif yang diprioritaskan untuk direhabilitasi pada metode WP.

**Tabel 18. Nilai preferensi dan urutan prioritas metode WP**

Kriteria	$S_i$	Nilai Prioritas Rehabilitasi	Urutan Prioritas
Cokrobedog	2,3945	0,2153	4
<b>Gamping</b>	<b>2,9637</b>	<b>0,2665</b>	<b>1</b>
Pendowo	2,8726	0,2583	3
Pijenan	2,8886	0,2598	2
Jumlah	11,1194		

## 7. Pembahasan

Analisis prioritas rehabilitasi dengan menggunakan metode MADM menunjukkan bahwa bendung yang selalu masuk dalam prioritas rehabilitasi teratas adalah bendung Gamping dan bendung Pijenan. Bendung Gamping merupakan bendung dengan luas area irigasi diatas 500 ha dan kondisi kerusakan prasarana diatas 40% (tergolong kedalam rusak berat). Bendung Pijenan merupakan bendung dengan luas area irigasi diatas 2000 ha. Bendung Pendowo dan bendung Cokrobedog merupakan bendung yang selalu mendapatkan urutan prioritas rehabilitasi terbawah. Luas area irigasi bendung Pendowo diatas 1000 ha dan ketersediaan air yang tercukupi selama 11 bulan. Luas area irigasi bendung Cokrobedog dibawah 500 ha, dan ketersediaan air pada bendung Cokrobedog terpenuhi semua bulan (12 bulan). Rekapitulasi nilai kriteria tiap bendung selengkapnya dapat dilihat pada **Tabel 19**.

Luas area irigasi yang semakin luas memiliki prioritas rehabilitasi yang semakin besar, sebaliknya semakin kecil luas area irigasi maka semakin rendah pula prioritas rehabilitasi yang diperoleh. Kondisi kerusakan bendung Cokrobedog lebih besar jika dibandingkan dengan bendung Pendowo dan bendung Pijenan, ketersediaan air juga terpenuhi selama 12 bulan, akan tetapi urutan prioritas rehabilitasi bendung Cokrobedog selalu terbawah. Hal itu dikarenakan luas area irigasi bendung Cokrobedog lebih kecil diantara bendung lainnya yaitu 188 ha (dibawah 500 ha). Kondisi tersebut menjelaskan bahwa urutan prioritas rehabilitasi cenderung dimulai dari luas area irigasi terbesar. Bendung Pijenan dan bendung Pendowo memiliki luas area irigasi yang lebih besar jika dibandingkan dengan bendung Gamping yang mempunyai urutan teratas. Hal ini menunjukkan ketidak konsistenan kelima metode yang digunakan. Kriteria yang berpengaruh dalam penelitian ini adalah kondisi prasarana dan luas area. Ketersediaan air pada hasil analisis tidak berpengaruh besar dalam penentuan prioritas rehabilitasi.

Hasil analisis yang cukup berbeda ditunjukkan oleh metode TOPSIS. Penilaian prioritas dengan metode TOPSIS dinilai yang paling sesuai digunakan dalam penentuan prioritas rehabilitasi bendung di Kali Bedog. Hasil dari keempat metode MADM yang lain tidak memberikan nilai yang beda nyata, sehingga sulit untuk digunakan dalam penentuan prioritas rehabilitasi bendung. Urutan prioritas rehabilitasi adalah sama untuk semua metode MADM yang digunakan dalam analisis prioritas rehabilitasi pada penelitian ini (lihat **Tabel 20**). Urutan prioritas rehabilitasi dari yang teratas adalah bendung Gamping, bendung Pijenan, bendung Pendowo, dan bendung Cokrobedog.

## 8. Kesimpulan

1. Kondisi kerusakan bendung Gamping sebesar 44,66% tergolong dalam kondisi rusak berat sehingga perlu segera direhabilitasi. Kondisi kerusakan bendung Cokrobedog, Pendowo dan Pijenan

masing-masing sebesar 36,11%, 33,57% dan 30,30% tergolong dalam kondisi rusak sedang sehingga perlu dilakukan perbaikan atau penggantian serta rehabilitasi ringan.

2. Urutan prioritas rehabilitasi cenderung tidak dimulai dari luas area irigasi terbesar, yaitu bendung Gamping, bendung Pijenan, bendung Pendowo, dan bendung Cokrobedog.
3. Metode TOPSIS merupakan metode yang paling sesuai diterapkan pada penentuan prioritas rehabilitasi karena memberikan nilai prioritas yang nyata dibandingkan dengan metode *Multi Attribut Decision Making* (MADM) lainnya.

**Tabel 19. Rekapitulasi nilai kriteria prioritas rehabilitasi Bendung**

No	Bendung	Kriteria		
		Kondisi Prasarana	Ketersediaan Air	Luas Area Irigasi
1	Cokrobedog	36,11%	12	188
2	Gamping	44,66%	10	530
3	Pendowo	33,57%	11	1112
4	Pijenan	30,30%	10	2142

**Tabel 20. Rekapitulasi nilai dan urutan prioritas rehabilitasi Bendung**

Bendung	AHP	ELECTRE	SAW	TOPSIS	WP
Cokrobedog	0,2349 (4)	0,1134 (4)	76,3137 (4)	0,2901 (4)	0,2153 (4)
Gamping	0,2683 (1)	0,1282 (1)	84,6311 (1)	0,5448 (1)	0,2665 (1)
Pendowo	0,2503 (3)	0,1181 (3)	76,7028 (3)	0,3662 (3)	0,2583 (3)
Pijenan	0,2665 (2)	0,1229 (2)	76,8346 (2)	0,4893 (2)	0,2598 (2)

\*Angka dalam kurung menunjukkan urutan prioritas rehabilitasi bendung.

## 9. Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih ditujukan kepada Dinas PU, P & ESDM DIY Bidang Sumber Daya Air dan Balai PSDA DIY yang telah membantu dalam pengumpulan data dalam penelitian ini.

## Daftar Pustaka

- BNPB, 2008. Peraturan Badan Nasional Penanggulangan Bencana No. 11 Tahun 2008 tentang Pedoman Rehabilitasi dan rekonstruksi Pasca Bencana, Jakarta.
- Departemen Pekerjaan Umum, 2015. Peraturan Menteri PUPR No. 03/PRT/M/2015 Tentang *Petunjuk Teknis Penggunaan Dana Alokasi Khusus Bidang Infrastruktur*. Direktorat Jenderal Sumber Daya Air, Jakarta.
- Departemen Pekerjaan Umum, 2015. Peraturan Menteri PUPR No. 12/PRT/M/2015 Tentang *Eksplorasi dan Pemeliharaan Jaringan irigasi*. Direktorat Jenderal Sumber Daya Air, Jakarta.
- Departemen Pekerjaan Umum, 2015. Peraturan Menteri PUPR No. 23/PRT/M/2015 Tentang *Pengelolaan Aset irigasi*. Direktorat Jenderal Sumber Daya Air, Jakarta.

- Direktorat Jenderal Sumber Daya Air. 2011. *Standar Perencanaan Irigasi KP 01*. Direktorat Jenderal Sumber Daya Air, Jakarta.
- Direktorat Jenderal Sumber Daya Air. 2011. *Standar Perencanaan Irigasi KP 02*. Direktorat Jenderal Sumber Daya Air, Jakarta.
- Fatchan Nurrochmad, 2008. *Analysis of Rehabilitation Priority of Irrigation Infrastructure*, *Dinamika Teknik Sipil* Vol.8, No.1, Januari 2008, Yogyakarta.
- Pemerintah Republik Indonesia, 1974. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 11 Tentang *Pengairan*, Jakarta.
- Pemerintah Republik Indonesia, 1982. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tentang *Tata Pengaturan Air*, Jakarta.
- Sri Kusumadewi, Hartati, S., Harjoko, A., Wardoyo, R., 2006. *Fuzzy Multi Attribute Decision Making (Fuzzy MADM)*, Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Yunita Aprilina, 2013. *Analisis Prioritas Operasi dan pemeliharaan serta Rehabilitasi Daerah Irigasi (Studi Kasus 8 daerah Irigasi Di Daerah Istimewa Yogyakarta)*, Tesis, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.