

# PRIORITAS PEMELIHARAAN IRIGASI SUB DAS KALI BRANTAS KOTA BATU MENGGUNAKAN METODE SIMPLE ADDITIVE WEIGHTING

Cholilu Rohman<sup>a</sup> Umboro Lasminto<sup>b</sup> dan Theresia Sri Sidharti<sup>c</sup>

**Abstract:** This paper presents the results of the study of one of the alternative decision support systems in determining the priority of irrigation maintenance. One of the obstacles in maintaining irrigation assets is the limited budget, hence the need for priority maintenance of irrigation. Batu City as an agricultural area, has not applied objective assessment criteria in determining the priority scale of irrigation asset maintenance to support the success of agriculture. Especially the irrigation area of Kali Brantas Sub Watershed which is the downstream area of Batu City, there are still many damaged irrigation assets infrastructure. This study aims to determine the priority of irrigation maintenance of Kali Brantas Sub Watershed Batu City. Analysis using Simple Additive Weighting method with the following stages: The assessment of each criterion directly in the field (Physical Condition, Functioning, Service Area and maintenance cost) according to Regulation of Minister of Public Works No. 13 / PRT / M / 2012, , determine the rating of each alternative match, normalization of alternative value of each criterion and ranking of normalization product with weight of importance. The result of the analysis shows that irrigation infrastructure which become the first priority in irrigation maintenance activity of Kali Brantas Sub Watershed Batu City is Genengan Dam. For second priority up to five consecutive are; Bend Beji I, Beji II, Ngukir Mranak II and Ngukir Mranak I Dam..

**Keywords:** Priority, irrigation, Simple Additive Weighting, Sub Watershed Kali Brantas, Batu City

**Abstrak:** Makalah ini menyajikan hasil studi salah satu alternatif sistem pendukung keputusan dalam menentukan prioritas pemeliharaan irigasi. Salah satu kendala dalam pemeliharaan aset irigasi adalah terbatasnya anggaran, oleh sebab itu perlu adanya penentuan prioritas pemeliharaan irigasi. Kota Batu sebagai kawasan pertanian, belum menerapkan kriteria penilaian yang obyektif dalam menentukan skala prioritas pemeliharaan aset irigasi sebagai penunjang keberhasilan pertanian. Terutama daerah irigasi Sub DAS Kali Brantas yang merupakan daerah hilir Kota Batu, masih banyak prasarana aset irigasi yang mengalami kerusakan. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan prioritas pemeliharaan irigasi Sub DAS Kali Brantas Kota Batu.. Analisis menggunakan metode Simple Additive Weighting dengan tahapan sebagai berikut :Penilaian masing – masing kriteria secara langsung di lapangan (Kondisi Fisik, Keberfungsian, Luas Layanan dan biaya pemeliharaan) sesuai Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 13/PRT/M/2012[1], menentukan bobot kepentingan kriteria, menentukan rating kecocokan setiap alternatif, normalisasi nilai alternatif masing – masing kriteria dan perankingan hasil perkalian normalisasi dengan bobot kepentingan. Hasil analisis menunjukkan bahwa prasarana irigasi yang menjadi prioritas pertama dalam kegiatan pemeliharaan irigasi Sub DAS Kali Brantas Kota Batu adalah Bendung Genengan. Untuk prioritas kedua hingga lima berturut – turut adalah ; Bendung Beji I, Bendung Beji II, Bendung Ngukir Mranak II dan Bendung Ngukir Mranak I.

**Kata Kunci** Prioritas, irigasi, Simple Additive Weighting, Sub DAS Kali Brantas, Kota Batu

## PENDAHULUAN

Sesuai Visi Misi Kota Batu sebagai kawasan berbasis pertanian, maka menjadi keharusan bagi Pemerintah Daerah Kota Batu untuk memprioritaskan sektor pertanian dalam pembangunan ekonomi dan wilayah. Demi keberlanjutan sektor pertanian tidak dapat dipungkiri fungsi irigasi ini sangatlah penting. Irigasi biasanya dimanfaatkan oleh petani untuk penyediaan dan pengaturan air irigasi untuk menunjang pertanian. Pengelolaan aset irigasi pada hakekatnya merupakan proses manajemen yang terstruktur untuk perencanaan,

pemeliharaan dan pendanaan sistem irigasi guna mencapai tingkat pelayanan yang [2].

Faktor yang sering menjadi kendala dalam penyelenggaraan pemeliharaan dan perbaikan terhadap kerusakan biasanya adalah faktor biaya dan kesulitan dari Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kota Batu dalam menentukan prioritas pemeliharaan irigasi, sehingga pemeliharaan menjadi tertunda dan kerusakan menjadi semakin buruk. Dengan demikian diperlukan metode yang dapat membantu para pengambil keputusan dalam menentukan prioritas pemeliharaan infrastruktur jaringan irigasi.

Tiap tahunnya ada sekitar 20 an aset irigasi yang harus diperbaiki oleh Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kota Batu dari sekian banyak prasarana irigasi yang mengalami kerusakan. Saat ini, dalam menentukan skala prioritas pemeliharaan irigasi belum memiliki kriteria penilaian yang pasti. Hal ini memungkinkan adanya kriteria – kriteria yang tidak obyektif, sehingga hasil dari prioritas tersebut masih mudah di manipulasi oleh pihak – pihak tertentu.

Penanganan dan Prioritas perbaikan pada kenyataannya pengajuan dana untuk kepeluan pengelolaan jaringan irigasi dari tahun ke tahun tidak selalu terpenuhi sesuai dengan kebutuhan. Oleh karena itu

<sup>a</sup>Personnel at Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kota Batu and a student in the Department of Civil Engineering, Sepuluh Nopember Institute of Technology (ITS), ITS Campus, Sukolilo, Surabaya 60111, Indonesia. Email: [cole.rohman@yahoo.com](mailto:cole.rohman@yahoo.com)

<sup>b</sup>Lecturer in the Department of Civil Engineering, Sepuluh Nopember Institute of Technology (ITS), ITS Campus, Sukolilo, Surabaya 60111, Indonesia. Email: [umboro@ce.its.ac.id](mailto:umboro@ce.its.ac.id)

<sup>c</sup>Lecturer in the Department of Civil Engineering, Sepuluh Nopember Institute of Technology (ITS), ITS Campus, Sukolilo, Surabaya 60111, Indonesia. Email: [theresia\\_sri\\_sidharti@yahoo.com](mailto:theresia_sri_sidharti@yahoo.com)

Note. The manuscript for this paper was submitted for review and possible publication on January 08, 2018. This paper is part of the ITS Journal of Civil Engineering, Vol. 33, No. 2, November 2018. © ITS Journal of Civil Engineering, ISSN 2579-9029/2017.

Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 13/PRT/M/2012 telah mengamanatkan bahwa jenis penangan dan prioritas perbaikan perlu dibuat berdasarkan atas data : kondisi fisik jaringan irigasi, fungsi jaringan irigasi, luas layanan daerah irigasi dan biaya pemeliharaan jaringan irigasi.

Penentuan prioritas pemeliharaan jaringan irigasi dalam penelitian ini menggunakan metode pembobotan *Simple Additive Weighting (SAW)*. *Decision Support System* menggunakan metode SAW ini dipilih karena metode ini dapat menentukan nilai bobot untuk semua atribut selanjutnya perankingan dari kriteria yang diinginkan berdasarkan penilaian langsung di lapangan, mudah dan cepat perhitungannya dan tanpa memerlukan uji konsistensi [3].

### LOKASI PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada Daerah Irigasi Sub DAS Kali Brantas, yang sebagian besar berada di Kecamatan Junrejo Kota Batu Propinsi Jawa Timur. Daerah irigasi lokasi penelitian Sub DAS Kali Brantas Kota Batu ada 7 (tujuh) daerah irigasi dengan total luas layanan 157,1 Ha, dengan rincian sebagai berikut : DI Genengan 18,2 Ha, DI Beji I 22,2 Ha, DI Beji II 3,4 Ha, DI Jurang Jero I 8 Ha, DI Jurang Jero II 6,9 Ha, DI Ngukir Mranak I 45,8 Ha dan DI Ngukir Mranak II 52,6 Ha.

### KEBUTUHAN DATA

Data yang dibutuhkan dalam menentukan Prioritas pemeliharaan irigasi dengan menggunakan metode *Simple Additive Weighting*, adalah sebagai berikut:

#### 1. Data Kriteria

Data kriteria berisi kode, nama, atribut, bobot dan sumber data. Bobot kriteria menentukan seberapa penting kriteria tersebut. Atribut kriteria terdiri dari *benefit* atau *cost*, dimana *benefit* artinya semakin besar nilainya semakin prioritas, sedangkan *cost* semakin kecil nilainya semakin prioritas. Data kriteria seperti tertera pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Kebutuhan Data Penelitian

Kode	Nama Kriteria	Atribut	Bobot	Sumber Data
C1	Kondisi Fisik Aset Irigasi	<i>benefit</i>	Wk	Penilaian langsung secara visual dan pengukuran
C2	Fungsi Aset Irigasi	<i>benefit</i>	Wf	Penilaian parameter variabel fungsi
C3	Luas Layanan Daerah Irigasi	<i>benefit</i>	Wl	Data Sekunder dari Dinas Pertanian Kota Batu
C4	Estimasi Biaya Pemeliharaan Irigasi	<i>cost</i>	Wb	Perhitungan biaya berdasarkan tingkat kerusakan

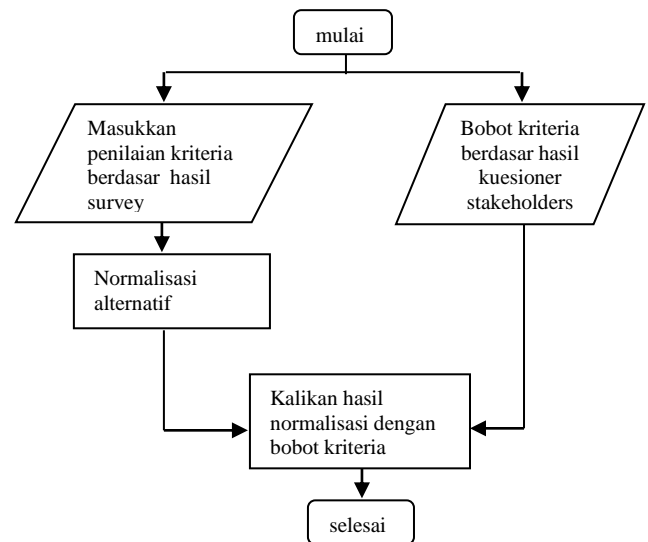
#### 2. Data Alternatif

Data alternatif merupakan alternatif yang akan dihitung nilainya dan dipilih sebagai alternatif

terbaik. Data alternatif biasanya disimbolkan A berisi kode atau nama aset irigasi.

### METODOLOGI

Metode *Simple Additive Weighting (SAW)* sering juga dikenal istilah metode penjumlahan terbobot [4]. Tahapan analisis metode *Simple Additive Weighting* seperti terlihat pada Gambar 1 berikut :



**Gambar 1.** Diagram Alir Metode SAW

Langkah – langkah penentuan prioritas pemeliharaan irigasi menggunakan metode SAW adalah sebagai berikut:

1. Menentukan bobot kepentingan dengan dilakukan kuesioner kepada *stakeholder* Sub DAS Kali Brantas Kota Batu tentang bobot kepentingan masing – masing kriteria. Bobot kepentingan kriteria ditunjukkan pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Bobot Kepentingan Kriteria

Kepentingan	Skor
Sangat Penting	3
Penting	2
Cukup Penting	1

2. Menentukan rating kecocokan setiap alternatif pada setiap kriteria.
3. Melakukan proses normalisasi matrik keputusan (X) ke suatu skala yang dapat di perbandingkan dengan semua rating alternatif yang ada. Matrik ternormalisasi R diperoleh dari persamaan

$$R_{ij} = \frac{X_{ij}}{\text{Max } X_{ij}} \quad \text{Jika j ialah benefit} \quad (1)$$

$$R_{ij} = \frac{\text{Min } X_{ij}}{X_{ij}} \quad \text{Jika j ialah cost} \quad (2)$$

4. Hasil akhir diperoleh dari proses perankingan yaitu penjumlahan dari perkalian matriks ternormalisasi R dengan vektor bobot sehingga diperoleh nilai terbesar yang dipilih sebagai prioritas pemeliharaan irigasi, dengan rumus :

$$A_i = \sum_{j=1}^n W_j R_{ij} \quad (3)$$

Keterangan:

$A_i$  = Skor alternatif

$W_j$  = Bobot kriteria

$R_{ij}$  = Nilai normalisasi

Untuk menentukan prioritas pemeliharaan aset irigasi terlebih dahulu dilakukan beberapa penilaian kriteria berdasarkan hasil pengamatan langsung secara visual dan pengukuran, dengan bobot komponen irigasi pada Tabel 3 berikut :

**Tabel 3. Bobot Komponen Irigasi (Cij)**

No	Prasarana Irigasi	Bobot (%)
<b>I</b>	<b>Bendung</b>	<b>35</b>
1	Bangunan Pengambilan	12
	- Pintu / pintu banjir	5
	- Endapan / Lumpur	3
	- Pengukur Debit	3
	- Papan Eksploitasi	1
2	Bangunan Penguras	6
	- Pintu	4
	- Endapan / Lumpur	2
3	Tubuh bendung	10
	- mercu	5
	- Ruang Olakan	4
	- Papan Skala	1
4	Sayap	4
	- sayap	2
	- Koperan	2
5	Bangunan Pelengkap Bendung	3
	- Jembatan Utama	1
	- Rumah PPA / Gedung	1
	- Gawat Banjir	1
<b>II</b>	<b>Saluran Pembawa</b>	<b>25</b>
1	- Erosi dan atau sedimentasi	5
2	- Profil Saluran	12
3	- Bocoran	8
<b>III</b>	<b>Bangunan Bagi / Sadap</b>	<b>25</b>
1	- Pintu Sadap dan Pengatur	12
2	- Bangunan Pengukur Debit	5
3	- Tubuh Bangunan	8
<b>IV</b>	<b>Saluran Pembuang</b>	<b>10</b>
1	- Erosi dan Sedimentasi	6
2	- Profil Saluran	4
<b>V</b>	<b>Bangunan Pada Saluran</b>	<b>5</b>
1	- Pintu Pengatur	2
2	- Tubuh Bangunan	3
	<b>Total</b>	<b>100</b>

Sumber : [5]

#### 1. Penilaian Kondisi Fisik Jaringan Irigasi

Metode pengumpulan data dengan Survey / pengamatan langsung secara visual kondisi eksisting dibandingkan desain awal di lapangan untuk mengidentifikasi kondisi fisik aset irigasi. Perhitungan nilai kondisi fisik infrastruktur dapat diketahui dengan cara berikut :

$$K_{ij} = \frac{\text{Luas rusak}}{\text{Luas total}} \times C_{ij} \quad (4)$$

Dimana :

$K_{ij}$  = Nilai kondisi bagian komponen

$C_{ij}$  = Bobot bagian komponen

#### 2. Penilaian Keberfungsian Jaringan Irigasi

Metode pengumpulan data dengan Survey / pengamatan langsung di lapangan untuk mengidentifikasi fungsi aset irigasi. Bobot penilaian fungsi infrastruktur irigasi dapat diklasifikasikan seperti yang terlihat pada Tabel 4 berikut :

**Tabel 4. Bobot Fungsi Komponen (FCij)**

No	Keberfungsian	Nilai
1.	Berfungsi baik	< 10 %
2.	Masih berfungsi dengan kendala	10 – 20 %
3.	Tidak dapat berfungsi dengan baik	21 – 40 %
4.	Sama sekali tidak dapat berfungsi	> 40 %

Sumber : [1]

Variabel yang diamati dalam penilaian keberfungsian aset irigasi berdasarkan pedoman subdit Bina Program Ditjen Sumber Daya Air dapat dilihat pada Tabel 5 berikut :

**Tabel 5. Variabel Fungsi Komponen Irigasi**

No	Variabel
<b>Pintu</b>	
1.	Pengoperasian secara mekanis dan hidrolis
2.	Cat anti karat
3.	Pelumas gigi dan ulir
4.	Kebocoran daun pintu
<b>Pengukur Debit</b>	
1.	Fungsi sarana pengukuran
2.	Tabel pembacaan debit
3.	Papan duga (peilschaal)
<b>Tubuh Bangunan</b>	
1.	Retak / pecah yang membahayakan konstruksi dan fungsi bangunan
2.	Gerusan di bangunan
3.	Penurunan tubuh bangunan
<b>Sedimentasi</b>	
1.	Endapan diukur tinggi ambang pintu
2.	Pengurasan berkala

Sumber : [5]

Selanjutnya dilakukan penilaian keberfungsian aset irigasi dengan rumus sebagai berikut :

$$F_{ij} = \frac{FC_{ij}}{100} \times C_{ij} \quad (5)$$

Dimana :

$F_{ij}$  = Nilai fungsi bagian komponen

$C_{ij}$  = Bobot bagian komponen

$FC_{ij}$  = Bobot fungsi bagian komponen

#### 3. Luas Layanan Irigasi

Dalam penelitian ini, pengumpulan data langsung dari data sekunder yang didapat dari Dinas Pertanian Kota Batu Tahun 2017[6].

#### 4. Estimasi Biaya Pemeliharaan

Rencana anggaran biaya pemeliharaan irigasi menggunakan acuan analisa harga satuan Kota Batu[7] dengan perhitungan sebagai berikut:

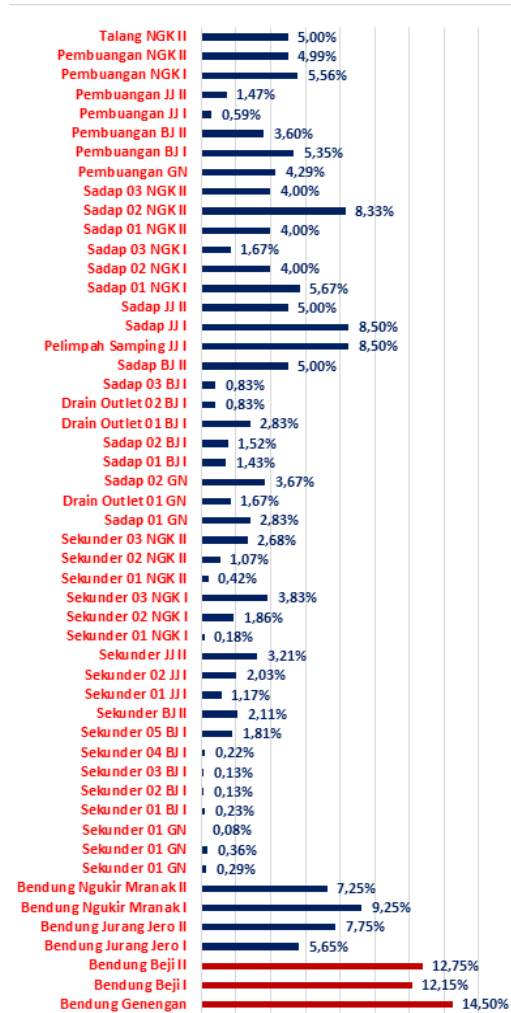
$$\text{Harga} = \text{Harga satuan} \times \text{Volume} \quad (6)$$

## ANALISIS DAN PEMBAHASAN

### 1. Penilaian Kriteria

#### a. Penilaian kondisi fisik prasarana irigasi

Penilaian kerusakan kondisi fisik prasarana irigasi dilakukan dengan cara pengamatan visual dan pengukuran. Rekapitulasi Penilaian kerusakan kondisi fisik aset irigasi Sub DAS Kali Brantas Kota Batu dapat dilihat pada Gambar 2.



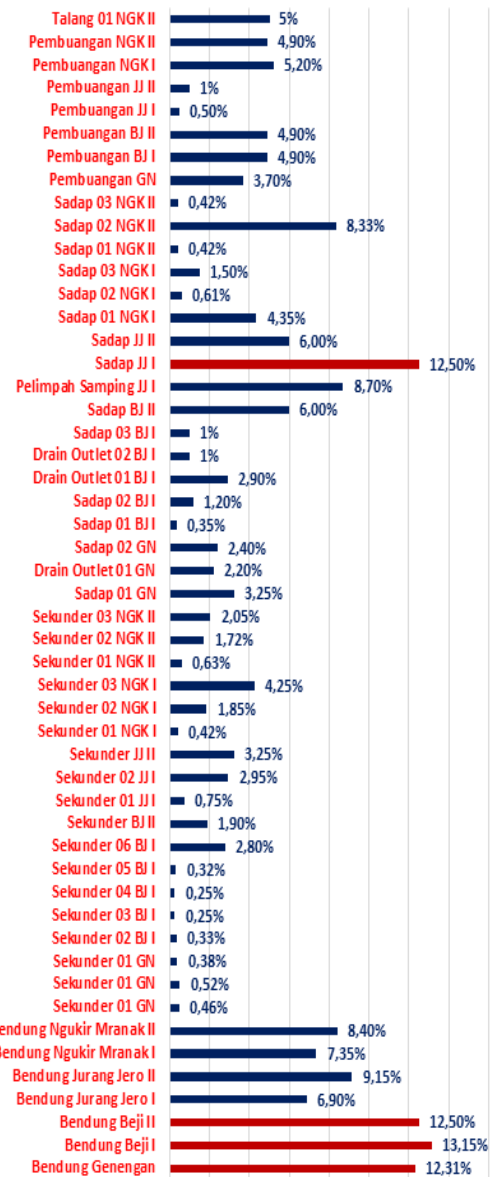
Gambar 2. Penilaian Kerusakan Kondisi

Berdasarkan hasil penilaian diatas, dapat disimpulkan bahwa aset irigasi yang mengalami kerusakan ringan adalah Bendung Genengan, Bendung Beji I dan Bendung Beji II. Hal ini dikarenakan nilai aset irigasi tersebut diantara 10 – 20 %, sehingga perlu pemeliharaan rutin untuk mengoptimalkan kondisi aset irigasi tersebut.

#### b. Penilaian keberfungsian prasarana irigasi

Penilaian ketidak berfungsi aset irigasi diperoleh dengan cara membandingkan parameter variabel fungsi dengan keadaan di lapangan.

Variabel fungsi yang perlu diamati adalah pintu, pengukur debit, tubuh bangunan dan sedimentasi. Rekapitulasi penilaian fungsi Sub DAS Kali Brantas Kota Batu dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Penilaian Ketidakberfungsian

Berdasarkan hasil penilaian diatas, dapat disimpulkan bahwa aset irigasi keberfungsian yang mengalami kendala adalah Bendung Beji I, Bendung Beji II, Bendung Genengan dan Bangunan Sadap Jurang Jero I. Hal ini dikarenakan nilai aset irigasi tersebut diantara 10 – 20 %, sehingga perlu pemeliharaan rutin untuk mengoptimalkan keberfungsian aset irigasi tersebut.

#### c. Penilaian biaya pemeliharaan

Selanjutnya dilakukan penilaian biaya pemeliharaan berdasarkan tingkat kerusakan aset irigasi dengan analisa harga satuan Kota Batu. Rekapitulasi penilaian biaya ditunjukkan pada Tabel 6 berikut :

**Tabel 6.** Penilaian Biaya Pemeliharaan

No	Prasarana Irigasi	Biaya
1	Bendung Genengan	27.619.000,00
2	Bendung Beji I	409.000,00
3	Bendung Beji II	648.000,00
4	Bendung Jurang Jero I	1.913.000,00
5	Bendung Jurang Jero II	688.000,00
6	Bendung Ngukir Mranak I	554.000,00
7	Bendung Ngukir Mranak II	471.000,00
8	Sekunder 01 GN	7.722.000,00
9	Sekunder 02 GN	6.529.000,00
10	Sekunder 03 GN	653.000,00
11	Sekunder 01 BJ I	13.008.000,00
12	Sekunder 02 BJ I	850.000,00
13	Sekunder 03 BJ I	1.669.000,00
14	Sekunder 04 BJ I	12.316.000,00
15	Sekunder 05 BJ I	531.231.000,00
16	Sekunder BJ II	5.072.000,00
17	Sekunder 01 JJ I	16.232.000,00
18	Sekunder 02 JJ I	156.007.000,00
19	Sekunder JJ II	59.379.000,00
20	Sekunder 01 NGK I	1.931.000,00
21	Sekunder 02 NGK I	2.551.259.000,00
22	Sekunder 03 NGK I	1.516.174.000,00
23	Sekunder 01 NGK II	44.607.000,00
24	Sekunder 02 NGK II	305.231.000,00
25	Sekunder 03 NGK II	695.626.000,00
26	Sadap 01 GN	2.109.000,00
27	Drain Outlet 01 GN	924.000,00
28	Sadap 02 GN	745.000,00
29	Sadap 01 BJ I	2.741.000,00
30	Sadap 02 BJ I	1.622.000,00
31	Drain Outlet 01 BJ I	1.130.000,00
32	Drain Outlet 02 BJ I	1.130.000,00
33	Sadap 04 BJ I	1.130.000,00
34	Sadap BJ II	3.800.000,00
35	Pelimpah Samping JJ I	2.861.000,00
36	Sadap JJ I	2.385.000,00
37	Sadap JJ II	3.230.000,00
38	Sadap 01 NGK I	3.543.000,00
39	Sadap 02 NGK I	70.000,00
40	Sadap 03 NGK I	953.000,00
41	Sadap 01 NGK II	60.000,00
42	Sadap 02 NGK II	2.850.000,00
43	Sadap 03 NGK II	156.000,00
44	Pembuangan GN	131.688.000,00
45	Pembuangan BJ I	395.124.000,00
46	Pembuangan BJ II	184.064.000,00
47	Pembuangan JJ I	7.733.000,00
48	Pembuangan JJ II	12.823.000,00
49	Pembuangan NGK I	247.054.000,00
50	Pembuangan NGK II	180.933.000,00
51	Talang	112.563.000,00

Tabel diatas menunjukkan bahwa biaya pemeliharaan terendah adalah bangunan sadap 01 Ngukir Mranak II sebesar Rp. 60.000,00 dengan pekerjaan pengecatan pintu sadap. Sedangkan biaya pemeliharaan terbesar adalah saluran sekunder 02 Ngukir Mranak II sebesar Rp. 2.551.259.000,00 dengan pembangunan saluran sepanjang 1796 meter.

## 2. Penentuan Bobot Kepentingan

Penentuan bobot kepentingan kriteria prioritas pemeliharaan irigasi Sub DAS Kali Brantas Kota

Batu didahului dengan pemetaan *stakeholders*, terbagi dalam tiga kelompok, yaitu :

- Stakeholder primer*, dalam hal ini petani yang sangat tergantung oleh adanya pasokan air dari Sub DAS Kali Brantas Kota Batu.
- Stakeholder sekunder*, Kecamatan Junrejo yang memiliki kepedulian sehingga mereka turut mempengaruhi keputusan.
- Stakeholder kunci*, Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kota Batu yang memiliki wewenang secara legal dalam mengambil keputusan.

Berdasarkan pemetaan *stakeholder* diatas, maka dapat dipilih responden *stakeholders* dalam menentukan bobot kepentingan masing – masing kriteria, sebagai berikut :

- Petani, sebanyak 3 responden
- Kecamatan Junrejo, sebanyak 1 responden
- Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kota batu, sebanyak 6 responden

Rekapitulasi hasil kuesioner bobot kepentingan dapat dilihat pada Tabel 7.

**Tabel 7.** Kuesioner Bobot Kepentingan

Kriteria	Kepentingan		
	Sangat Penting	Penting	Cukup Penting
Kondisi fisik aset irigasi	10		
Keberfungsian aset irigasi	7	3	
Luas layanan irigasi		6	4
Biaya pemeliharaan irigasi		3	7

Dari data yang didapat diatas, kemudian diolah dengan cara mengkalikan setiap point jawaban dengan bobot yang sudah ditentukan dengan skala likert. Maka hasil perhitungan jawaban responden (*Stakeholders*) sebagai berikut :

- Kriteria Kondisi Fisik Aset Irigasi
  - ✓ Responden menjawab sangat penting (10)=3 x 10=30
- Kriteria Keberfungsian Aset Irigasi
  - ✓ Responden menjawab sangat penting (7) = 3 x 7 = 21
  - ✓ Responden menjawab penting (3) = 2 x 3 = 6
- Kriteria Luas Layanan Irigasi
  - ✓ Responden menjawab penting (6) = 2 x 6 = 12
  - ✓ Responden menjawab cukup penting (4) = 1 x 4 = 4
- Kriteria Biaya Pemeliharaan Irigasi
  - ✓ Responden menjawab penting (3) = 2 x 3 = 6
  - ✓ Responden menjawab cukup penting (7) = 1 x 7 = 7

Total Skor = 30 + 21 + 6 + 12 + 4 + 6 + 7 = 86

Sehingga diperoleh bobot kepentingan masing – masing kriteria sebagai berikut :

- Bobot kriteria kondisi fisik = 30 / 86 = 0,35
- Bobot kriteria keberfungsian = 27 / 86 = 0,31
- Bobot kriteria luas layanan = 16 / 86 = 0,19
- Bobot kriteria biaya = 13 / 86 = 0,15

3. Penentuan Rating Kecocokan  
Langkah selanjutnya adalah Membuat rating kecocokan alternatif terhadap kriteria, pada penelitian ini menggunakan 7 daerah irigasi yang

akan digunakan sebagai sampel. Data nilai alternatif terhadap kriteria sesuai hasil penilaian kriteria seperti yang tertera pada Tabel 8 berikut :

**Tabel 8.** Rating Kecocokan Alternatif Terhadap Kriteria

No	Alternatif	Kriteria 1	Kriteria 2	Kriteria 3	Kriteria 4
		Kondisi Fisik (ck)	Fungsi (cf)	Luas Layanan (cl)	Biaya (cb)
1	Bendung Genengan	14,50	12,31	18,2	27.619.000,00
2	Bendung Beji I	12,15	13,15	22,2	409.000,00
3	Bendung Beji II	12,75	12,50	3,4	648.000,00
4	Bendung Jurang Jero I	5,65	6,90	8	1.913.000,00
5	Bendung Jurang Jero II	7,75	9,15	6,9	688.000,00
6	Bendung Ngukir Mranak I	9,25	7,35	45,8	554.000,00
7	Bendung Ngukir Mranak II	7,25	8,40	52,6	471.000,00
8	Sekunder 01 GN	0,29	0,46	16	7.722.000,00
9	Sekunder 02 GN	0,36	0,52	1	6.529.000,00
10	Sekunder 03 GN	0,08	0,38	1,2	653.000,00
11	Sekunder 01 BJ I	0,23	0,33	4,2	13.008.000,00
12	Sekunder 02 BJ I	0,13	0,25	4	850.000,00
13	Sekunder 03 BJ I	0,13	0,25	1,7	1.669.000,00
14	Sekunder 04 BJ I	0,22	0,32	9,6	12.316.000,00
15	Sekunder 05 BJ I	1,81	2,80	2,7	531.231.000,00
16	Sekunder BJ II	2,11	1,90	3,4	5.072.000,00
17	Sekunder 01 JJ I	1,17	0,75	2,5	16.232.000,00
18	Sekunder 02 JJ I	2,03	2,95	5,5	156.007.000,00
19	Sekunder JJ II	3,21	3,25	6,9	59.379.000,00
20	Sekunder 01 NGK I	0,18	0,42	8,8	1.931.000,00
21	Sekunder 02 NGK I	1,86	1,85	19	2.551.259.000,00
22	Sekunder 03 NGK I	3,83	4,25	18	1.516.174.000,00
23	Sekunder 01 NGK II	0,42	0,63	9,6	44.607.000,00
24	Sekunder 02 NGK II	1,07	1,72	26	305.231.000,00
25	Sekunder 03 NGK II	2,68	2,05	17	695.626.000,00
26	Sadap 01 GN	2,83	3,25	16	2.109.000,00
27	Drain Outlet 01 GN	1,67	2,20	1	924.000,00
28	Sadap 02 GN	3,67	2,40	1,2	745.000,00
29	Sadap 01 BJ I	1,43	0,35	4,2	2.741.000,00
30	Sadap 02 BJ I	1,52	1,20	4	1.622.000,00
31	Drain Outlet 01 BJ I	2,83	2,90	1,7	1.130.000,00
32	Drain Outlet 02 BJ I	0,83	1,00	9,6	1.130.000,00
33	Sadap 03 BJ I	0,83	1,00	2,7	1.130.000,00
34	Sadap BJ II	5,00	6,00	3,4	3.800.000,00
35	Pelimpah Samping JJ I	8,50	8,70	2,5	2.861.000,00
36	Sadap JJ I	8,50	12,50	5,5	2.385.000,00
37	Sadap JJ II	5,00	6,00	6,9	3.230.000,00
38	Sadap 01 NGK I	5,67	4,35	8,8	3.543.000,00
39	Sadap 02 NGK I	4,00	0,61	19	70.000,00
40	Sadap 03 NGK I	1,67	1,50	18	953.000,00
41	Sadap 01 NGK II	4,00	0,42	9,6	60.000,00
42	Sadap 02 NGK II	8,33	8,33	26	2.850.000,00
43	Sadap 03 NGK II	4,00	0,42	17	156.000,00
44	Pembuangan GN	4,29	3,70	0	131.688.000,00
45	Pembuangan BJ I	5,35	4,90	0	395.124.000,00
46	Pembuangan BJ II	3,60	4,90	0	184.064.000,00
47	Pembuangan JJ I	0,59	0,50	0	7.733.000,00
48	Pembuangan JJ II	1,47	1,00	0	12.823.000,00
49	Pembuangan NGK I	5,56	5,20	0	247.054.000,00
50	Pembuangan NGK II	4,99	4,90	0	180.933.000,00
51	Talang 1 NGK I	5,00	5,00	0,7	112.563.000,00
	<b>Maksimum</b>	<b>14,50</b>	<b>13,15</b>	<b>52,6</b>	
	<b>Minimum</b>				<b>60.000,00</b>



4. Normalisasi

Langkah selanjutnya adalah melakukan normalisasi dengan matrik keputusan (X) ke suatu skala yang dapat di perbandingkan dengan semua rating alternatif yang ada. Jika fungsi kriteria *benefit*, maka

nilai tersebut dibagi dengan nilai paling besar diantara nilai kriteria tersebut. Jika kriteria tersebut dalam fungsi *cost* maka nilai minimum dari kriteria dibagi dengan nilai alternatifnya, sehingga diperoleh nilai normalisasi pada Tabel 9.

**Tabel 9.** Normalisasi Nilai Aternatif Setiap Kriteria

No	Alternatif	ck	R (ck)		cf	R (cf)		cl	R (cl)		cb	R (cb)	
			ck/max ck			cf/max cf			cl/max cl			min cb/cb	
1	Bendung Genengan	14,50	1,00	12,31	0,94	18,2	0,35	27.619.000,00	0,00217				
2	Bendung Beji I	12,15	0,84	13,15	1,00	22,2	0,42	409.000,00	0,14670				
3	Bendung Beji II	12,75	0,88	12,50	0,95	3,4	0,06	648.000,00	0,09259				
4	Bendung Jurang Jero I	5,65	0,39	6,90	0,52	8	0,15	1.913.000,00	0,03136				
5	Bendung Jurang Jero II	7,75	0,53	9,15	0,70	6,9	0,13	688.000,00	0,08721				
6	Bendung Ngukir Mranak I	9,25	0,64	7,35	0,56	45,8	0,87	554.000,00	0,10830				
7	Bendung Ngukir Mranak II	7,25	0,50	8,40	0,64	52,6	1,00	471.000,00	0,12739				
8	Sekunder 01 GN	0,29	0,02	0,46	0,04	16	0,30	7.722.000,00	0,00777				
9	Sekunder 02 GN	0,36	0,02	0,52	0,04	1	0,02	6.529.000,00	0,00919				
10	Sekunder 03 GN	0,08	0,01	0,38	0,03	1,2	0,02	653.000,00	0,09188				
11	Sekunder 01 BJ I	0,23	0,02	0,33	0,03	4,2	0,08	13.008.000,00	0,00461				
12	Sekunder 02 BJ I	0,13	0,01	0,25	0,02	4	0,08	850.000,00	0,07059				
13	Sekunder 03 BJ I	0,13	0,01	0,25	0,02	1,7	0,03	1.669.000,00	0,03595				
14	Sekunder 04 BJ I	0,22	0,02	0,32	0,02	9,6	0,18	12.316.000,00	0,00487				
15	Sekunder 05 BJ I	1,81	0,12	2,80	0,21	2,7	0,05	531.231.000,00	0,00011				
16	Sekunder BJ II	2,11	0,15	1,90	0,14	3,4	0,06	5.072.000,00	0,01183				
17	Sekunder 01 JJ I	1,17	0,08	0,75	0,06	2,5	0,05	16.232.000,00	0,00370				
18	Sekunder 02 JJ I	2,03	0,14	2,95	0,22	5,5	0,10	156.007.000,00	0,00038				
19	Sekunder JJ II	3,21	0,22	3,25	0,25	6,9	0,13	59.379.000,00	0,00101				
20	Sekunder 01 NGK I	0,18	0,01	0,42	0,03	8,8	0,17	1.931.000,00	0,03107				
21	Sekunder 02 NGK I	1,86	0,13	1,85	0,14	19	0,36	2.551.259.000,00	0,00002				
22	Sekunder 03 NGK I	3,83	0,26	4,25	0,32	18	0,34	1.516.174.000,00	0,00004				
23	Sekunder 01 NGK II	0,42	0,03	0,63	0,05	9,6	0,18	44.607.000,00	0,00135				
24	Sekunder 02 NGK II	1,07	0,07	1,72	0,13	26	0,49	305.231.000,00	0,00020				
25	Sekunder 03 NGK II	2,68	0,18	2,05	0,16	17	0,32	695.626.000,00	0,00009				
26	Sadap 01 GN	2,83	0,20	3,25	0,25	16	0,30	2.109.000,00	0,02845				
27	Drain Outlet 01 GN	1,67	0,11	2,20	0,17	1	0,02	924.000,00	0,06494				
28	Sadap 02 GN	3,67	0,25	2,40	0,18	1,2	0,02	745.000,00	0,08054				
29	Sadap 01 BJ I	1,43	0,10	0,35	0,03	4,2	0,08	2.741.000,00	0,02189				
30	Sadap 02 BJ I	1,52	0,10	1,20	0,09	4	0,08	1.622.000,00	0,03699				
31	Drain Outlet 01 BJ I	2,83	0,20	2,90	0,22	1,7	0,03	1.130.000,00	0,05310				
32	Drain Outlet 02 BJ I	0,83	0,06	1,00	0,08	9,6	0,18	1.130.000,00	0,05310				
33	Sadap 03 BJ I	0,83	0,06	1,00	0,08	2,7	0,05	1.130.000,00	0,05310				
34	Sadap BJ II	5,00	0,34	6,00	0,46	3,4	0,06	3.800.000,00	0,01579				
35	Pelimpah Samping JJ I	8,50	0,59	8,70	0,66	2,5	0,05	2.861.000,00	0,02097				
36	Sadap JJ I	8,50	0,59	12,50	0,95	5,5	0,10	2.385.000,00	0,02516				
37	Sadap JJ II	5,00	0,34	6,00	0,46	6,9	0,13	3.230.000,00	0,01858				
38	Sadap 01 NGK I	5,67	0,39	4,35	0,33	8,8	0,17	3.543.000,00	0,01693				
39	Sadap 02 NGK I	4,00	0,28	0,61	0,05	19	0,36	70.000,00	0,85714				
40	Sadap 03 NGK I	1,67	0,11	1,50	0,11	18	0,34	953.000,00	0,06296				
41	Sadap 01 NGK II	4,00	0,28	0,42	0,03	9,6	0,18	60.000,00	1,00000				
42	Sadap 02 NGK II	8,33	0,57	8,33	0,63	26	0,49	2.850.000,00	0,02105				
43	Sadap 03 NGK II	4,00	0,28	0,42	0,03	17	0,32	156.000,00	0,38462				
44	Pembuangan GN	4,29	0,30	3,70	0,28	0	0,00	131.688.000,00	0,00046				
45	Pembuangan BJ I	5,35	0,37	4,90	0,37	0	0,00	395.124.000,00	0,00015				
46	Pembuangan BJ II	3,60	0,25	4,90	0,37	0	0,00	184.064.000,00	0,00033				
47	Pembuangan JJ I	0,59	0,04	0,50	0,04	0	0,00	7.733.000,00	0,00776				
48	Pembuangan JJ II	1,47	0,10	1,00	0,08	0	0,00	12.823.000,00	0,00468				
49	Pembuangan NGK I	5,56	0,38	5,20	0,40	0	0,00	247.054.000,00	0,00024				
50	Pembuangan NGK II	4,99	0,34	4,90	0,37	0	0,00	180.933.000,00	0,00033				
51	Talang 1 NGK I	5,00	0,34	5,00	0,38	0,7	0,01	112.563.000,00	0,00053				
<b>Maksimum</b>		<b>14,50</b>		<b>13,15</b>		<b>52,6</b>							
<b>Minimum</b>								<b>60.000,00</b>					

5. Prioritas Pemeliharaan

Proses selanjutnya adalah mengalikan matriks normalisasi dengan bobot masing – masing kriteria, dimana bobot kepentingan kriteria diperoleh dari hasil kuesioner dengan rincian sebagai berikut :

- ✓ Bobot kondisi fisik = 0,35
- ✓ Bobot fungsi = 0,31

✓ Bobot luas layanan = 0,19

✓ Bobot biaya pemeliharaan = 0,15

Sehingga diperoleh nilai prioritas yang ditunjukkan pada tabel 10.

**Tabel 10.** Nilai Prioritas

No	Prasarana Irigasi	R (ck)	skor fisik	R (cf)	skor fungsi	R (cl)	skor layanan	R (cb)	skor biaya	TOTAL SKOR
	Bobot	0,35		0,31		0,19		0,15		
1	Bendung Genengan	1,00	0,3500	0,94	0,2902	0,35	0,0657	0,00217	0,00033	0,706
2	Bendung Beji I	0,84	0,2933	1,00	0,3100	0,42	0,0802	0,14670	0,02200	0,705
3	Bendung Beji II	0,88	0,3078	0,95	0,2947	0,06	0,0123	0,09259	0,01389	0,629
4	Bendung Jurang Jero I	0,39	0,1364	0,52	0,1627	0,15	0,0289	0,03136	0,00470	0,333
5	Bendung Jurang Jero II	0,53	0,1871	0,70	0,2157	0,13	0,0249	0,08721	0,01308	0,441
6	Bendung Ngukir Mranak I	0,64	0,2233	0,56	0,1733	0,87	0,1654	0,10830	0,01625	0,578
7	Bendung Ngukir Mranak II	0,50	0,1750	0,64	0,1980	1,00	0,1900	0,12739	0,01911	0,582
8	Sekunder 01 GN	0,02	0,0070	0,04	0,0109	0,30	0,0578	0,00777	0,00117	0,077
9	Sekunder 02 GN	0,02	0,0086	0,04	0,0122	0,02	0,0036	0,00919	0,00138	0,026
10	Sekunder 03 GN	0,01	0,0020	0,03	0,0090	0,02	0,0043	0,09188	0,01378	0,029
11	Sekunder 01 BJ I	0,02	0,0055	0,03	0,0078	0,08	0,0152	0,00461	0,00069	0,029
12	Sekunder 02 BJ I	0,01	0,0032	0,02	0,0059	0,08	0,0144	0,07059	0,01059	0,034
13	Sekunder 03 BJ I	0,01	0,0032	0,02	0,0059	0,03	0,0061	0,03595	0,00539	0,021
14	Sekunder 04 BJ I	0,02	0,0053	0,02	0,0075	0,18	0,0347	0,00487	0,00073	0,048
15	Sekunder 05 BJ I	0,12	0,0436	0,21	0,0660	0,05	0,0098	0,00011	0,00002	0,119
16	Sekunder BJ II	0,15	0,0510	0,14	0,0448	0,06	0,0123	0,01183	0,00177	0,110
17	Sekunder 01 JJ I	0,08	0,0281	0,06	0,0177	0,05	0,0090	0,00370	0,00055	0,055
18	Sekunder 02 JJ I	0,14	0,0491	0,22	0,0695	0,10	0,0199	0,00038	0,00006	0,139
19	Sekunder JJ II	0,22	0,0774	0,25	0,0766	0,13	0,0249	0,00101	0,00015	0,179
20	Sekunder 01 NGK I	0,01	0,0043	0,03	0,0098	0,17	0,0318	0,03107	0,00466	0,051
21	Sekunder 02 NGK I	0,13	0,0449	0,14	0,0436	0,36	0,0686	0,00002	0,00000	0,157
22	Sekunder 03 NGK I	0,26	0,0925	0,32	0,1002	0,34	0,0650	0,00004	0,00001	0,258
23	Sekunder 01 NGK II	0,03	0,0102	0,05	0,0149	0,18	0,0347	0,00135	0,00020	0,060
24	Sekunder 02 NGK II	0,07	0,0257	0,13	0,0405	0,49	0,0939	0,00020	0,00003	0,160
25	Sekunder 03 NGK II	0,18	0,0646	0,16	0,0483	0,32	0,0614	0,00009	0,00001	0,174
26	Sadap 01 GN	0,20	0,0684	0,25	0,0766	0,30	0,0578	0,02845	0,00427	0,207
27	Drain Outlet 01 GN	0,11	0,0402	0,17	0,0519	0,02	0,0036	0,06494	0,00974	0,105
28	Sadap 02 GN	0,25	0,0885	0,18	0,0566	0,02	0,0043	0,08054	0,01208	0,161
29	Sadap 01 BJ I	0,10	0,0344	0,03	0,0083	0,08	0,0152	0,02189	0,00328	0,061
30	Sadap 02 BJ I	0,10	0,0366	0,09	0,0283	0,08	0,0144	0,03699	0,00555	0,085
31	Drain Outlet 01 BJ I	0,20	0,0684	0,22	0,0684	0,03	0,0061	0,05310	0,00796	0,151
32	Drain Outlet 02 BJ I	0,06	0,0201	0,08	0,0236	0,18	0,0347	0,05310	0,00796	0,086
33	Sadap 03 BJ I	0,06	0,0201	0,08	0,0236	0,05	0,0098	0,05310	0,00796	0,061
34	Sadap BJ II	0,34	0,1207	0,46	0,1414	0,06	0,0123	0,01579	0,00237	0,277
35	Pelimpah Samping JJ I	0,59	0,2052	0,66	0,2051	0,05	0,0090	0,02097	0,00315	0,422
36	Sadap JJ I	0,59	0,2052	0,95	0,2947	0,10	0,0199	0,02516	0,00377	0,523
37	Sadap JJ II	0,34	0,1207	0,46	0,1414	0,13	0,0249	0,01858	0,00279	0,290
38	Sadap 01 NGK I	0,39	0,1368	0,33	0,1025	0,17	0,0318	0,01693	0,00254	0,274
39	Sadap 02 NGK I	0,28	0,0966	0,05	0,0144	0,36	0,0686	0,85714	0,12857	0,308
40	Sadap 03 NGK I	0,11	0,0402	0,11	0,0354	0,34	0,0650	0,06296	0,00944	0,150
41	Sadap 01 NGK II	0,28	0,0966	0,03	0,0098	0,18	0,0347	1,00000	0,15000	0,291
42	Sadap 02 NGK II	0,57	0,2011	0,63	0,1965	0,49	0,0939	0,02105	0,00316	0,495
43	Sadap 03 NGK II	0,28	0,0966	0,03	0,0098	0,32	0,0614	0,38462	0,05769	0,225
44	Pembuangan GN	0,30	0,1035	0,28	0,0872	0,00	0,0000	0,00046	0,00007	0,191
45	Pembuangan BJ I	0,37	0,1291	0,37	0,1155	0,00	0,0000	0,00015	0,00002	0,245
46	Pembuangan BJ II	0,25	0,0869	0,37	0,1155	0,00	0,0000	0,00033	0,00005	0,202
47	Pembuangan JJ I	0,04	0,0143	0,04	0,0118	0,00	0,0000	0,00776	0,00116	0,027
48	Pembuangan JJ II	0,10	0,0354	0,08	0,0236	0,00	0,0000	0,00468	0,00070	0,060
49	Pembuangan NGK I	0,38	0,1342	0,40	0,1226	0,00	0,0000	0,00024	0,00004	0,257
50	Pembuangan NGK II	0,34	0,1204	0,37	0,1155	0,00	0,0000	0,00033	0,00005	0,236
51	Talang 1 NGK I	0,34	0,1207	0,38	0,1179	0,01	0,0025	0,00053	0,00008	0,241



6. Ranking Prioritas Pemeliharaan Irigasi  
Langkah terakhir adalah melakukan perankingan prioritas, yakni mengurutkan hasil prioritas dari yang terbesar sampai yang terkecil, seperti yang ditunjukkan pada Tabel 11.

**Tabel 11.** Ranking Prioritas

Prasarana Irigasi	Total Skor	Ranking
Bendung Genengan	0,706	1
Bendung Beji I	0,705	2
Bendung Beji II	0,629	3
Bendung Ngukir Mranak II	0,582	4
Bendung Ngukir Mranak I	0,578	5
Sadap JJ I	0,523	6
Sadap 02 NGK II	0,495	7
Bendung Jurang Jero II	0,441	8
Pelimpah Samping JJ I	0,422	9
Bendung Jurang Jero I	0,333	10
Sadap 02 NGK I	0,308	11
Sadap 01 NGK II	0,291	12
Sadap JJ II	0,290	13
Sadap BJ II	0,277	14
Sadap 01 NGK I	0,274	15
Sekunder 03 NGK I	0,258	16
Pembuangan NGK I	0,257	17
Pembuangan BJ I	0,245	18
Talang 1 NGK I	0,241	19
Pembuangan NGK II	0,236	20
Sadap 03 NGK II	0,225	21
Sadap 01 GN	0,207	22
Pembuangan BJ II	0,202	23
Pembuangan GN	0,191	24
Sekunder JJ II	0,179	25
Sekunder 03 NGK II	0,174	26
Sadap 02 GN	0,161	27
Sekunder 02 NGK II	0,160	28
Sekunder 02 NGK I	0,157	29
Drain Outlet 01 BJ I	0,151	30
Sadap 03 NGK I	0,150	31
Sekunder 02 JJ I	0,139	32
Sekunder 05 BJ I	0,119	33
Sekunder BJ II	0,110	34
Drain Outlet 01 GN	0,105	35
Drain Outlet 02 BJ I	0,086	36
Sadap 02 BJ I	0,085	37
Sekunder 01 GN	0,077	38
Sadap 03 BJ I	0,061	39
Sadap 01 BJ I	0,061	40
Sekunder 01 NGK II	0,060	41
Pembuangan JJ II	0,060	42
Sekunder 01 JJ I	0,055	43
Sekunder 01 NGK I	0,051	44
Sekunder 04 BJ I	0,048	45
Sekunder 02 BJ I	0,034	46
Sekunder 01 BJ I	0,029	47
Sekunder 03 GN	0,029	48
Pembuangan JJ I	0,027	49
Sekunder 02 GN	0,026	50
Sekunder 03 BJ I	0,021	51

Tabel 11 menunjukkan rangking prioritas, dimana prasarana irigasi yang memiliki skor tertinggi menjadi prioritas utama pemeliharaan irigasi. Berdasarkan tabel diatas, menunjukkan bahwa prasarana irigasi yang menjadi prioritas pertama dalam kegiatan pemeliharaan irigasi Sub DAS Kali Brantas Kecamatan Junrejo Kota Batu adalah Bendung Genengan. Untuk prioritas kedua hingga lima berturut turut adalah Bendung Beji I, Bendung Beji II, Bendung Ngukir Mranak II dan Bendung Ngukir Mranak I.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Kondisi fisik aset irigasi Sub DAS Kali Brantas Kota Batu masih dalam keadaan baik. Ada beberapa yang rusak ringan antara lain : Bendung Genengan, Bendung Beji I dan Bendung Beji II.
2. Keberfungsian aset irigasi Sub DAS Kali Brantas Kota Batu terkini hampir sama dengan penilaian kondisi fisik, yang perlu dilakukan pemeliharaan adalah: Bendung Genengan, Bendung Beji I, Bendung Beji II dan Bangunan Sadap Jurang Jero I.
3. Biaya pemeliharaan tertinggi pada saluran sekunder 02 Ngukir Mranak I dikarenakan panjangnya saluran yang masih berupa tanah yakni sebesar Rp 2.551.259.000,00. Biaya pemeliharaan terendah pada bangunan sadap 01 Ngukir Mranak I sebesar Rp. 60.000,00 berupa pengecatan pintu.
4. Ranking hasil prioritas pemeliharaan irigasi Sub DAS Kali Brantas Kota Batu dengan metode Simple Additive Weighting yang perlu dilakukan pemeliharaan aset irigasi yang pertama adalah Bangunan Utama (Bendung) Genengan. Untuk prioritas kedua hingga lima berturut – turut adalah ; Bendung Beji I, Bendung Beji II, Bendung Ngukir Mranak II dan Bendung Ngukir Mranak I. Sedangkan ranking prioritas berdasar jenis bangunan irigasi, sebagai berikut :
  - ✓ Bangunan Utama : Genengan
  - ✓ Saluran Pembawa : Saluran Sekunder 03 Ngukir Mranak I
  - ✓ Bangunan Bagi / Sadap : Bangunan Sadap Jurang Jero I
  - ✓ Saluran Pembuang : Saluran Pembuangan Ngukir Mranak I
  - ✓ Bangunan diatas saluran : Talang 01 Ngukir Mranak I

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Dep. Pekerjaan Umum (2012), “Permen PU No.13/PRT/M/2012 tentang Pengelolaan Aset Irigasi”. Dep. Pekerjaan Umum, Jakarta.
- [2] Pemerintah Republik Indonesia (2006), “PP No.20/2006 tentang Irigasi”. Jakarta.
- [3] Fakhrun, Diqy. (2017), “Analisis Perbandingan Metode AHP dan SAW dalam Penilaian Kinerja Karyawan”. *Jurnal LPKIA*. Vol 1 No.1
- [4] Kusumadewi, Sri., Hartati, S., Harjoko, A., Wardoyo, R. (2006), “Fuzzy Multi Attribute Decision Making (FUZZY MADM)”. Graha Ilmu, Yogyakarta

- [5] Direktorat Jenderal Pengairan. (1999). *“Penilaian Jaringan Irigasi”*. Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta
- [6] Dinas Pertanian Kota Batu. (2017). *“Luas Layanan Jaringan Irigasi”*. Dinas Pertanian. Kota Batu
- [7] Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kota Batu. (2017). *“Analisa Harga Satuan Pekerjaan”*. Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang. Kota Batu