

TESIS

**ANALISIS KINERJA DAN AKNOP SUNGAI BERDASARKAN
KONDISI MORFOLOGI SUNGAI
(STUDI KASUS SUNGAI OPAK, SUNGAI KUNING, SUNGAI
WINONGO DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA)**

**Diajukan Kepada Universitas Islam Indonesia Yogyakarta Untuk Memenuhi
Persyaratan Memperoleh Derajat Magister Teknik Sipil**



SIGIT WAHYUDI

NIM: 15.914.004

**KONSENTRASI MANAJEMEN KONSTRUKSI
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL PROGRAM MAGISTER
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

2020

HALAMAN PERSETUJUAN

TESIS
ANALISIS KINERJA DAN AKNOP SUNGAI BERDASARKAN
KONDISI MORFOLOGI SUNGAI
(STUDI KASUS SUNGAI OPAK, SUNGAI KUNING, SUNGAI
WINONGO DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA



Dr. Ir. Ruzardi, MS.
Dosen Pembimbing I

Tanggal:

Dr. Ir. Sri Amini Yuni Astuti, M.T.
Dosen Pembimbing II

Tanggal:

HALAMAN PENGESAHAN

TESIS
ANALISIS KINERJA DAN AKNOP SUNGAI BERDASARKAN
KONDISI MORFOLOGI SUNGAI
(STUDI KASUS SUNGAI OPAK, SUNGAI KUNING, SUNGAI
WINONGO DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA)

disusun oleh

Sigit Wahyudi
15.914.004

Telah diuji oleh Dewan Penguji
pada tanggal (*tgl pendadaran*)
dan dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diterima

(Susunan Dewan Penguji)

Pembimbing I

Pembimbing II

Penguji

Dr. Ir. Ruzardi, M.S.

Dr. Ir. Sri Amini Yuni Astuti, M.T. **Fitri Nugraheni, ST., MT., Ph.D**

Yogyakarta, _____
Universitas Islam Indonesia
Program Studi Teknik Sipil, Program Magister
Ketua Program,

Ir. Fitri Nugraheni, ST, MT, Ph.D.

HALAMAN PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (magister), baik di Universitas Islam Indonesia maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini adalah merupakan gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan dosen pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Program “software” komputer yang digunakan dalam penelitian ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya, bukan tanggung jawab Universitas Islam Indonesia.
5. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh, serta sanksi lainnya dengan norma yang berlaku diperguruan tinggi.

Yogyakarta, Oktober 2020
Yang membuat pernyataan

materai

Sigit Wahyudi, S.T.
NIM. 15.914.004

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN.....	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
ABSTRAK	xiii
KATA PENGANTAR.....	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Batasan Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Penelitian Terdahulu	6
2.2 Penelitian yang dilakukan	8
2.3 Perbedaan Penelitian Terdahulu dan Sekarang.....	12
BAB III LANDASAN TEORI	
3.1 Manajemen Konstruksi	13
3.2 Morfologi Sungai	14
3.3 Sungai dan Prasarana Sungai	16
3.4 Dasar-dasar Penilaian Kinerja.....	17
3.5 Dasar-dasar Penyusunan Angka Kebutuhan Nyata Operasi dan Pemeliharaan (AKNOP)	19
3.5.1 Analisa Harga Satuan Pekerjaan	21

BAB IV METODE PENELITIAN

4.1	Jenis Penelitian.....	22
4.2	Subjek dan Objek Penelitian.....	22
4.3.1	Subjek.....	22
4.3.2	Objek.....	22
4.3	Data Penelitian.....	23
4.4	Analisis Morfologi Sungai.....	23
4.5	Penilaian Kinerja Sungai dan Prasarana Sungai.....	24
4.6	Penyusunan AKNOP Sungai.....	28
4.7	Tahap-tahap Penelitian.....	30

BAB V ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN

5.1	Analisis Morfologi.....	33
5.1.1	Morfologi Sungai Opak.....	33
5.1.2	Morfologi Sungai Winongo.....	38
5.1.3	Morfologi Sungai Kuning.....	43
5.2	Survei Prasarana dan Sarana Sungai.....	47
5.2.1	Prasarana dan Sarana Sungai Opak.....	48
5.2.2	Prasarana dan Sarana Sungai Winongo.....	51
5.3	Analisis Kinerja Sungai.....	52
5.3.1	Analisis Kinerja Sungai Opak.....	52
5.3.2	Analisis Kinerja Sungai Winongo.....	55
5.3.3	Analisis Kinerja Sungai Kuning.....	57
5.4	Hasil Penilaian Kinerja Sungai.....	58
5.4.1	Hasil Penilaian Kinerja Sungai Opak.....	58
5.4.2	Hasil Penilaian Kinerja Sungai Winongo.....	60
5.4.3	Hasil Penilaian Kinerja Sungai Kuning.....	62
5.4.4	Penilaian Kinerja Sarana dan Prasarana Sungai.....	63
	1) Penilaian Kinerja Sarana dan Prasarana Sungai Opak.....	63
	2) Penilaian Kinerja Sarana dan Prasarana Sungai Winongo.....	65
5.5	Analisis Penyusunan AKNOP Sungai.....	
5.5.1	Sungai Das Opak.....	67
	1) Inventarisasi Kegiatan OP Sungai DAS Opak.....	67
	2) Kegiatan Pemeliharaan.....	72

3) Analisis Volume Kegiatan OP Sungai Das Opak	73
4) Analisis Harga Satuan Pekerjaan	75
5) Hasil AKNOP Sungai DAS Opak.....	75
5.5.2 AKNOP Sungai Opak	76
5.5.3 AKNOP Sungai Winongo.....	78
5.5.4 AKNOP Sungai Kuning.....	79
5.6 Pembahasan	80
5.6.1 Penilaian Kinerja Sungai.....	80
5.6.2 AKNOP Sungai.....	87
 BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	
6.1 Kesimpulan	89
6.2 Saran	90
DAFTAR PUSTAKA	92



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Perbedaan Penelitian Terahulu dengan Penelitian yang akan Dilakukan .	9
Tabel 4.1 Verifier untuk indicator Fisik Prasarana	26
Tabel 4.2 Verifier untuk indikator Fungsional Prasarana	27
Tabel 4.3 Verifier untuk indikator Biaya O & P Prasarana	27
Tabel 4.4 Internal Indeks Kinerja.....	28
Tabel 5.1 Gambaran morfologi sungai Opak	35
Tabel 5.2 Matrik Morfologi Sungai Opak.....	37
Tabel 5.3 Gambaran morfologi sungai Winongo	40
Tabel 5.4 Matrik Morfologi Sungai Winongo	42
Tabel 5.5 Gambaran morfologi sungai Kuning.....	44
Tabel 5.6 Matrik Morfologi Sungai Kuning	46
Tabel 5.7 Rekap Sarana dan Prasarana Sungai Opak.....	53
Tabel 5.8 Matrik Penilaian Sarana dan Prasarana Sungai Opak	54
Tabel 5.9 Rekap Sarana dan Prasarana Sungai Winongo	55
Tabel 5.10 Matrik Penilaian Sarana dan Prasarana Sungai Winongo.....	56
Tabel 5.11 Matrik Penilaian Sarana dan Prasarana Sungai Kuning.....	57
Tabel 5.12 Penilaian Kondisi dan Keadaan Alur Sungai Opak	59
Tabel 5.13 Penilaian Kondisi dan Keadaan Alur Sungai Winongo	61
Tabel 5.14 Penilaian Kondisi dan Keadaan Alur Sungai Kuning	62
Tabel 5.15 Penilaian Sarana dan Prasarana Sungai Opak.....	64
Tabel 5.16 Penilaian Sarana dan Prasarana Sungai Winongo.....	66
Tabel 5.17 Lingkup Kegiatan OP Prasarana Sungai Serta Pemeliharaan Sungai	68
Tabel 5.18 Kategori Tindakan/Kegiatan Pemeliharaan Bangunan Sungai	69
Tabel 5.19 Kegiatan Operasi Sungai DAS Opak	70
Tabel 5.20 Kegiatan Pemeliharaan Rutin Sungai DAS Opak.....	72
Tabel 5.21 Kegiatan Pemeliharaan Berkala Sungai DAS Opak	73
Tabel 5.22 Rekap AKNOP Sungai DAS Opak	76
Tabel 5.23 Rekap AKNOP Sungai Opak	77
Tabel 5.24 Rekap AKNOP Sungai Winongo.....	78
Tabel 5.25 Rekap AKNOP Sungai Kuning.....	79

Tabel 5.26 Matrik Penilaian Kinerja	82
Tabel 5.27 Rekap penilaian morfologi sungai	84
Tabel 5.28 Rekap AKNOP Sungai Opak, Sungai Winongo, dan Sungai Kuning ...	87



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1 Peta Sungai Progo, Opak, Serang.....	5
Gambar 3.1 Peta sungai Opak, Winongo, dan Kuning	15
Gambar 4.1 Bagan alir penelitian.....	32
Gambar 5.1 Dokumentasi Survei Morfologi Sungai Opak	36
Gambar 5.3 Kondisi Morfologi Sungai Winongo	41
Gambar 5.4 Kondisi Morfologi Sungai Kuning	45
Gambar 5.5 Kondisi Prasarana Sungai Opak	50
Gambar 5.6 Kondisi Prasarana Sungai Winongo	52
Gambar 5.7 Kondisi fisik morfologi bangunan Sungai Winongo (hilir)	84
Gambar 5.8 Kondisi fisik morfologi bangunan Sungai Opak (hilir).....	84
Gambar 5.9 Kondisi fisik morfologi bangunan Sungai Kuning (tengah)	85
Gambar 5.10 Kondisi fisik morfologi bangunan Sungai Opak (tengah).....	85
Gambar 5.11 Kondisi fisik morfologi bangunan Sungai Kuning (hulu).....	86
Gambar 5.12 Kondisi fisik morfologi bangunan Sungai Winongo (hulu)	86
Gambar 5.13 Peta lingkungan terbangun	88

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1** Matrik Morfologi Sungai Opak
- Lampiran 2** Matrik Morfologi Sungai Winongo
- Lampiran 3** Matrik Morfologi Sungai Kuning
- Lampiran 4** Matrik Prasarana Sungai Opak
- Lampiran 5** Matrik Prasarana Sungai Winongo
- Lampiran 6** Matrik Prasarana Sungai Kuning
- Lampiran 7** Matrik Penilaian Prasarana Sungai Opak
- Lampiran 8** Matrik Penilaian Prasarana Sungai Winongo
- Lampiran 9** Matrik Penilaian Prasarana Sungai Kuning
- Lampiran 10** Penilaian Kondisi dan Keadaan Alur Sungai Opak
- Lampiran 11** Penilaian Kondisi dan Keadaan Alur Sungai Winongo
- Lampiran 12** Penilaian Sarana dan Prasarana Sungai Opak
- Lampiran 13** Penilaian Sarana dan Prasarana Sungai Winongo
- Lampiran 14** Rekap AKNOP Sungai DAS OPAK
- Lampiran 15** Rekap AKNOP Sungai OPAK Pemeliharaan Sungai
- Lampiran 15** Rekap AKNOP Sungai OPAK Pemeliharaan
- Lampiran 15.1** AKNOP Sungai OPAK Pemeliharaan Sungai Prasarana Sungai
- Lampiran 15.2** AKNOP Sungai OPAK Pemeliharaan Sungai
- Lampiran 15.3** Volume AKNOP OPAK 1 – Hasil Survei
- Lampiran 15.4** Volume AKNOP OPAK 1 – Perbaikan
- Lampiran 15.5** Volume AKNOP OPAK 1 – Pembersihan rumput
- Lampiran 15.6** Volume AKNOP OPAK 1 – Pembersihan sampah
- Lampiran 15.7** Volume AKNOP OPAK 1 – AKNOP
- Lampiran 15.8** Volume AKNOP OPAK 1 – Jadwal Pemeliharaan Rutin
- Lampiran 16** Rekap AKNOP Sungai OPAK Pemeliharaan Sungai
- Lampiran 16.1** AKNOP Sungai Winongo Pemeliharaan Prasarana
- Lampiran 16.2** AKNOP Sungai Winongo Operasi Prasarana Sungai
- Lampiran 16.3** Volume AKNOP SARANA S. Winongo – Hasil Survey
- Lampiran 16.4** Volume AKNOP SARANA S. Winongo – Perbaikan

- Lampiran 16.5** Volume AKNOP SARANA S. Winongo – Perbaikan Sungai
- Lampiran 16.6** Volume AKNOP SARANA S. Winongo – Pembersihan Sampah
- Lampiran 17** AKNOP SUNGAI KUNING – Pemeliharaan Sungai
- Lampiran 17.1** AKNOP SUNGAI KUNING – Pemeliharaan Prasarana Sungai
- Lampiran 17.2** AKNOP SUNGAI KUNING – Operasi Prasarana Sungai
- Lampiran 17.3** Volume AKNOP Sarana S. Kuning – Hasil Survey
- Lampiran 17.4** Volume AKNOP Sarana S. Kuning – Perbaikan
- Lampiran 17.5** Volume AKNOP Sarana S. Kuning – Pembersihan rumput
- Lampiran 17.6** Volume AKNOP Sarana S. Kuning – Rekap Pembersihan
- Lampiran 17.7** Volume AKNOP Sarana S. Kuning – Rekap Perbaikan



ABSTRAK

Sungai Opak merupakan sungai orde 1 yang bermuara di Samudra Hindia. Sungai Opak mempunyai beberapa anak sungai utama (orde 2) antara lain Sungai Winongo kecil, Sungai Oyo, Sungai Code, Sungai Belik, Sungai Gajahwong, Sungai Kuning, Sungai Tambakbayan, Sungai Gendol dan Sungai Ngijo. Penilaian kinerja sungai merupakan masalah yang mendesak di Indonesia yang menghadapi banyak tantangan. Oleh karena itu diperlukan sebuah penanganan yang tepat untuk mengetahui indikator tingkat penanganan sungai untuk melakukan pengelolaan dan perbaikan sungai sebelum terjadinya kerusakan sungai secara permanen. Penelitian yang dilakukan terletak di DAS Opak.

Jenis penelitian ini adalah analisis deskriptif. lokasi kegiatan inventarisasi adalah sepanjang Sungai Opak (Orde I) mulai dari muara/ hilir yang berada di Kecamatan Kretek, kabupaten Bantul hingga hulu sungai yang berada di lereng Gunung Merapi di Kecamatan Cangkringan, kabupaten Sleman. Deskriptif pada penelitian ini merupakan bentuk penjabaran dari hasil survei kinerja sungai yang dilakukan. Pengamatan sungai dilakukan dengan meninjau dari segi fisik, dan segi manfaat sungai Opak, Oyo dan Winongo. Pengumpulan data sekunder dilakukan dengan mengumpulkan segala informasi yang berkaitan dengan studi yang sedang dilaksanakan, yang diperoleh secara tidak langsung atau oleh pihak lain. Sedangkan data data sekunder dapat berupa catatan, hasil pengukuran, hasil analisis yang diperoleh oleh suatu instansi atau tim studi, juga buku-buku laporan proyek dan peraturan kebijaksanaan daerah. Jenis data yang dikumpulkan terkait dengan studi dan perencanaan yang akan dilaksanakan dapat dikelompokkan menjadi dua, yaitu data fisik dan data sosial ekonomi. Data fisik yang berkaitan dengan studi ini meliputi data daerah kekeringan dan daerah kekurangan air sumber daya lahan, potensi sumber air, status dan luas tanah yang diperlukan pada lokasi potensi sumber air, geografi fisik, hidrometeorologi, dan lingkungan (ekologi). Sedangkan data sosial ekonomi meliputi kelembagaan, demografi, geografi sosial, sosial, ekonomi, dan budaya.

Sungai Opak memiliki kinerja lebih tinggi dari pada Sungai Winongo dan Kuning, hal ini terjadi karena Sungai Opak memiliki Sungai yang besar dan hulu Sungai Opak berada di atas yaitu Gunung Merapi. Sungai Opak memiliki volume air lebih besar debit nya daripada Sungai Winongo dan Sungai Kuning, sehingga debit atau air di Sungai Opak lebih banyak untuk Masyarakat, maka dari itu kita harus mempertahankan kinerja yang lebih tinggi dan sempurna. AKNOP Sungai Opak lebih besar yaitu Rp 382.725.535,50 daripada Sungai Winongo Rp 303.492.134,10 dan Sungai Kuning Rp 833.950.505,45

Kata kunci : Inventarisasi sungai, Morfologi sungai, Kinerja Aknop Sungai

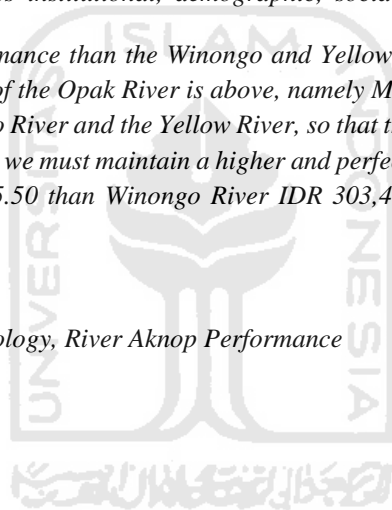
ABSTRACT

The Opak River is an order 1 river which empties into the Indian Ocean. The Opak River has several main tributaries (order 2), including the Winongo Kecil River, the Oyo River, the Code River, the Belik River, the Gajahwong River, the Yellow River, the Tambakbayan River, the Gendol River and the Ngijo River. River performance assessment is a pressing issue in Indonesia which faces many challenges. Therefore, an appropriate treatment is needed to determine indicators of river handling level to carry out river management and repair before permanent river damage occurs. The research was conducted in the Opak watershed.

This type of research is descriptive analysis. The location of the inventory activity is along the Opak River (Order I) starting from the estuary / downstream in Kretek District, Bantul Regency to the upstream river on the slopes of Mount Merapi in Cangkringan District, Sleman Regency. Descriptive in this study is a form of elaboration of the results of the river performance survey conducted. River observations are carried out by observing from a physical point of view, and in terms of the benefits of the Opak, Oyo and Winongo rivers. Secondary data collection is carried out by collecting all information relating to the study being carried out, which is obtained indirectly or by other parties. Meanwhile, secondary data can be in the form of notes, measurement results, analysis results obtained by an agency or study team, as well as project report books and regional policy regulations. The types of data collected related to the study and planning to be carried out can be grouped into two groups, namely physical data and socio-economic data. Physical data related to this study includes data on areas of drought and water shortage areas of land resources, potential water sources, status and land area required for potential water sources, physical geography, hydrometeorology, and environment (ecology). Meanwhile, socio-economic data includes institutional, demographic, social, social, economic and cultural geography.

The Opak River has a higher performance than the Winongo and Yellow Rivers, this is because the Opak River has a large river and the upstream of the Opak River is above, namely Mount Merapi. The Opak River has a larger volume of water than the Winongo River and the Yellow River, so that the discharge or water in the Opak River is more for the community, therefore we must maintain a higher and perfect performance. AKNOP for Opak River is bigger, namely IDR 382,725,535.50 than Winongo River IDR 303,492,134.10 and Yellow River IDR 833,950,505.45

Keywords : *River inventory, river morphology, River Aknop Performance*



KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan Rahmat dan Hidayah-Nya, serta shalawat kepada Nabi Muhammad SAW, sehingga tesis ini dapat diselesaikan dengan baik. Tesis ini dilaksanakan untuk memenuhi persyaratan dalam rangka memperoleh gelar Master jenjang Strata Dua (S2) pada Magister Manajemen Konstruksi, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia Yogyakarta.

Atas selesainya Laporan Tesis ini, ucapan terima kasih yang setinggi tingginya disampaikan kepada :

1. Bapak **Dr. Ir. Ruzardi, M.S.** sebagai dosen pembimbing-1 yang telah banyak memberikan inspirasi, motivasi, serta bimbingan selama proses tesis ini
2. Ibu **Dr. Ir. Sri Amini Yuni Astuti, MT.** sebagai dosen pembimbing-2 yang telah banyak memberikan inspirasi, motivasi, serta bimbingan selama proses tesis ini
3. Ibu **Fitri Nugraheni, ST, MT, Ph.D.** sebagai dosen penguji sekaligus Ketua Program Magister Teknik Sipil
4. Istri, anak, orang tua, dan seluruh keluarga besar penulis atas dukungan selama ini
5. Seluruh rekan-rekan di keluarga besar Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
6. Seluruh rekan-rekan Magister Teknik Sipil UII, serta pihak yang terlibat baik langsung maupun tidak langsung mendukung hingga terselesaikannya tesis ini

Akhir kata semoga tesis ini dapat bermanfaat bagi mahasiswa UII Jurusan Teknik Sipil khususnya dan para pembaca pada umumnya. Tidak lupa permohonan maaf yang sebesar-besarnya atas kurang sempurnaan tesis ini.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, 23 Oktober 2020

Penulis,

Sigit Wahyudi, S.T.

NIM. 15.914.009

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sungai merupakan salah satu bagian dari siklus hidrologi. Air yang ada di dalam sungai umumnya terkumpul dari presipitasi, seperti hujan, embun, mata air, limpasan bawah tanah, dan di beberapa negara tertentu air sungai juga berasal dari lelehan es/salju. Selain air, sungai juga mengalirkan sedimen dan polutan. Faktor alam mempengaruhi proses fisik morfologi sungai. Sejalan dengan aliran air mengalir ke hilir energi bergerak mengikuti transport air dan material di dalam palung sungai dan dataran banjir sehingga akan berpengaruh pada jenis prasarana sungai yang akan dibangun. Perkembangan dalam kegiatan industri jasa konstruksi prasarana air pada beberapa aspek memerlukan manajemen atau pengelolaan yang dituntut memiliki kinerja yang berekspektasi pada kesempurnaan.

Manajemen Kontruksi sendiri merupakan suatu cara/metode untuk mencapai suatu hasil dalam bentuk bangunan/ infrastruktur yang dibatasi oleh waktu dengan menggunakan sumber daya yang secara efektif melalui tindakan-tindakan perencanaan (*planning*), pengorganisasian (*organizing*), pealaksanaan (*actuating*), dan pengawasan (*controlling*). Dalam penelitian ini diharapkan dengan kontrol Manajemen Konstruksi yang tepat, pembangunan konstruksi yang sudah dilaksanakan dapat berfungsi sebagaimana yang diharapkan oleh Pemerintah dan penduduk disekitar kawasan sungai ini.

Dalam rangka peningkatan industri jasa konstruksi yang diharapkan menjadi semakin baik, maka tindakan koreksi ini juga dapat dilakukan setelah bangunan beroperasi. Pada bangunan tersebut dilakukan evaluasi secara menyeluruh dari perencanaan, pengorganisasian, hingga bagaimana kinerjanya setelah beroperasi dengan maksud untuk peningkatan mutu/kualitas bangunan yang lebih baik di masa mendatang.

Tuntutan kebutuhan sosial dan ekonomi manusia yang kian berkembang telah

mendorong perkembangan teknologi pendayagunaan sungai mulai dari tingkat yang paling sederhana hingga teknologi yang sangat maju. Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, pendayagunaan dan perlindungan sungai telah melahirkan berbagai jenis prasarana sungai yang tersebar di Indonesia.

Tanpa dilakukan pemeliharaan yang memadai, baik terhadap prasarana sungai maupun sungainya sendiri tentu akan cepat mengalami degradasi fisik dan fungsi sehingga efektivitas eksploitasi atau operasi prasarana sungai akan terganggu, bahkan tindakan operatif pemenuhan kebutuhan air dan pengendalian aliran air menjadi tidak optimal ataupun dapat terhenti. Karena itu, operasi dan pemeliharaan sungai merupakan kesatuan kegiatan yang tidak terpisahkan. Untuk itu perlu dilakukan operasi dan pemeliharaan prasarana sungai, untuk melengkapi penelitian ini, maka perencanaan pengoperasian dan pemeliharaan juga didukung oleh perkiraan biaya angka kebutuhan nyata operasi dan pemeliharaan atau disebut juga dengan aknop.

Di dalam analisis kinerja dan aknop sungai maka profil dan situasi sungai akan dipelajari lebih mendalam sehingga kajian morfologi sungai dapat menjadi salah satu alternatifnya. Dari hasil identifikasi permasalahan bangunan, sarana dan prasarana sungai agar dapat bermanfaat dan berfungsi dengan layak dan baik maka perlu dioperasikan sesuai dengan peruntukannya. Maka harus senantiasa dipelihara yaitu di Sungai Opak, Winongo dan Kuning agar dapat diperoleh beberapa isu-isu strategis, Sebagian besar Sungai Opak, Winongo dan Kuning termasuk dalam kondisi DAS Prioritas I, yaitu DAS sangat kritis, yang perlu segera ditangani. Hal tersebut berdasarkan KEPMEN PU No. 590/KPTS/M/2020 tentang Pola Pengelolaan Sumber Daya Air Wilayah Sungai Progo Opak Serang.

Sehingga dengan pentingnya Sungai Opak, Winongo dan Kuning kajian Kinerja dan aknop Sungai berdasarkan morfologi sungai menjadi penting.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat disimpulkan bahwa sarana dan prasarana Sungai Opak serta anak sungainya memiliki perbedaan berdasarkan zona morfologi sungainya sehingga perlu diketahui:

1. Bagaimanakah kinerja dan aknop Sungai Opak, Winongo dan Kuning ?
2. Bagaimanakah morfologi sungai pada Sungai Opak, Winongo, dan Kuning?
3. Apakah ada perbedaan kinerja dan aknop sungai berdasarkan morfologi sungai pada Sungai Opak, Winongo, dan Kuning?
4. Rekomendasi apa yang dapat diberikan dari penelitian ini?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan, maka tujuan penelitian ini adalah untuk:

1. Mengetahui kinerja dan aknop Sungai Opak, Winongo dan Kuning
2. Mengetahui morfologi sungai di Sungai Opak, Winongo dan Kuning
3. Mengetahui perbandingan kinerja dan aknop Sungai di Sungai Opak, Winongo dan Kuning berdasarkan morfologinya.
4. Memberikan rekomendasi berdasarkan hasil kajian di atas.

1.4 Manfaat Penelitian

Dari penelitian yang dilakukan maka diharapkan dapat memberi manfaat sebagai berikut.

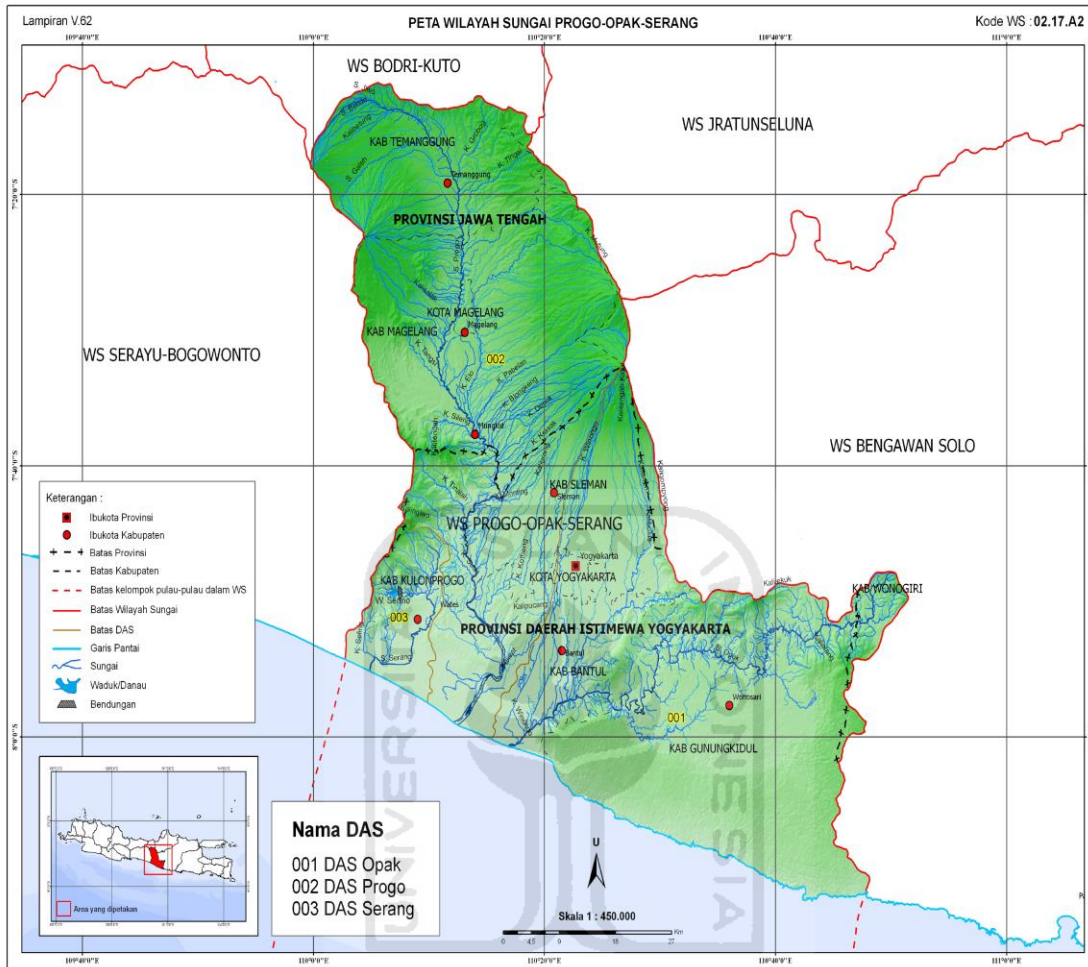
1. Membantu pemerintah dalam proses penanganan bangunan sarana dan prasarana sungai dan mengetahui kondisi kinerja bangunan asset sungai, khususnya Sungai Opak, Winongo dan Kuning.
2. Sebagai rekomendasi bagi pemerintah terkait untuk memberikan perawatan secara tepat bagi Sungai Opak, Winonggo dan Kuning yang mengalami disfungsi kinerja.
3. Dengan angka kebutuhan nyata operasi dan pemeliharaan yang disajikan pada penelitian ini maka dapat menjadi rekomendasi bagi pemerintah terkait untuk mengalokasikan anggaran biaya secara tepat dan efektif.
4. Evaluasi kinerja yang dilakukan pada penelitian ini dapat menjadi bagian dari pembangunan yang berkelanjutan (*sustainable building*) untuk bangunan infrastruktur.

1.5 Batasan Penelitian

Sebelum melanjutkan penelitian maka terlebih dahulu ditentukan batasan-batasan penelitian yang meliputi, antara lain sebagai berikut:

1. Penelitian ini yang dievaluasi hanya di Sungai Opak, Winonggo dan Kuning di DAS Opak Daerah Istimewa Yogyakarta dan bangunan yang dikelola oleh Balai Besar Wilayah Sungai Serayu Opak.
2. Penilaian dilakuka berdasarkan data skunder penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya.
3. Data berupa pembobotan nilai berdasarkan data penelitian yang dilakukan pada penelitian akan dibahas secara deskriptif.





Gambar 1.1 Peta sungai Progo, Opak, Serang

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian terdahulu

1. Desain Kriteria Penilaian Kinerja Sungai Berdasarkan Aspek Fungsi Bangunan (Studi Kasus Sungai Pepe Baru Surakarta, Idham (2016))

Dalam penelitian terdahulu Yunanto Idham (2016) dengan judul “Desain Kriteria Penilaian Kinerja Sungai Berdasarkan Aspek Fungsi Bangunan (Studi Kasus Sungai Pepe Baru Surakarta)” yaitu untuk mengetahui komponen-komponen utama yang digunakan pada penilaian kinerja sungai yaitu bangunan pelindung yang terdiri dari tanggul, parapet, dan perkuatan lereng/talud; bangunan pengaturan yang terdiri dari ambang, krib, pintu air, pelimpah samping, dan stasiun pompa; serta bangunan pendukung yang terdiri dari bendung, abutmen dan pilar, kolam retensi, dan sudetan.

Tahapan dari penelitian ini antara lain (1) Menentukan komponen bangunan sungai pengendali banjir. (2) Menyusun indikator bangunan sungai dalam pengendalian banjir. (3) Menyusun kriteria bangunan berdasarkan fungsinya sebagai pematas banjir. (4) Menghitung distribusi bobot antar komponen sungai. (5) Mengujicobakan teknik penilaian fungsi bangunan pada Sungai Pepe Baru.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa komponen penting sungai adalah bangunan pelindung, bangunan pengaturan, dan bangunan pendukung. Bobot untuk setiap komponen sungai dihitung berdasarkan fungsi sungai sebagai pematas banjir. Distribusi bobot pada setiap komponen sungai adalah bangunan pelindung 44%, bangunan pengaturan 39%, dan bangunan pendukung 17%. Hasil penilaian yang diterapkan di Sungai Pepe Baru yaitu bangunan pelindung 71,089% dengan kategori CUKUP, bangunan pengaturan 68,583% dengan kategori CUKUP, dan bangunan pendukung 90,499% dengan kategori BAIK. Hasil penilaian kinerja fungsi Sungai Pepe Baru secara keseluruhan sebagai pematas banjir adalah 73,9% dengan kategori CUKUP.

2. Perencanaan Perhitungan Angka Kebutuhan Nyata Operasi Dan Pemeliharaan (AKNOP), Musthofa (2020)

Penelitian dari Musthofa (2020), dengan judul “Perencanaan Perhitungan Angka Kebutuhan Nyata Operasi Dan Pemeliharaan (AKNOP)”, Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui Debit Maximum (Q_{Max}) sehingga dari perhitungan data – data curah hujan dari beberapa stasiun, akan di dapat kebutuhan air irigasi Daerah Irigasi Nglirip. Selain itu juga untuk mengidentifikasi pola tata tanam Daerah Irigasi Nglirip sehingga dapat memenuhi kebutuhan air bagi masyarakat sekitar dalam sektor pertanian. Adapun tujuan khusus dalam penelitian ini adalah dapat mengetahui kelancaran kebutuhan air untuk areal pertanian, dan otomatis dengan sendirinya akan meningkatkan ketersediaan pangan dan meningkatkan perekonomian masyarakat khususya sekitar Daerah Irigasi Nglirip.

Dalam penelitian ini menggunakan metode pengumpulan berbagai data, adapun data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi data klimatologi, data debit curah hujan.

Berdasarkan keseluruhan hasil analisa yang telah dilakukan dalam Perhitungan Angka Kebutuhan Nyata Operasi Dan Pemeliharaan (AKNOP) “D.I NGLIRIP” Kecamatan Singgahan Kabupaten Tuban, dapat disimpulkan bahwa : Untuk mengetahui nilai debit maximum diperlukan data curah hujan dan data klimatologi dari beberapa stasiun yaitu Stasiun Pencatat Hujan Jojogan, Kwasen, Laju, Mundri, Ngambon, Ngolahan, dan Sendang, dan Untuk nilai kebutuhan air irigasi di D.I Nglirip dapat dihitung setelah mengetahui kondisi – kondisi meteorologi didaerah bersangkutan dan kadar air yang diperlukan untuk pertumbuhan tanaman.

3. Penilaian Kinerja Fisik Sungai Desa Baru (Waki) Kabupaten Hulu Sungai Tengah, Sakinah (2019)

Penelitian yang dilakukan Sakinah (2019) dengan judul “Penilaian Kinerja Fisik Sungai Desa Baru (Waki) Kabupaten Hulu Sungai Tengah”, dalam penelitian ini untuk mengetahui Bagaimana kondisi sungai yang ada di Kabupaten Hulu Sungai Tengah pada Desa Baru (Waki), Kecamatan Batu Benawa dan Bagaimana kondisi dan penilaian terhadap kinerja fisik sungai di Desa Baru (Waki), Kecamatan Batu

Benawa. Dengan tujuan penelitiannya yaitu mengidentifikasi kondisi sungai yang ada di Kabupaten Hulu Sungai Tengah pada Desa Baru (Waki), Kecamatan Batu Benawa. dan mengidentifikasi kondisi dan penilaian terhadap kinerja fisik sungai di Desa Baru (Waki), Kecamatan Batu Benawa.

Penyusunan penilaian dilakukan dengan metode observasi lapangan. Observasi lapangan berdasarkan (SE DIRJEND SDA KEMEN PUPR NO/05/SE/D/2016 dan PP NO/38/2011) yang dilakukan mulai dari bagian Hulu hingga bagian hilir sungai. Berdasarkan hasil survey mengenai identifikasi sungai di Desa Baru (Waki) Kecamatan Batu Benawa, yaitu : panjang sungai 2 Km , lebar sungai antara 50 m– 82,5 m, kedalaman sungai antara 0,20 – 2,2 m. Penilaian Kinerja Sungai terhadap sungai Desa Baru (Waki) memperlihatkan bahwa kategori tindakan untuk Sungai Desa Baru (Waki) pada hasil penilaian bernilai 74,264 % masuk pada kategori pemeliharaan Preventif dengan tindakan yang dapat dilakukan berupa pengamanan administratif, pengamanan fisik, pemeliharaan rutin, pemeliharaan berkala serta perbaikan ringan pada bagian-bagian sungai yang dapat dilakukan warga sekitar dan oleh pemerintah setempat.

Jadi nilai untuk fisik sungai di Desa Baru (Waki) Kecamatan Batu Benawa Kab.HST berdasarkan Surat Edaran Dirjen SDA No 05 Th 2016 masuk pada kategori pemeliharaan karena sungai tersebut masih sangat alami dan jauh dari daerah perkotaan sehingga tidak terdapat kerusakan yang berarti

2.2 Penelitian yang dilakukan

Penelitian ini dilakukan oleh penulis berbeda dengan penelitian-penelitian sebelumnya penelitian ini difokuskan pada Analisis kinerja dan AKNOP Sungai berdasarkan kajian morfologi sungai. Penelitian ini mencakup analisis kinerja, analisis AKNOP, dan Analisis morfologi sungai. Selain itu kajian juga dilakukan untuk mengetahui hubungan dari ketiga komponen analisis tersebut. Telah dilakukan beberapa penelitian yang sejenis dengan penelitian ini terkait dengan Analisis kinerja dan AKNOP Sungai. Namun, penelitian tersebut sebagian besar masih terbatas pada Analisis kinerja dan AKNOP Sungai, sedangkan analisis morfologi sungai dalam kaitannya pada analisis kinerja dan AKNOP Sungai belum banyak dilakukan.

Tabel 2.1 Perbedaan Penelitian Terahulu dengan Penelitian yang akan Dilakukan

No.	Nama Peneliti	Judul Penelitian, Lokasi dan Tahun	Tujuan Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
1.	Idham, Yunanto (2016)	Desain Kriteria Penilaian Kinerja Sungai Berdasarkan Aspek Fungsi Bangunan (Studi Kasus Sungai Pepe Baru Surakarta)	<p>1. Mengetahui komponen-komponen utama yang digunakan pada penilaian kinerja sungai Pepe Baru Surakarta</p> <p>2. Mengetahui kriteria penilaian dari fungsi bangunan dan komponen fungsi bangunan di Sungai Pepe Baru Surakarta</p>	<p>Metode penelitian deskriptif kuantitatif. Tahapan dari penelitian ini antara lain (1) Menentukan komponen bangunan sungai pengendali banjir. (2) Menyusun indikator bangunan sungai dalam pengendalian banjir. (3) Menyusun kriteria bangunan berdasarkan fungsinya sebagai pematus banjir. (4) Menghitung distribusi bobot antar komponen sungai. (5) Menguji coba teknik penilaian fungsi bangunan pada Sungai Pepe Baru. Hasil penelitian menunjukkan bahwa komponen penting sungai adalah bangunan pelindung, bangunan pengaturan, dan bangunan pendukung. Bobot untuk setiap komponen sungai dihitung berdasarkan fungsi sungai sebagai pematus banjir.</p>	<p>1. Komponen-komponen utama yang digunakan pada penilaian kinerja sungai yaitu bangunan pelindung yang terdiri dari tanggul, parapet, dan perkuatan lereng/talud; bangunan pengaturan yang terdiri dari ambang, krib, pintu air, pelimpah samping, dan stasiun pompa; serta bangunan pendukung yang terdiri dari bendung, abutmen dan pilar, kolam retensi, dan sudetan.</p> <p>2. Kriteria penilaian sungai diperoleh dengan 3 kategori berdasarkan penilaian fungsi rata-rata aspek yaitu BAIK dengan rata-rata fungsi 80% - 100%, CUKUP dengan rata-rata fungsi 50% - 79%, dan TIDAK BERFUNGSI dengan rata-rata fungsi 0% - 49% serta bobot penilaian berdasarkan fungsi bangunan yang diperoleh adalah bangunan pelindung 44%, bangunan pengaturan 39%, dan bangunan pendukung 17%</p> <p>3. Hasil penilaian fungsi komponen di Sungai Pepe Baru adalah bangunan pelindung 71,089% dan dikategorikan CUKUP, bangunan pengaturan 68,583% dan dikategorikan CUKUP, serta bangunan pendukung 90,499% dan dikategorikan BAIK dan hasil penilaian fungsi Sungai Pepe Baru secara keseluruhan adalah 73,9% dengan kategori CUKUP, sehingga tidak diperlukan adanya rehabilitasi komponen sungai dan diperlukan pengelolaan secara rutin dan berkala pada setiap komponen yang ada di Sungai Pepe Baru</p>

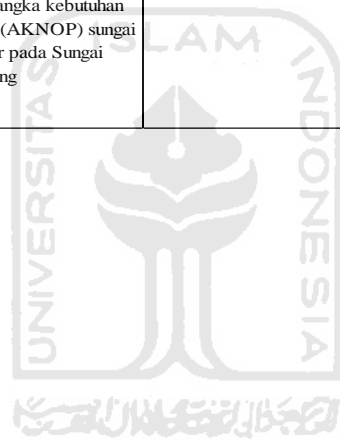
Tabel 2.1 Perbedaan Penelitian Terahulu dengan Penelitian yang akan Dilakukan (Lanjutan)

No.	Nama Peneliti	Judul Penelitian, Lokasi dan Tahun	Tujuan Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
2.	Musthofa (2020)	Perencanaan Pehitungan Angka Kebutuhan Nyata Operasi dan Pemeliharaan (AKNOP)	1. mengetahui Debit Maximum (QMax) sehingga dari perhitungan data – data curah hujan dari beberapa stasiun, akan di dapat kebutuhan air irigasi Daerah Irigasi Nglirip.	1. Melakukan perencanaan terkait tentang operasi dan pemeliharaan jaringan irigasi.	Berdasarkan keseluruhan hasil analisa yang telah dilakukan dalam Perhitungan Angka Kebutuhan Nyata Operasi Dan Pemeliharaan (AKNOP) “D.I NGLIRIP” Kecamatan Singgahan Kabupaten Tuban, dapat disimpulkan bahwa :
			2. mengidentifikasi pola tata tanam Daerah Irigasi Nglirip sehingga dapat memenuhi kebutuhan air bagi masyarakat sekitar dalam sektor pertanian.	2. Menganalisis kebutuhan jaringan irigasi terkait tentang operasi dan pemeliharaan jaringan irigasi dan merencanakan secara teknis operasi dan pemeliharaan jaringan irigasi.	1. Untuk mengetahui nilai debit maximum diperlukan data curah hujan dan data klimatologi dari beberapa stasiun yaitu Stasiun Pencatat Hujan Jojogan, Kwasen, Laju, Mundri, Ngambon, Ngolahan, dan Sendang
			3. mengetahui kelancaran kebutuhan air untuk areal pertanian, dan otomatis dengan sendirinya akan meningkatkan ketersediaan pangan dan meningkatkan perekonomian masyarakat khususnya sekitar Daerah Irigasi Nglirip.		2. Untuk nilai kebutuhan air irigasi di D.I Nglirip dapat dihitung setelah mengetahui kondisi – kondisi meteorologi didaerah bersangkutan dan kadar air yang diperlukan untuk pertumbuhan tanaman.
3.	Sakinah (2019)	Penilaian Kinerja Fisik Sungai Des	1. Mengidentifikasi kondisi sungai yang ada di Kabupaten Hulu Sungai Tengah pada Desa Baru (Waki), Kecamatan Batu Benawa.	Penyusunan penilaian dilakukan dengan metode observasi lapangan. Observasi lapangan berdasarkan (SE DIRJEND SDA KEMEN PUPR NO/05/SE/D/2016 dan PP NO/38/2011) yang dilakukan mulai dari bagian Hulu hinggabagian hilir sungai.	Kondisi fisik sungai Desa Baru (Waki) berdasarkan hasil survei dilapanganpada panjang sungai 2 Km , lebar sungai antara 50 m– 82,5 m, kedalaman sungai antara 0,20 – 2,2 m, wilayah sungai di Desa Baru (Waki) untuk saat ini kondisinya sungainya masih produktif dan masih dipergunakan warga sekitar untuk tempat wisata (Riam Bejandik) dan beraktifitas seperti biasanya, dikarenakan tidak adanya masalah yang serius mengenaistream tersebut. Penilaian kinerja sungai berdasarkan Surat Edaran Dirjen No 05 tahun 2016 (No: 05/SE/D/2016 dalam lingkup Penilaian Kinerja Fisik Sungai) didapatkan nilai kinerja fisik 74,264% dengan rekomendasi masuk pada kategori pemeliharaan preventif dengan tindakan yang dapat dilakukan berupa pengamanan administratif, pengamanan fisik, pemeliharaan rutin, pemeliharaan berkala serta perbaikan ringan pada bagian-bagian sungai yang dapat dilakukan warga sekitar dan oleh pemerintah setempat
			2. Mengidentifikasi kondisi dan penilaian terhadap kinerja fisik sungai di Desa Baru (Waki), Kecamatan Batu Benawa		

Tabel 2.1 Perbedaan Penelitian Terahulu dengan Penelitian yang akan Dilakukan (Lanjutan)

No.	Nama Peneliti	Judul Penelitian, Lokasi dan Tahun	Tujuan Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
4.	Wahyudi, Sigit (2020)	Analisis kinerja dan AKNOP Sun	<p>1. Mengetahui Kinerja Sungai Opak, Winongo, dan Kuning, dengan lokasi morfologi saat ini</p> <p>sungai bagian hulu, tengah, dan hilir pada Sungai Opak, Winongo, dan Kuning</p> <p>3. Mengetahui perbedaan angka kebutuhan Operasi dan Pemeliharaan (AKNOP) sungai bagian hulu, tengah dan hilir pada Sungai Opak, Winongo, dan Kuning</p>	Jenis penelitian ini adalah analisis deskriptif. Metode deskriptif	Akan mendapatkan gambaran kebutuhan AKNOP dengan lokasi morfologi Sungai Dari hulu, Tengah dan Hilir

Sumber: Analisis data 2020



2.3 Perbedaan Penelitian Terdahulu dan Sekarang

Penelitian dengan topik yang sama memang pernah dilakukan sebelumnya, akan tetapi objek pada penelitian yang dilakukan saat ini berbeda dengan penelitian yang sebelumnya. Penelitian ini juga menyertakan penyusunan AKNOP (Angka Kebutuhan Nyata Operasi dan Pemeliharaan) pada masing-masing sungai yang ditinjau dan mengkaji morfologi sungai bagian hulu, tengah dan hilir tentang perbedaan sarana, prasarana bangunan sungai ,sehingga dapat diketahui besar biaya Operasi dan Pemeliharaannya.



BAB III

LANDASAN TEORI

3.1 MANAJEMEN KONSTRUKSI

Manajemen konstruksi adalah bagaimana sumber daya yang terlibat dalam proyek dapat diaplikasikan secara tepat. Sumber daya dalam proyek konstruksi dikelompokkan dalam 5M (manpower, material, machines, money and method). Manajemen telah banyak disebut sebagai “seni untuk merealisasikan pekerjaan melalui orang lain”. Definisi ini mengandung arti bahwa para manajemen mencapai tujuan organisasi melalui pengaturan orang lain untuk melaksanakan berbagai pekerjaan yang diperlukan, atau dengan kata lain tidak melakukan pekerjaan – pekerjaan itu sendiri.

Manajemen adalah suatu metode / teknik / proses untuk mencapai suatu tujuan tertentu dengan menggunakan sumber daya yang ada secara efektif melalui tindakan-tindakan, diantaranya adalah :

- a. Perencanaan (*planning*)
- b. Pengorganisasian (*organizing*)
- c. Pelaksanaan (*actuating*)
- d. Pengawasan (*controlling*)

Proyek adalah suatu usaha untuk mencapai suatu tujuan tertentu yang dibatasi oleh waktu dan sumber daya yang terbatas. Pengertian Proyek Konstruksi adalah suatu upaya untuk mencapai suatu hasil dalam bentuk bangunan / infrastruktur.

Jadi, definisi “Manajemen Proyek Konstruksi” adalah suatu cara / metode untuk mencapai suatu hasil dalam bentuk bangunan / infrastruktur yang dibatasi oleh waktu dengan menggunakan sumber daya yang ada secara efektif melalui tindakan-tindakan perencanaan (*planning*), pengorganisasian (*organizing*), pelaksanaan (*actuating*), dan pengawasan (*controlling*).

Tindakan pengukuran kualitas penampilan, dan penganalisaan serta pengevaluasian penampilan yang diikuti dengan tindakan perbaikan yang harus diambil terhadap penyimpangan yang terjadi (diluar batas toleransi). Tindakan-tindakan tersebut meliputi antara lain :

- a) Mengukur kualitas hasil.

- b) Membandingkan hasil terhadap standard kualitas.
- c) Mengevaluasi penyimpangan yang terjadi.
- d) Memberikan saran-saran perbaikan.
- e) Menyusun laporan kegiatan.

Manfaat dari fungsi pengendalian adalah memperkecil kemungkinan kesalahan yang terjadi segi kualitas, kuantitas, biaya maupun waktu.

3.2 MORFOLOGI SUNGAI

Morfologi sungai merupakan geometri (bentuk dan ukuran), jenis, sifat dan perilaku sungai dengan segala aspek dan perubahannya dalam dimensi ruang dan waktu. Proses perubahan dari morfologi sungai telah terjadi sejak terbentuk sungai itu sendiri dan berlangsung terus-menerus. Perubahan morfologi akan terjadi sangat cepat akibat dari perubahan tata guna lahan. Perubahan tata guna lahan dapat berdampak pada berkurangnya fungsi resapan air dan meningkatkan aliran air permukaan (run off) yang berujung pada meningkatnya. Faktor lain yang menyebabkan laju perubahan morfologi sungai adalah pasang-surut (back water), material pembentuk tebing sungai serta transportasi. Perubahan morfologi sungai yang sangat ekstrem berbahaya terhadap aset di wilayah sekitar sungai. (Rendra Kurniawan, 2017).

Sungai Opak merupakan sungai orde 1 yang bermuara di Samudra Hindia. Sungai Opak mempunyai beberapa anak sungai utama (orde 2) antara lain Sungai Winongo kecil, Sungai Oyo, Sungai Code, Sungai Belik, Sungai Gajahwong, Sungai Kuning, Sungai Tambakbayan, Sungai Gendol dan Sungai Ngijo.

Dibagian hulu pemanfaatan lahan sebagian besar digunakan sebagai lahan pertanian dan galian C, hal ini disebabkan karena DAS Opak berada di aliran lahar dingin merapi. Modul 6 Morfologi Sungai Pusat Pendidikan & Penelitian SDA (2017) menuliskan bahwa beberapa faktor alam mempengaruhi proses fisik morfologi sungai. Sejalan dengan aliran air mengalir ke hilir energi bergerak mengikuti transport air dan material di dalam palung sungai dan dataran banjir. Schumm (1977) membagi 3 zona interaksi air dan lahan dalam system fluvial sbb :

Zona 1 : Zona Pemasok Sedimen

Merupakan bagian hulu DAS memiliki lembah berbentuk v yang langsung

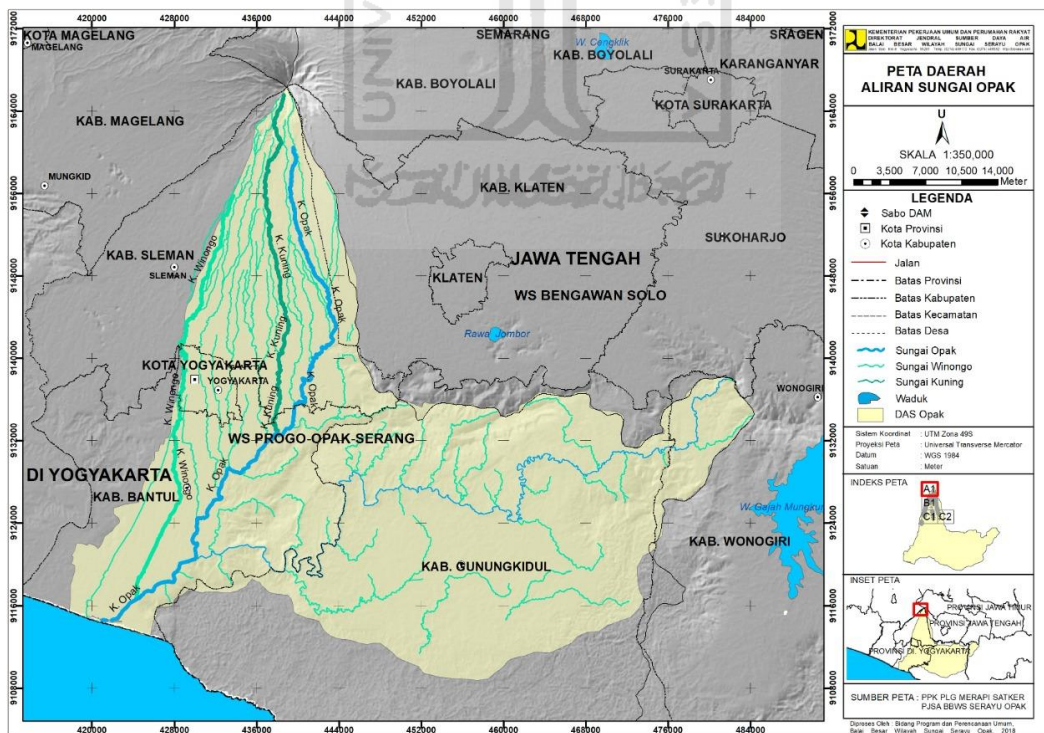
merupakan tebing sungai. Sungai memiliki kemiringan memanjang yang curam serta butiran sedimen yang besar. Aliran air mengalir deras dengan kecepatan tinggi. Banyak terjadi aktifitas erosi dari tebing dan dasar sungai.

Zona 2 : Zona Transportasi

Sedimen Letaknya di hilir zona 1 sungai mulai membentuk dataran banjir. Di zona ini sedimen dari hulu yang berasal dari hasil erosi tebing dan dasar sungai didistribusi ke hilir. Sedimen bervariasi dari batu kerikil dibagian hulu sampai lumpur dan lempung di bagian hilir semua bergerak ke bawah. Meander mulai bergerak lateral, setelah banjir sedimen halus mengisi dataran banjir.

Zona 3 : Zona pengendapan

Zona ini terletak paling bawah dekat dengan muara. Semua yang berasal dari zona 1 dan 2 terkumpul di sini. Di sungai alami zona ini merupakan daerah kehidupan satwa liar yang amat potensial.



Gambar 3.1 Peta sungai Opak, Winongo dan Kuning

3.3 SUNGAI DAN PRASARANA SUNGAI

Sungai merupakan tempat berkumpulnya air yang berasal dari hujan yang jatuh di daerah tangkapan-nya dan mengalir sesuai dengan kapasitas alurnya menuju ke tempat yang lebih rendah sampai muara sungai. Mengacu Peraturan Menteri PUPR No 28 Tahun 2015 Tentang Penetapan Garis Sempadan Sungai dan Garis Sempadan Danau, yang dimaksud dengan sungai adalah alur atau wadah air alami dan/atau buatan berupa jaringan pengaliran air beserta air di dalamnya, mulai dari hulu sampai muara, dengan dibatasi kanan dan kiri oleh garis sempadan.

Sungai merupakan drainase alam yang mempunyai jaringan sungai dengan penampangnya, mempunyai areal tangkapan hujan atau disebut Daerah Aliran Sungai (DAS). Bentuk jaringan sungai sangat dipengaruhi oleh kondisi geologi, kondisi muka bumi DAS, dan waktu (sedimentasi, erosi/grusan, pelapukan permukaan DAS, pergerakan berupa tektonik, vulkanik, longsor lokal dll). Jaringan sungai terdiri dari 2 (dua) komponen, yaitu (1) ruang sungai, dan (2) dataran banjir. Yang dimaksud dengan ruang sungai adalah ruang yang meliputi palung sungai dan sempadan sungai. Palung sungai berfungsi sebagai ruang wadah air mengalir dan sebagai tempat berlangsungnya kehidupan ekosistem sungai. Sedangkan sempadan sungai merupakan ruang yang berfungsi sebagai penyangga antara ekosistem sungai dan daratan agar fungsi sungai dan kegiatan manusia tidak saling terganggu. Sempadan sungai meliputi ruang di kiri dan kanan palung sungai yang terletak diantara tepi palung sungai dan garis sempadan (yaitu garis maya di kiri dan kanan palung sungai yang ditetapkan sebagai batas perlindungan sungai). Kriteria batas sempadan sungai telah diatur dalam Peraturan Menteri PUPR No. 28/2015 tentang Penetapan Garis Sempadan Sungai dan Garis Sempadan Danau.

Prasarana sungai adalah prasarana yang dibangun untuk keperluan pengelolaan sungai, meliputi (1) prasarana pelindung palung sungai, (2) prasarana pendayagunaan sungai, (3) prasarana pengendali aliran air sungai, (4) prasarana pemantau kondisi hidrologi, hidroklimatologi dan kualitas air, serta (5) prasarana penunjang atau pendukung kegiatan Operasi dan Pemeliharaan baik berupa gedung maupun peralatan. Dalam kegiatan operasi dan pemeliharaan prasarana sungai, objek pengamatan prasarana sungai mengacu pada jenis-jenis prasarana sungai yang disebutkan dalam Surat Edaran Ditjen SDA Nomor 05 Tahun 2016 yang

terdiri dari:

1. Tanggul sungai.
2. Pelindung tebing/ revetmen.
3. Bangunan jetty.
4. Bangunan krib.
5. Bangunan pelimpah banjir.
6. Pintu pengendali aliran/ banjir.
7. Pompa banjir.
8. Bendung karet.
9. Retention pond.
10. Bangunan groud sill.
11. Jalan inspeksi.
12. Bangunan pos pemantau H3.
13. Bangunan gedung kantor pendukung OP, laboratorium, bengkel, dan gardu jaga.
14. Prasarana peralatan, alat berat, dan kendaraan operasi pendukung OP.
15. Peralatan informasi dan komunikasi.

3.4 DASAR-DASAR PENILAIAN KINERJA SUNGAI

Penilaian kinerja dimaksudkan untuk mengetahui tingkat pelayanan suatu obyek tertentu, dalam hal penelitian ini adalah sungai dan prasarana sungai, berdasarkan kondisi dan fungsi sungai dan prasarana sungai tersebut. Hasil penilaian kinerja selanjutnya digunakan sebagai dasar pertimbangan untuk merencanakan upaya pengelolaan sungai dan prasarana sungai melalui Operasi dan Pemeliharaan, serta rehabilitasi untuk mempertahankan fungsi layanannya sesuai umur rencana. Disamping itu dari berdasarkan hasil inventarisasi, survei penelusuran dan penilaian kinerja juga digunakan sebagai masukan dalam penyusunan Angka Kebutuhan Nyata Operasi dan Pemeliharaan (AKNOP) sungai dan prasarana sungai. Sedangkan tujuan penilaian kinerja sungai dan prasarana sungai adalah:

1. Memperoleh data awal yang akurat tentang kondisi dan fungsi sungai dan prasarana sungai;

2. Memperoleh gambaran kinerja pelayanan melalui penilaian kondisi dan fungsi kinerja sungai dan prasarana sungai ,
3. Merekomendasikan upaya yang perlu dilakukan untuk meningkatkan kinerja sungai dan prasarana sungai .

Kondisi sungai dan prasarana sungai dapat ditentukan dalam bentuk besarnya tingkat kerusakan yang terjadi. Kondisi sungai dan prasarana sungai dapat dikelompokkan dalam 4 (empat) tingkat penilaian : (1) baik ; (2) rusak ringan, (3) rusak sedang, dan (4) rusak berat.

1. Kondisi baik jika tingkat kerusakan $< 10\%$ dari kondisi awal sungai dan prasarana sungai.
2. Kondisi rusak ringan jika tingkat kerusakan $10 - 20\%$ dari kondisi awal sungai dan prasarana sungai.
3. Kondisi rusak sedang jika tingkat kerusakan $21 - 40\%$ dari kondisi awal sungai dan prasarana sungai.
4. Kondisi rusak berat jika tingkat kerusakan $> 40\%$ dari kondisi awal sungai dan prasarana sungai.

Sedangkan evaluasi kondisi fungsi dinilai berdasarkan tingkat kesesuaian fungsi sungai dan prasarana sungai terhadap perencanaan maupun peruntukannya. Kondisi fungsi sungai dan prasarana sungai dikelompokkan dalam 4 (empat), yaitu (1) berfungsi baik, (2) terganggu ringan, (3) terganggu sedang, dan (4) terganggu berat / tidak berfungsi.

1. Fungsi baik jika mengalami penurunan fungsi $< 10\%$ dari fungsi awal sungai dan prasarana sungai sesuai direncanakan.
2. Fungsi terganggu ringan jika mengalami penurunan fungsi $10 - 20\%$ dari fungsi awal sungai dan prasarana sungai sesuai direncanakan
3. Fungsi terganggu sedang jika mengalami penurunan fungsi $21 - 40\%$ dari fungsi awal sungai dan prasarana sungai sesuai direncanakan.
4. Fungsi terganggu berat jika mengalami penurunan fungsi $> 40\%$ dari fungsi awal sungai dan prasarana sungai sesuai direncanakan.

Nilai kinerja sungai dan prasarana sungai dilakukan terhadap sungai, bangunan sungai, dan masing-masing komponen bangunan yang diberi bobot

berbeda-beda sesuai tingkat kepentingannya terhadap sungai dan prasarana sungai. Nilai kinerja sungai dan prasarana sungai merupakan nilai gabungan antara kondisi dan fungsi.

Hasil penilaian kinerja dimanfaatkan untuk menentukan pilihan keputusan terbaik dalam mengatasi masalah pengelolaan sungai di berbagai strata baik tingkat strategi maupun di tingkat implementasi, tingkat pusat maupun daerah. Tindak lanjut hasil penilaian kinerja secara spesifik dapat berupa:

1. Perencanaan operasi dan pemeliharaan prasarana sungai dan sungai
2. Pengusulan program pemeliharaan untuk berbagai tingkat kerusakan;
3. Program revitalisasi/refurbishment dan pembangunan baru;
4. Penentuan angka kebutuhan nyata operasi dan pemeliharaan sungai (AKNOP).

3.5 DASAR-DASAR PENYUSUNAN ANGKA KEBUTUHAN NYATA OPERASI DAN PEMELIHARAAN (AKNOP)

Angka Kebutuhan Nyata Operasi dan Pemeliharaan (AKNOP) adalah besaran yang memberikan estimasi dan evaluasi dari kegiatan operasi dan pemeliharaan yang akan dikerjakan sehingga metoda dan biaya dapat diatur dengan sebaik-baiknya. Penyusunan Angka Kebutuhan Nyata Operasi dan Pemeliharaan (AKNOP) dimaksudkan yaitu untuk menghitung angka kebutuhan nyata anggaran yang dibutuhkan dalam rangka kegiatan operasi dan pemeliharaan sungai serta prasarana dan sarana sungai dalam jangka waktu atau periode tertentu. Berdasarkan Surat Edaran Ditjen SDA Nomor 05 Tahun 2016 dituliskan bahwa lingkup kegiatan operasi dan pemeliharaan (OP) dalam penyusunan pedoman AKNOP antara lain:

1. Kegiatan operasi prasarana sungai, kegiatan ini bertujuan untuk mengoptimalkan kemanfaatan sungai dan prasarannya. Adapun item kegiatan yang termasuk dalam kegiatan operasi prasarana sungai, yaitu:
 - a. Pengoperasian bangunan pengatur atau pengendali debit dan arah aliran air sungai.
 - b. Pengoperasian bangunan atau pos pemantau kondisi hidrologi, hidroklimatologi, dan kualitas air sungai.
 - c. Pengoperasian prasarana penunjang atau pendukung kegiatan OP yang terdiri dari: bangunan kantor, gudang, bengkel, pos jaga, rambu – rambu

keamanan, peralatan informasi dan komunikasi, peralatan berat, serta peralatan transportasi.

2. Kegiatan pemeliharaan prasarana sungai, kegiatan ini bertujuan untuk menunjang kelancaran pelaksanaan dan ketercapaian tujuan operasi prasarana sungai. Adapun item kegiatan yang termasuk dalam kegiatan pemeliharaan sungai yaitu:
 - a. Penatausahaan bangunan sungai.
 - b. Pemeliharaan fisik bangunan sungai.
 - c. Pemeliharaan bangunan/pos pemantau kondisi hidrologi, hidroklimatologi, dan kualitas air.
 - d. Pemeliharaan prasarana penunjang dan pendukung kegiatan OP.
 - e. Pemeliharaan peralatan berat dan transportasi.
3. Kegiatan pemeliharaan sungai.
 - a. Penatausahaan sungai.
 - b. Pemeliharaan ruang sungai dan pengendalian pemanfaatan ruang sungai.
 - c. Pemeliharaan dataran banjir dan pengendalian pemanfaatan dataran banjir.
 - d. Restorasi sungai.

Perhitungan AKNOP Prasarana Sungai serta Pemeliharaan Sungai disusun dengan penjabaran dari Analisis Harga Satuan Pekerjaan (AHSP), yaitu AHSP merupakan suatu sarana perhitungan yang berguna untuk mempermudah pendefinisian satu item pekerjaan per satuan tertentu. Untuk penentuan harga satuan bahan dan upah diambil berdasarkan harga pasar setempat, satu daerah dengan daerah yang lain.

Dalam melakukan perhitungan AKNOP Prasarana Sungai serta Pemeliharaan Sungai Analisis Harga Satuan (AHS) yang digunakan adalah mengacu pada Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 28 Tahun 2016 tentang Analisis Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) Bidang Pekerjaan Umum Bagian 1. Bidang Umum dan Bagian 2. Bidang Sumber Daya Air, serta AHSP Non Pekerjaan Umum yang dideskripsikan sebagai acuan perhitungan AHS yang tidak tercantum dalam Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 28 Tahun 2016. Penyusunan AHSP Non Pekerjaan Umum dikeluarkan pemerintah atau berdasarkan *adjustment* yang ditulis sendiri dalam kelompok AHS Non-PU.

3.5.1 ANALISIS HARGA SATUAN PEKERJAAN

Analisis harga satuan pekerjaan disusun sebagai acuan untuk perhitungan pekerjaan dalam penyusunan AKNOP. Analisis harga satuan merupakan suatu cara perhitungan harga satuan pekerjaan yang dijabarkan dalam perkalian kebutuhan bahan, upah kerja, peralatan dan harga bangunan serta standart pengupahan pekerja dan harga sewa/beli peralatan untuk menyelesaikan per satuan pekerjaan. Analisis harga satuan dipengaruhi oleh angka koefisien yang menunjukkan nilai satuan bahan/material, nilai satuan alat dan nilai satuan upah tenaga kerja ataupun satuan pekerjaan yang dapat digunakan sebagai acuan/panduan untuk merencanakan dan mengendalikan biaya suatu pekerjaan.

Harga bahan material didapat dari pasaran yang kemudian dikumpulkan di dalam suatu daftar yang dinamakan harga satuan bahan/material, sedangkan upah tenaga kerja didapatkan di lokasi setempat yang kemudian dikumpulkan dan didata dalam suatu daftar yang dinamakan daftar harga satuan upah tenaga kerja. Harga satuan yang didalam perhitungannya haruslah disesuaikan dengan kondisi lapangan, kondisi alat/efisiensi, metode pelaksanaan dan jarak angkut.

Analisis harga satuan yang digunakan dalam rangka Penyusunan AKNOP Sungai DAS Opak ini berdasarkan :

- a. Permen PUPR No. 28/PRT/M/2016 Tentang Pedoman Analisis Harga Satuan Pekerjaan Bidang Pekerjaan Umum;
- b. Surat Edaran Direktur Jenderal SDA No. 05/SE/D/2016 Tentang Pedoman Penyelenggaraan Kegiatan Operasi dan Pemeliharaan Prasarana Sungai Serta Pemeliharaan Sungai.
- c. Peraturan Gubernur DIY No. 72 tahun 2017 Tentang Standar Harga barang dan Jasa Daerah.

Harga satuan pekerjaan terdiri atas biaya langsung dan biaya tidak langsung. Komponen biaya langsung terdiri atas upah, bahan dan alat, sedangkan komponen biaya tidak langsung terdiri atas biaya umum atau overhead dan keuntungan. Dalam analisis harga satuan ini diperlukan masukan data dan asumsi yang didasarkan atas data hasil survei, pengalaman, dan bahan yang tersedia.

BAB IV METODE PENELITIAN

4.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah analisis deskriptif. Metode deskriptif adalah suatu metode dalam meneliti status sekelompok manusia, suatu objek, kondisi, sistem pemikiran ataupun peristiwa pada masa sekarang.

Deskriptif pada penelitian ini merupakan bentuk penjabaran dari hasil survei kinerja sungai yang dilakukan. Pengamatan sungai dilakukan dengan meninjau dari segi fisik, dan segi manfaat sungai Opak, Oyo dan Winongo.

4.2 Subjek dan Objek Penelitian

Subjek penelitian dan objek penelitian merupakan dua hal yang tidak dapat dipisahkan ketika melakukan suatu penelitian, sehingga pada penelitian ini ditentukan subjek dan objek sebagai berikut.

4.3.1 Subjek

Penelitian ini bersifat analisis berdasarkan pengamatan. Pengamatan yang dilakukan berdasarkan *instrument* penelitian, dimana *instrument* penelitian hanya melibatkan item-item yang berkaitan dengan kinerja bangunan prasarana sungai. Bangunan prasarana sungai ini akan dievaluasi saat kinerjanya terdahulu dan direkomendasikan perkiraan biaya dengan AKNOP. Sehingga yang menjadi subjek pada penelitian ini adalah evaluasi kinerja dan analisis perkiraan biaya AKNOP berdasarkan morfologi sungai. Berdasarkan hal tersebut, maka pada penelitian ini subjeknya adalah evaluasi kinerja dan penyusunan AKNOP berdasarkan morfologi sungai Opak, Winongo dan Sungai Kuning.

4.3.2 Objek

Objek penelitian adalah sifat keadaan dari keadaan yang menjadi pusat perhatian dan sasaran penelitian. Sifat keadaan yang dimaksud bisa berupa sifat, kuantitas, dan kualitasnya yang bisa berupa pandangan atau penilaian.

Berkaitan dengan penelitian ini yaitu menilai keadaan dengan suatu variabel tertentu maka objek dari penelitian ini adalah Sungai Opak, Winongo dan Kuning yang berada di DAS Opak yang dikelola oleh Balai Besar Wilayah Sungai Serayu Opak.

4.3 Data Penelitian

Data penelitian ini yaitu menggunakan data sekunder. Data skunder merupakan data yang dikumpulkan dari hasil studi yang pernah dilakukan, meliputi hasil pengamatan, pencatatan, inventarisasi, dan wawancara langsung pada sumber yang relevan. Adapun data skunder yang akan digunakan pada penelitian ini yaitu foto dokumentasi Sungai Opak, Winongo dan Kuning.

Pengumpulan data sekunder dilakukan dengan mengumpulkan segala informasi yang berkaitan dengan studi yang sedang dilaksanakan, yang diperoleh secara tidak langsung atau oleh pihak lain. Sedangkan data data sekunder dapat berupa catatan, hasil pengukuran, hasil analisis yang diperoleh oleh suatu instansi atau tim studi, juga buku-buku laporan proyek dan peraturan kebijaksanaan daerah.

4.4 Analisis Morfologi Sungai

Penilaian morfologi Sungai dimaksudkan untuk mendapatkan nilai-nilai siklus yang diterapkan. Ada 3 Zonasi sungai yaitu Zonasi 1 (hulu), Zonasi 2 (tengah), dan Zona 3 (hilir). Tiga zonasi itu yaitu:

Zona 1 : Zona Pemasok Sedimen

Merupakan bagian hulu DAS memiliki lembah berbentuk v yang langsung merupakan tebing sungai. Sungai memiliki kemiringan memanjang yang curam serta butiran sedimen yang besar. Aliran air mengalir deras dengan kecepatan tinggi. Banyak terjadi aktifitas erosi dari tebing dan dasar sungai.

Zona 2 : Zona Transportasi

Sedimen Letaknya di hilir zona 1 sungai mulai membentuk dataran banjir. Di zona ini sedimen dari hulu yang berasal dari hasil erosi tebing dan dasar sungai didistribusi ke hilir. Sedimen bervariasi dari batu kerikil dibagian hulu sampai lumpur dan lempung di bagian hilir semua bergerak ke bawah. Meander mulai

bergerak lateral, setelah banjir sedimen halus mengisi dataran banjir.

Zona 3 : Zona pengendapan

Zona ini terletak paling bawah dekat dengan muara. Semua yang berasal dari zona 1 dan 2 terkumpul di sini. Di sungai alami zona ini merupakan daerah kehidupan satwa liar yang amat potensial.

4.5 Penilaian Kinerja Sungai dan Prasarana Sungai

Kegiatan penilaian kinerja sungai dan prasarana sungai merupakan suatu rangkaian proses berurutan terkait yang terdiri dari:

- 1) Pengklasifikasian/pengkategorian prasarana sungai yang ada di dalam wilayah kerja;
- 2) Identifikasi, yaitu menentukan kriteria, indikator, dan verifier yang relevan berperan mempersepsikan tingkat kinerja prasarana sungai yang berfungsi secara individual;
- 3) Pengukuran, merupakan inti dari proses sistem penilaian kinerja, dimana evaluator menggunakan potensi penalaran dan intuisinya mempersepsikan kinerja aktual prasarana sungai yang sedang diidentifikasi membandingkannya dengan nilai-nilai kinerja standar yang telah ditetapkan sebagai acuan.
- 4) Manajemen, proses ini merupakan tindak lanjut berupa pilihan tindakan logis yang perlu dilakukan berdasarkan hasil yang diperoleh dari proses penilaian kerja.

Dalam kegiatan penilaian kinerja prasarana sungai, ada tiga komponen yang saling terkait dan merupakan satu kesatuan yang tidak terpisahkan yaitu pengukuran, penilaian, dan evaluasi. Secara operasional meliputi tahapan kegiatan

1. Persiapan pengukuran kinerja,
2. Inventarisasi data,
3. Pengukuran kinerja,
4. Analisis dan evaluasi kinerja,
5. Tindak lanjut hasil penilaian.

Dalam tahapan persiapan pelaksanaan kegiatan penilaian kinerja sungai dan prasarana sungai, langkah-langkah awal yang harus ditempuh adalah

1. Menyiapkan peta-peta dan skema bangunan;
2. Menetapkan objek penilaian kinerja, berupa pengklasifikasian prasarana sungai individual;

Kegiatan inventarisasi data dimaksudkan mengumpulkan data-data fisik prasarana sungai, data kondisi sungai (hidrologi maupun geomorfologi sungai), dan data status aset. Data lain yang juga diperlukan seperti: peta, skema sungai dan sistem pengendali banjir, dan dokumen perencanaan maupun pelaksanaan sistem prasarana sungai, laporan, dan lain-lain.

Pelaksanaan penilaian kinerja komponen prasarana fisik di lapangan harus terintegrasi dan disubordinasikan melalui kegiatan Operasi dan Pemeliharaan sungai yaitu terdiri dari:

- 1) Inspeksi rutin, dan
- 2) Penelusuran sungai.

Tim pelaksana penilaian kinerja prasarana sungai dalam kegiatan inspeksi melaksanakan pengukuran kinerja pada saat inspeksi di wilayah kerjanya. Kerusakan yang dijumpai dalam inspeksi didokumentasikan untuk selanjutnya dilaksanakan pemeliharaan dan/atau perbaikan rutin. Beberapa kegiatan yang dilaksanakan adalah sebagai berikut:

- 1) Penelusuran rutin untuk mengetahui tingkat kerusakan dalam rangka pembuatan usulan pemeliharaan sesuai AKNOP,
- 2) Penelusuran sebelum terjadi banjir untuk mengetahui kerusakan alam rangka kesiapsiagaan mengantisipasi kemungkinan terjadinya bencana banjir;
- 3) Penelusuran setelah terjadi banjir untuk mengetahui adanya kerusakan yang terjadi dan penyebab kerusakannya serta untuk melakukan tindakan tanggap darurat dalam rangka pemulihan dengan segera prasarana dan sarana vital serta menyusun program rehabilitasi dan rekonstruksi.

Dalam tahapan analisis dan evaluasi kinerja, hasil kinerja aktual yang didapatkan baik dari hasil inspeksi maupun kegiatan penelusuran sungai perlu dianalisis untuk mengetahui status kinerja masing-masing prasarana sungai individual yang diperiksa. Analisis terhadap kinerja prasarana sungai individual dilaksanakan dengan membandingkan kinerja aktual dengan standar kategori kinerja acuan yang telah ditetapkan dalam rangka menentukan pilihan tindakan

yang perlu dalam pengelolaan sungai.

Penilaian kinerja merupakan salah satu bagian dari fungsi manajemen dalam penyelenggaraan operasi dan pemeliharaan sungai. Hasil penilaian kinerja dimanfaatkan untuk menentukan pilihan keputusan terbaik dalam mengatasi masalah pengelolaan sungai di berbagai strata baik tingkat strategi maupun di tingkat implementasi, tingkat pusat maupun daerah. Tindak lanjut hasil penilaian kinerja secara spesifik dapat berupa:

- 1) perencanaan strategis pengelolaan asset/prasarana sungai;
- 2) pengusulan program pemeliharaan untuk berbagai tingkat kerusakan;
- 3) program revitalisasi/refurbishment dan pembangunan baru;
- 4) penentuan angka kebutuhan nyata operasi dan pemeliharaan sungai (AKNOP).

Untuk menunjang kepentingan analisis, kinerja prasarana sungai perlu ditinjau lebih lanjut melalui enam aspek utama menggunakan indikator sebagai berikut, yaitu:

- 1) Status kondisi fisik bangunan prasarana sungai;
- 2) Kemampuan operasional atau fungsionalitas;
- 3) Porsi biaya operasi dan pemeliharaan;
- 4) Pengaruh kondisi aliran (fluvial) terhadap stabilitas bangunan;
- 5) Tingkat pemanfaatan prasarana;
- 6) Status kelembagaan dan SDM.

Untuk mendapatkan nilai kondisi fisik (tingkat kerusakan) dan kondisi fungsi digunakan verifier seperti tercantum dalam tabel-tabel berikut ini.

Tabel 4.1 Verifier untuk indikator Fisik Prasarana

Nilai Kondisi Fisik (Tingkat Kerusakan)	Kategori	Keterangan	Nilai Ekuivalen terhadap Kondisi Awal
< 10%	Baik	Bangunan baru/masih baru, cukup dengan pemeliharaan rutin.	Baik
10 – 20%	Rusak ringan	Sudah beroperasi penuh, memerlukan pemeliharaan normal.	Cukup
21 – 40%	Rusak sedang	Beroperasi tapi memerlukan pemeliharaan intensif (korektif)	Sedang
> 40%	Rusak berat	Tidak beroperasi, bangunan mulai rusak	Jelek

Sumber: Analisa Penilaian Kinerja dan Penyusunan AKNOP Sungai DAS Opak 2018

Tabel 4.2 Verifier untuk indikator Fungsionalitas Prasarana

Nilai Kondisi Fungsionalitas	Kategori	Keterangan	Nilai Ekuivalen terhadap Kondisi Awal
> 80%	Berfungsi baik (mantap)	Optimal, fungsi pelayanan memenuhi syarat-syarat pengoperasian.	Baik
61 – 80%	Cukup (kurang mantap)	Marginal, kurang memenuhi syarat pengoperasian.	Cukup
40 – 60%	Kurang berfungsi (kritis)	Sub marginal, tidak memenuhi syarat pengoperasian.	Kurang
< 40%	Tidak berfungsi	Gagal, tidak berfungsi.	Jelek

Sumber: Analisa Penilaian Kinerja dan Penyusunan AKNOP Sungai DAS Opak 2018

Sedangkan Tingkat kondisi O & P menggunakan Verifier untuk indikator Biaya O & P Prasarana sebagaimana Tabel 3.14 di bawah ini.

Tabel 4.3 Verifier untuk indikator Biaya O & P Prasarana

Nilai Kondisi Biaya O & P	Kategori	Keterangan	Nilai Ekuivalen Thdp. Kondisi Awal
> 80%	Rendah, terbatas untuk pemeliharaan preventif	Kondisi bangunan mantap, berfungsi optimal.	Baik
40 – 80%	Normal, digunakan untuk pemeliharaan korektif	Bangunan perlu dikondisikan seperti awal dibangun.	Sedang
< 40%	Tinggi, kondisi pemeliharaan darurat	Pemeliharaan bersifat mendesak, kualitas pekerjaan benar-benar darurat.	Kurang

Sumber: Analisa Penilaian Kinerja dan Penyusunan AKNOP Sungai DAS Opak 2018

Pengambilan keputusan tindak lanjut harus dilakukan dengan memperhatikan kondisi bangunan secara menyeluruh, tidak hanya fisik namun juga fungsinya. Kinerja fungsi bangunan memiliki peran pokok dalam menentukan tindak lanjut. Apabila kinerja fungsi bangunan tidak baik padahal fisik bangunan masih baik atau cukup baik, apapun keadaan fisiknya di akhir evaluasi, bangunan tidak memberikan manfaat yang diharapkan. Untuk itu perlu dilakukan kajian ulang terhadap perencanaan dan penempatan bangunan bersangkutan. Mengacu pada tabel verifier di atas, maka didapat indeks kinerja yang akan digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan. Indeks Kinerja diberikan pada Tabel berikut ini.

Tabel 4.4 Interval Indeks Kinerja

Indeks Kinerja	Kategori Kategori	Jenis Pemeliharaan	Skala Kegiatan
> 90%	Baik	Pemeliharaan preventif	Pemeliharaan rutin; Pemeliharaan berkala bersifat perbaikan.
70 – 90%	Cukup		Pemeliharaan berkala bersifat penggantian; Reparasi atau perbaikan ringan.
50 – 70%	Kurang	Pemeliharaan korektif	Pemeliharaan khusus / perbaikan berat.
< 50%	Jelek		Rehabilitasi; Rektifikasi, pembetulan/penyempurnaan dalam skala terbatas.
Bencana alam		Pemeliharaan darurat	Pemeliharaan darurat pada saat dan setelah banjir, tanah longsor, atau bencana lainnya.

Sumber: Analisa Penilaian Kinerja dan Penyusunan AKNOP Sungai DAS Opak 2018

4.6 Penyusunan AKNOP Sungai

Penyusunan besaran nilai kebutuhan biaya dan pendanaan untuk kegiatan OP Prasarana Sungai serta Pemeliharaan Sungai dilakukan melalui perhitungan Angka Kebutuhan Nyata OP Prasarana Sungai serta Pemeliharaan Sungai (AKNOP Prasarana Sungai serta Pemeliharaan Sungai). AKNOP Prasarana Sungai serta Pemeliharaan Sungai disiapkan dan ditentukan oleh masing-masing pengelola sungai untuk setiap sungai yang berada didalam wilayah sungai yang menjadi kewenangannya agar dana OP Sungai lebih tepat sasaran dan sesuai dengan

kebutuhannya.

Penyusunan AKNOP Prasarana Sungai serta Pemeliharaan Sungai dilakukan melalui tahapan berikut ini:

- 1) Tahapan perencanaan dilakukan dengan menyusun tahapan dan jadwal yang harus dilakukan untuk mendapatkan data AKNOP, komponen penilaian, serta personil yang melaksanakan;
- 2) Pemantauan lapangan, data yang didapatkan pada kegiatan pemantauan lapangan adalah hasil pengamatan kondisi fisik prasarana serta tindakan yang perlu dilakukan serta taksiran volume perkiraan pekerjaan dan biaya yang diperlukan;
- 3) Penilaian kategori pemeliharaan, untuk mendapatkan jenis kategori pemeliharaan dilakukan dengan memberikan penilaian terhadap gabungan unsur kondisi fungsi dan kondisi fisik prasarana. Dari hasil penilaian selanjutnya dijadikan dasar untuk memberikan rekomendasi kategori pemeliharaan prasarana termasuk kategori pemeliharaan preventif, korektif, atau rehabilitatif. Personil yang ditugaskan untuk memberikan penilaian kondisi prasarana di lapangan harus mempunyai kompetensi yang memadai.

Penyusunan perhitungan AKNOP Prasarana Sungai serta Pemeliharaan Sungai dibuat dalam bentuk matriks dengan menggunakan format excel sederhana agar para pelaksana dapat menggunakannya dengan mudah. Matriks perhitungan AKNOP Prasarana Sungai serta Pemeliharaan Sungai yang disusun merupakan hasil dari penjabaran Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) dengan memuat beberapa ketentuan seperti berikut:

Analisis Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) merupakan suatu sarana perhitungan yang berguna untuk mempermudah pendefinisian satu item pekerjaan per satuan tertentu. Untuk penentuan harga satuan bahan dan upah diambil berdasarkan harga pasar setempat, satu daerah berbeda dengan daerah yang lain. Biasanya setiap kabupaten/kota mengeluarkan harga satuan standar per tahun, harga satuan tersebut.

Dalam melakukan penghitungan AKNOP Prasarana Sungai serta Pemeliharaan Sungai, Analisa Harga Satuan (AHS) yang digunakan adalah

mengacu Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 11/PRT/M/2013 tentang Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) Bidang Pekerjaan Umum Bagian 1. Bidang Umum dan Bagian 2. Bidang Sumber Daya Air.

Data harga satuan dasar yang digunakan dalam perhitungan analisis harga satuan adalah sebagai berikut:

- 1) Harga pasar setempat pada waktu bersangkutan
- 2) Daftar harga/tarif barang/jasa yang dikeluarkan oleh pabrik atau agen tunggal
- 3) Daftar harga standar yang dikeluarkan oleh instansi yang berwenang baik pusat atau daerah
- 4) Data lain yang dapat digunakan

Untuk mempermudah perhitungan bahan, koefisien bahan untuk batu atau blok beton ditentukan untuk volume 1 m³. Apabila di lapangan dibutuhkan batu atau blok beton dalam jumlah yang banyak, maka pada nilai total pekerjaan untuk 1 m³ dikalikan dengan jumlah volume batu atau blok beton yang dibutuhkan.

Analisis alat kerja dilakukan untuk mendapatkan produktivitas suatu jenis alat yaitu waktu yang dibutuhkan oleh alat tersebut untuk menyelesaikan satu pekerjaan. Kebutuhan alat kerja disesuaikan dengan jenis kegiatan yang dilaksanakan.

4.7 Tahap – Tahap Penelitian

1. Studi Literatur dan Studi Kasus (Pengumpulan data sekunder)

Penelitian ini dimulai melalui studi literatur. Seperti yang telah dijelaskan dalam studi literatur bahwa pada waktu ini pemerintah banyak melakukan pembangunan prasarana bangunan sungai. Diketahui bahwa bangunan prasarana sungai yang telah terbangun tersebut tidak sepenuhnya terkelola dengan baik, bahkan beberapa mengalami kerusakan.

Berdasarkan studi kasus yang ada, maka sebagai bentuk pencegahan kerusakan maka perlu dilakukan evaluasi mengenai kinerja bangunan prasarana sungai yang dibangun khususnya dalam penelitian ini Sungai opak, Oyo dan Winongo yang ada di DAS Opak. Setelah menemukan dasar dan kasus yang terjadi maka penelitian dilanjutkan dengan survei lokasi.

2. Data penelitian tentang Morfologi dan AKNOP Sungai

Untuk mendapatkan data penelitian tentang Morfologi Sungai Opak, Kuning, dan Winongo adalah dengan mencari data di Penelitian atau Pekerjaan terdahulu yang membahas secara rinci tentang Morfologi dan AKNOP Sungai yang sudah berjalan sebelumnya.

3. Analisis Morfologi Sungai

Untuk mendapatkan hasil evaluasi kinerja yang nyata dan dapat dipertanggungjawabkan maka diperlukan data eksisting sebagai data utama untuk menghitung perkiraan Angka Kebutuhan Nyata Operasi dan Pemeliharaan (AKNOP) atas kerusakan yang terjadi pada sungai dan prasarana bangunan (kondisi *existing*) yang telah di survei.

4. Pembagian Zonasi Sungai

Pembagian Zonasi Sungai Opak, Kuning dan Winongo dibagi menjadi 3 Zona yaitu Zonasi 1, Zonasi 2, dan Zonasi 3 yang diantara nya diperuntukkan untuk menganalisis Kinerja Sungai dan analisis AKNOP Sungai.

5. Pembahasan

Dalam bagian pembahasan ini berisi mengenai kegiatan detail dan laporan ketika survei penelitian dilakukan. Inti dari pembahasan secara garis besar adalah sebagai berikut:

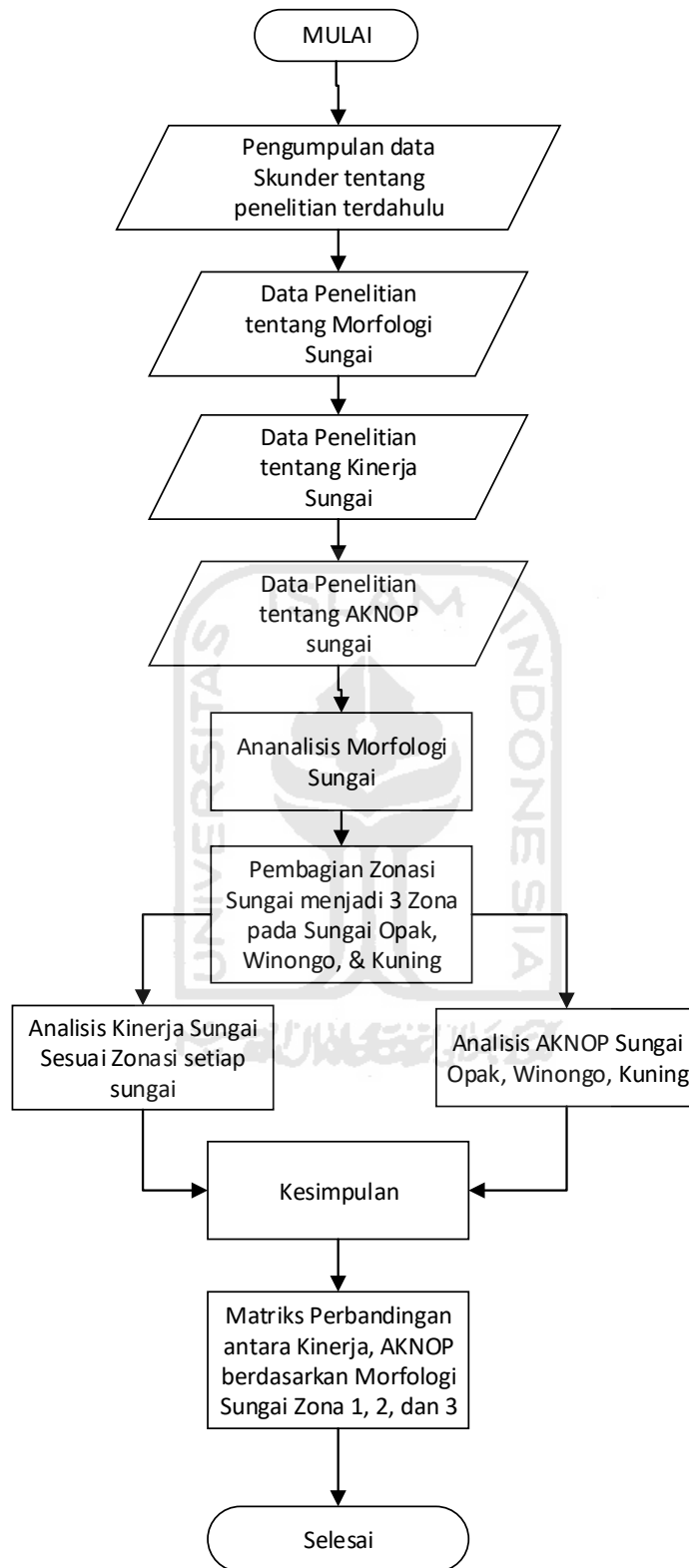
- a. Inventarisasi aset bangunan dan prasarana sungai di DAS Opak
- b. Angka Kebutuhan Operasi dan Pemeliharaan (AKNOP) sungai.

6. Kesimpulan

Dikesimpulan akan memperlihatkan matriks perbandingan anatar Kinerja, AKNOP berdasarkan Morfologi Sungai Opak, Kuning, dan Winongo pada Zona 1, 2, dan 3.

7. Bagan Alir Penelitian

Untuk memperjelas tentang tahapan penelitian yang dilakukan, dapat dilihat pada bagan alir penelitian pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Bagan Alir Penelitian

BAB V

ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN

5.1 ANALISIS MORFOLOGI

Pembagian zonasi tiap aliran sungai dibedakan menjadi 3 komponen yaitu bagian hulu, tengah, dan hilir. Bagian hulu merupakan daerah tangkapan air utama dan pengatur aliran. Tengah sebagai daerah distributor dan pengatur air, sedangkan hilir merupakan pamakai air.

5.1.1 MORFOLOGI SUNGAI OPAK

Sungai Opak memiliki panjang ± 68 km, dimulai dari Hilir atau muara Sungai Opak yang berada di wilayah Desa Parangtritis, Kecamatan Kretek, Kabupaten Bantul sampai dengan hulu Sungai Opak yang berada di wilayah Desa Kepuh Harjo, Kecamatan Cangkringan, Kabupaten Sleman. Muara Sungai Opak sampai dengan Dusun Karang yang berada pada daerah luar perkotaan dengan koordinat -8.011847° S ; 110.281635° E sampai dengan -8.005319° S ; 110.297662° E. Berdasarkan hasil survei, kondisi tebing sungai terdapat semak belukar hampir disepanjang ruas hulu hingga hilir (muara). Tidak dijumpai longoran maupun gerusan tebing akibat debit sungai di ruas ini. Dibeberapa titik dijumpai perkuatan tebing yang terbuat dari bronjong dan pasangan batu kali di sisi kanan dan kiri sungai. Kondisi alur dasar sungai cenderung landai sehingga terbentuk beberapa delta sungai akibat dari sedimentasi. Palung sungai pada daerah muara ini berbentuk "U", dengan lebar sungai sekitar ± 350 meter. Kegiatan yang terdapat pada daerah sempadan sungai di muara ini banyak dimanfaatkan oleh masyarakat sekitar antara lain untuk bercocok tanam, ternak dan kegiatan pariwisata. Selain kegiatan tersebut, pada muara Sungai Opak ini dijumpai kegiatan penambangan pasir dengan cara tradisional oleh warga di beberapa lokasi.

Pada daerah Tengah Sungai Opak salah satunya adalah di Desa Bokoharjo sampai kawasan Candi Prambanan pada koordinat -7.765624° S ; 110.485891° E sampai dengan -7.765624° S ; 110.489651° E. Berdasarkan hasil survei, kondisi tebing sungai curam dan banyak terdapat tumbuhan semak liar, kecuali di dalam kawasan Candi Prambanan. Pada beberapa lokasi di ruas ini menjadi lokasi pembuangan sampah oleh masyarakat sekitar. Tebing sungai yang berada di dalam kawasan candi terbuat dari pasangan batu kali dengan tinggi 7 – 14 meter dan pada beberapa lokasi tebing terbuat dari bronjong batu karena tebing longsor akibat gerusan air sungai dan penambangan pasir liar yang dilakukan oleh warga. Alur dasar sungai pada ruas ini landai dan tidak banyak kelokan sungai. Material sungai

yang terdapat pada dasar sungai berupa pasir dan banyak batuan kecil sampai besar. Palung sungai pada ruas ini berupa cekungan kecil dengan panjang bentang sekitar 8 – 20 meter. Kegiatan yang terdapat pada sempadan pada ruas ini banyak digunakan oleh warga sebagai tempat pemukiman liar serta masuk kawasan wisata Candi Prambanan. Penanganan yang dapat dilaksanakan pada ruas sungai ini antara lain dengan penertiban bangunan/ pemukiman liar warga yang berada di dalam sempadan sungai, serta perlu adanya penertiban penambangan pasir warga yang di dalam kawasan Candi Prambanan karena dapat mengganggu stabilitas tanggul sungai.

Pada daerah Hulu Sungai Opak salah satunya adalah di Desa Kepuh Harjo sampai dengan Bunker Kali Adem di Kecamatan Cangkringan pada koordinat -7.613703° S ; 110.446267° E sampai dengan -7.583233° S ; 110.447407° E. Berdasarkan hasil survei, tebing pada kawasan hulu ini masih alami dengan kondisi tebing sebagian besar curam dan gersang. Material yang terdapat pada ruas ini berupa pasir dan batuan kecil hingga besar. Pasa sisi-sisi tebing sebagian ditumbuhi semak liar, serta terdapat beberapa lokasi longsoran tebing yang masuk ke dalam sungai. Alur dasar sungai pada ruas ini curam, dan tidak terdapat aliran air serta terdapat banyak kelokan sungai. Banyak terdapat kegiatan penambangan di dalam ruas sungai, material yang ditambang berupa pasir dan batuan. Sempadan sungai dimanfaatkan sebagai jalan akses menuju lokasi penambangan yang diangkut dengan menggunakan truk. Kegiatan penambangan ini sebagian besar dilakukan dengan cara tradisional.

Bila diringkas pada paragraf di atas untuk Sungai Opak akan diketahui seperti tabel berikut ini.

Tabel 5.1 Gambaran morfologi sungai Opak

Hilir / Muara			Tengah			Hulu		
Batasan Wilayah	Koordinat	Kondisi Sungai	Batasan Wilayah	Koordinat	Kondisi Sungai	Batasan Wilayah	Koordinat	Kondisi Sungai
Desa Parangtritis, Kecamatan Kretek, Kabupaten Bantul sampai dengan hulu Sungai Opak yang berada di wilayah Desa Kepuh Harjo, Kecamatan Cangkringan, Kabupaten Sleman.	-8.011847°S ; 110.281635°E s/d - 8.005319°S ; 110.297662°E.	1. kondisi tebing sungai terdapat semak belukar hampir disepanjang ruas hulu hingga hilir (muara) 2. Kondisi alur dasar sungai cenderung landai sehingga terbentuk beberapa delta sungai akibat dari sedimentasi.	Desa Bokoharjo sampai kawasan Candi Prambanan	-7.765624°S ; 110.485891°E s/d - 7.765624°S ; 110.489651°E.	1. kondisi tebing sungai curam dan banyak terdapat tumbuhan semak liar, kecuali di dalam kawasan Candi Prambanan 2. Material sungai yang terdapat pada dasar sungai berupa pasir dan banyak batuan kecil sampai besar. Palung sungai pada ruas ini berupa cekungan kecil dengan panjang bentang sekitar 8 – 20 meter	di Desa Kepuh Harjo sampai dengan Bunker Kali Adem di Kecamatan Cangkringan	7.613703° S ; 110.446267° E sampai dengan - 7.583233° S ; 110.447407° E.	1. Material yang terdapat pada ruas ini berupa pasir dan batuan kecil hingga besar 2. Pasa sisi-sisi tebing sebagian ditumbuhi semak liar, serta terdapat beberapa lokasi longoran tebing yang masuk ke dalam sungai.

Sumber: Analisis data 2018



Kondisi daerah hilir Sungai Opak






Kondisi daerah tengah Sungai Opak



Kondisi daerah hulu Sungai Opak

Gambar 5.1 Dokumentasi Survei Morfologi Sungai Opak

Tabel 5.2 Matrik Morfologi Sungai Opak

No	Km	Ruas Sungai	Lokasi Administrasi	Posisi / Koordinat	Lokasi Sungai	Kondisi dan Keadaan Alur Sungai				Penilaian			Usulan Penanganan	Dokumentasi
						Tebing	Alur Dasar	Palung Sungai	Kegiatan di Sempadan	Fisik	Fungsi	Total		
1	0 - 2	Muara Sungai S/D Dusun Karang, Tirtohargo	Parangtritis, Kecamatan Kretek, Bantul	-8.011847°, 110.281635° s/d -8.005319°, 110.297662°	Ruas Hilir, Luar Perkotaan	<ul style="list-style-type: none"> - Terdapat semak belukar hampir disepanjang ruas hulu hingga hilir (muara). - Tidak dijumpai longsoran maupun gerusan tebing akibat debit sungai di ruas ini. - Dibeberapa titik dijumpai perkuatan tebing yang terbuat dari bronjong dan pasangan batu kal disisi kanan dan kiri sungai. 	<ul style="list-style-type: none"> - Alur dasar cenderung landai sehingga terbentuk beberapa delta sungai akibat sedimentasi. 	<ul style="list-style-type: none"> - Palung sungai di ruas ini berbentuk "U", dengan lebar sungai sekitar 350 meter. 	<ul style="list-style-type: none"> - Karena kondisi topografi yang cukup landai maka di beberapa ruas terdapat kegiatan di sisi kiri dan kanan sungai, seperti digunakan warga sekitar untuk bercocok tanam dan beternak, kegiatan pariwisata (Laguna Depok). - Selain kegiatan tersebut, dijumpai beberapa aktivitas penambangan pasir di beberapa titik 	30	35	65	<ul style="list-style-type: none"> - Pemeliharaan Preventif 	
2	2 - 4	Dusun Karang, Tirtohargo – Jembatan Kretek, Kecamatan Kretek, Parangtritis	Parangtritis, Kecamatan Kretek, Bantul	-8.005319°, 110.297662° s/d -7.989791°, 110.315092°	Ruas Hilir, Luar Perkotaan	<ul style="list-style-type: none"> - Tebing sungai ditumbuhi oleh semak, serta terdapat longsoran di beberapa titik ruas sungai. - Sudah ada beberapa tindakan perkuatan tebing di beberapa ruas sungai seperti pembangunan tanggul pasangan batu kali dan bronjong. - Disisi kiri sungai pun terdapat penumpukan sampah rumah tangga. 	<ul style="list-style-type: none"> - Alur dasar sungai tergolong landai, namun tidak terdapat sedimentasi berupa delta sungai di ruas ini. 	<ul style="list-style-type: none"> - Palung sungai di ruas ini berbentuk "U", dengan lebar sungai sekitar 150 meter. 	<ul style="list-style-type: none"> - Disepanjang sungai baik sisi kanan maupun sisi kiri terdapat permukiman warga yang hanya berjarak 20 – 50 meter dari tebing sungai. - Terdapat Tempat Pembuangan Akhir (TPA), namun masih dalam tahap pembangunan, sehingga sampah rumah tangga tercecer hingga bibir sungai. 	30	35	65	<ul style="list-style-type: none"> - Peremajaan tanggul eksisting yang mengalami penurunan baik fisik maupun fungsinya. - Tindakan lebih lanjut untuk TPA sehingga sungai tidak tercemar oleh sampah rumah tangga. 	
3	4 - 6	Dusun Donotirto, Kretek – Dusun Colo Donotirto	Kec. Kretek Bantul	-7.9898°, 110.3155° s/d -7.9821°, 110.3288°	Ruas Hilir, Luar Perkotaan	<ul style="list-style-type: none"> - Sebagian besar ditumbuhi semak, ada beberapa titik perkuatan berupa bronjong. - Umumnya perkuatan terdapat di sisi kanan sungai dan terdapat tumpukan sampah di kedua sisi tebing 	<ul style="list-style-type: none"> - Alur sungai tergolong landai, tidak ada delta sungai 	<ul style="list-style-type: none"> - Palung berbentuk cekungan sebelah kanan sungai dengan lebar sekitar 80-100 meter dan terdapat penambangan pasir 	<ul style="list-style-type: none"> - Pada sisi kanan pada umumnya berupa tebing dan diatas tebing berupa pemukiman dan kebun - Pada sisi kiri sungai, sempadan berupa tanah datar yang cukup lebar di beberapa titik digunakan untuk pertanian dan di tumbuh tumbuhan liar, serta terdapat penambangan skala kecil hingga menengah 	30	35	65	<ul style="list-style-type: none"> - Perlu ada penanganan terhadap penambangan pasir ilegal yang dinilai dapat menimbulkan kerusakan morfologi 	

Untuk rincian Matrik Morfologi Sungai Opak selanjutnya dapat dilihat pada Lampiran 1 dengan Total Nilai rerata 67,77

5.1.2 MORFOLOGI SUNGAI WINONGO

Sungai Winongo memiliki panjang 43,41 km yang dimulai dari hilir sungai yang berada di Desa Donotirto, Kecamatan Kretek, Kab. Bantul pada koordinat $-7.988744^{\circ}\text{S} - 110.313378^{\circ}\text{E}$ sampai dengan hulu sungai yang berada di Desa Donokerto, Kecamatan Turi, Kab. Sleman pada koordinat $-7.678057^{\circ}\text{S} - 110.376279^{\circ}\text{E}$. Daerah hilir Sungai Winongo ini berada di daerah luar perkotaan, dengan kondisi pada tebing terdapat semak yang menutupi tebing sungai. Pada beberapa lokasi di hilir sungai terdapat perkuatan tebing berupa bronjong dan pasangan batu kali. Kondisi dari perkuatan bronjong dan pasangan batu kali ini relatif masih baik dan tidak terdapat longsoran di sisi kanan kiri sungai. Alur sungai pada ruas hilir Sungai Winongo cenderung landai sehingga menyebabkan terbentuknya delta sungai akibat penumpukan sedimen. Palung sungai pada bagian ini berbentuk "U" dengan lebar sungai sekitar 25 meter. Kegiatan masyarakat sekitar hilir sungai Sungai Winongo memanfaatkan sempadan sungai untuk kegiatan bercocok tanam dan beternak. Kegiatan penanganan yang dapat dilaksanakan untuk memaksimalkan kondisi sungai antara lain dengan perbaikan tanggul yang mengalami kerusakan atau penurunan, dilaksanakan pembersihan atau pemeliharaan tanggul yang tertutup semak serta dilaksanakan pengerukan sedimen di dalam palung sungai.

Pada daerah tengah Sungai Winongo salah satunya berada di Desa Kricak, Kecamatan Tegalrejo, Kota Yogyakarta pada koordinat $-7.774030^{\circ}\text{S} - 110.353657^{\circ}\text{E}$, lokasi ini berada di dalam perkotaan. Kondisi tebing sungai pada ruas tengah ini ditumbuhi semak belukar dan pada beberapa lokasi terdapat pohon pisang yang ditanam oleh warga sekitar. Sebagian besar limbah rumah tangga dari pemukiman disekitar sungai dibuang ke dalam sungai sehingga menyebabkan pencemaran lingkungan. Sebagian tebing sungai yang berada di dalam kawasan pemukiman ini dirawat dengan baik dengan pembersihan semak yang tumbuh di atas tebing. Daerah sempadan sungai yang berada di dalam daerah perkotaan ini sebagian besar dimanfaatkan untuk pemukiman yang padat. Dengan adanya kondisi ini, sebaiknya dilaksanakan pembersihan sungai dari sampah dan sedimentasi, melakukan pencegahan pembuangan limbah rumah tangga ke dalam sungai serta melakukan penertiban pemukiman yang berada di sempadan sungai sehingga sempadan sungai ini dapat berfungsi kembali.

Daerah hulu Sungai Winongo ini berada di Desa Donokerto Kec. Turi, Kab. Sleman, yang berada di daerah luar perkotaan. Sebagian besar tebing sungai yang berada di daerah hulu ini masih terbuat dari tebing alam dengan banyak ditumbuhi semak yang menutup tebing sungai pada sisi kanan dan kiri. Alur sungai di daerah hulu ini cenderung landai sehingga pada beberapa lokasi terbentuk delta sedimen sungai. Palung hulu sungai

ini banyak terdapat penyempitan karena adanya endapan sedimen dan pendangkalan akibat sedimentasi dan sampah yang dibuang ke dalam sungai. Daerah sempadan pada hulu Sungai Winongo ini banyak dimanfaatkan untuk pertanian. Kegiatan yang dapat dilakukan untuk memaksimalkan kinerja sungai ini adalah dengan melakukan pengerukan pada alur sungai dan melakukan pembersihan tebing sungai dari semak yang tumbuh.



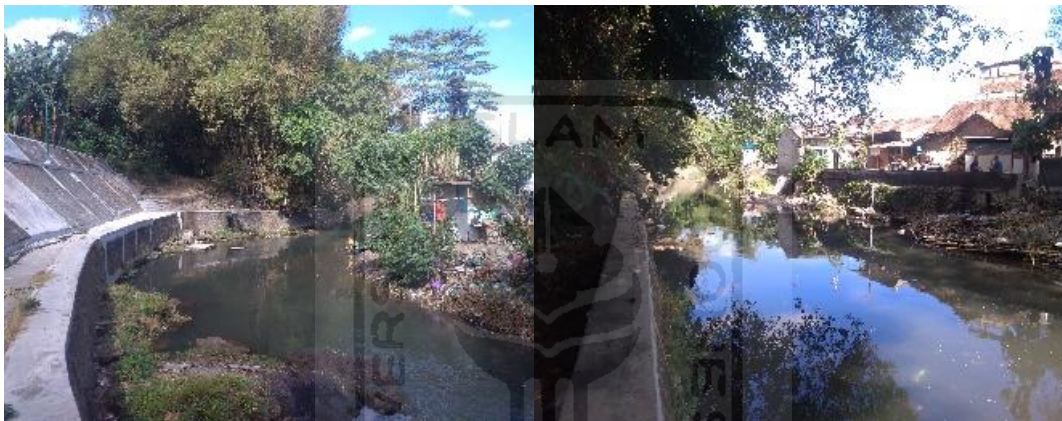
Bila diringkas pada paragraf di atas untuk Sungai Winongo akan diketahui seperti tabel berikut ini:

Tabel 5.3 Gambaran morfologi Sungai Winongo

Hilir / Muara			Tengah			Hulu		
Batasan Wilayah	Koordinat	Kondisi Sungai	Batasan Wilayah	Koordinat	Kondisi Sungai	Batasan Wilayah	Koordinat	Kondisi Sungai
Desa Donotirto, Kecamatan Kretek, Kab. Bantul	7.988744°S – 110.313378°E s/d -7.678057°S – 110.376279°E.	1. kondisi pada tebing terdapat semak yang menutupi dan di hilir sungai terdapat perkuatan tebing berupa bronjong dan pasangan batu kali 2. Palung sungai pada bagian ini berbentuk "U" dengan lebar sungai sekitar 25 meter	Desa Kricak, Kecamatan Tegalrejo, Kota Yogyakarta	-7.774030°S – 110.353657° E	Kondisi tebing sungai pada ruas tengah ini ditumbuhi semak belukar dan pada beberapa lokasi terdapat pohon pisang yang ditanam oleh warga sekita	Desa Donokerto Kec. Turi, Kab. Sleman		1. Tebing sungai banyak ditumbuhi semak 2. Alur sungai di daerah hulu ini cenderung landai



Kondisi Daerah Hilir Sungai Winongo






Kondisi Daerah Tengah Sungai Winongo



Kondisi Daerah Hulu Sungai Winongo
Gambar 5.3 Kondisi Morfologi Sungai Winongo

Tabel 5.4 Matrik Morfologi Sungai Winongo

No	Km	Ruas Sungai	Lokasi Administrasi	Posisi / Koordinat	Lokasi Sungai	Kondisi dan Keadaan Alur Sungai				Penilaian			Usulan Penanganan	Dokumentasi
						Tebing	Alur Dasar	Palung Sungai	Kegiatan di Sempadan	Fisik	Fungsi	Total		
1	0-0.7 KM	Donotirto kretak bantul s/d tegal sari, donotirto, kretak, bantul	Parangtritis, Kecamatan Kretak, Bantul	-7.988744 110.313239 s/d -7.979322 110.313378	Ruas hilir, Luar perkotaan	- Terdapat semak belukar hampir disepanjang ruas hulu hingga hilir (muara). - Tidak dijumpai longoran maupun gerusan tebing akibat debit sungai di ruas ini. - Dibeberapa titik dijumpai perkuatan tebing yang terbuat dari bronjong dan pasangan batu kal disisi kanan dan kiri sungai. (35)	- Alur dasar cenderung landai sehingga terbentuk beberapa delta sungai akibat sedimentasi. (25)	- Palung sungai di ruas ini berbentuk "U", dengan lebar sungai sekitar 25 meter. (40)	- Karena kondisi topografi yang cukup landai maka di beberapa ruas terdapat kegiatan di sisi kiri dan kanan sungai, seperti digunakan warga sekitar untuk bercocok tanam dan beternak, Selain kegiatan (25)	31	40	71	- Peremajaan tanggul yang mengalami kerusakan serta mengalami penurunan fungsinya. - Dilakukan pengerukan sedimen dan pembersihan semak-semak	
2	0.7-2.625 KM	tegal sari, donotirto, kretak, bantul s/d Glodogan, Sidomulyo, bambangli puro, Bantul	Parangtritis, Kecamatan Kretak, Bantul	-7.979322 110.313378 s/d -7.971275 110.317019	Ruas hilir, Luar perkotaan	- Tebing sungai ditumbuhi oleh semak, serta terdapat longoran di beberapa titik ruas sungai. - Sudah ada beberapa tindakan perkuatan tebing di beberapa ruas sungai seperti pembangunan tanggul pasangan batu kali dan bronjong. - Disisi kiri sungai pun terdapat penumpukan sampah rumah tangga. (35)	- Alur dasar sungai tergolong landai, terdapat sedimentasi berupa delta sungai di ruas ini. (25)	- Palung sungai di ruas ini berbentuk "U", dengan lebar sungai sekitar 25 meter. (30)	- Disepanjang sungai baik sisi kanan maupun sisi kiri terdapat permukiman warga yang hanya berjarak 10m meter dari tebing sungai. (20)	28	45	73	- Peremajaan tanggul yang mengalami kerusakan serta mengalami penurunan fungsinya. - Dilakukan pengerukan sedimen dan pembersihan semak-semak	
3	2.625 - 4.842 KM	Glodogan, Sidomulyo, bambangli puro, Bantul s/d parker, Mul yodadi, Bambangli puro, bantul	Kecamatan bambanglipuro, Bantul	-7.971275 110.317019 s/d -7.953450 110.325772	Ruas hilir, Luar perkotaan	- Tebing sungai ditumbuhi oleh semak, serta terdapat longoran di beberapa titik ruas sungai. - Terdapat bronjong disisi kanan sungai - Terdapat penumpukan sampah rumah tangga serta peresawahan warga. (30)	- Alur dasar sungai tergolong landai, terdapat sedimentasi berupa delta sungai di ruas ini. (25)	- Palung sungai di ruas ini berbentuk "U", dengan lebar sungai sekitar 25 meter. (30)	- Disepanjang daerah sempadan ruas ini terdapat persawahan warga. (30)	31	40	71	- Pengerukan endapan sedimentasi dan pengangkatan sampah sungai yang mengganggu aliran air sungai. - Pembersihan semak-semak yang menghalangi lairan air sungai	

Untuk rincian Matrik Morfologi Sungai Winongo selanjutnya dapat dilihat pada Lampiran 2 dengan Total Nilai rerata 67,92

5.1.3 MORFOLOGI SUNGAI KUNING

Sungai Kuning memiliki panjang 34,00 km, melintas dari Kabupaten Sleman luar perkotaan, hingga bermuara di Sungai opak di wilayah Kabupaten Bantul luar perkotaan. Sungai Kuning bagian hulu berada di wilayah Desa Hargobinangun, Kecamatan Pakem, Kabupaten Sleman pada koordinat hingga kewilayah hilir yang berada di Desa Sitimulyo, Kecamatan Piyungan, Kabupaten Bantul pada koordinat

Pada ruas hulu Sungai Kuning di wilayah Desa Hargobinangun, penampang sungai berupa cekungan cenderung lebar rata-rata 50 - 70 m dimana kondisinya tidak beraturan dan hanya terdapat sedikit air yang mengalir dan terdapat banyak bebatuan. Tebing sepanjang ruas ini berupa tebing curam dengan kondisi yang masih alami, tebing banyak ditumbuhi vegetasi liar yang perlu dilakukan pembersihan. Pada daerah hulu Sungai Kuning ini banyak terdapat degradasi di beberapa lokasi, untuk kondisi dasar sungai cenderung landai.

Ruas tengah Sungai Kuning ini berada di Dusun Krikilan, Desa Tegaltirto, Kecamatan Berbah, Kabupaten Sleman atau pada koordinat -7.802199 - 110.439528. Kondisi tebing sungai pada ruas ini masih baik, tebing berupa saluran alami dan terdapat perkuatan pasangan batu di sisi kanan dan kiri sungai dan di beberapa titik. Di beberapa lokasi dijumpai vegetasi dan semak yang bisa mengganggu fungsi sungai, selain itu banyak ditemukan penumpukan sampah di alur sungai. Alur dasar sungai pada ruas ini cenderung landai, terdapat delta sungai di beberapa lokasi di dalam alur sungai. Lebar palung sungai daerah ini rata-rata 5 - 7 m, palung sungai berbentuk "U" dan mengalami penyempitan karena berada di dalam perkotaan. Sempadan sungai ini banyak dimanfaatkan oleh warga untuk pemukiman, persawahan dan perikanan. Penanganan yang diusulkan pada daerah ini adalah perlu dilakukan perbaikan pada tanggul yang rusak dibagian area yang mengamankan (bagian area bandara) agar ketika banjir tidak meluap.

Ruas hulu Sungai Mampu yang berada di Dusun Karanggayam, kondisi tebing sungai berupa saluran alam dengan perkuatan pasangan batu di beberapa lokasi. Kondisi dari tebing di daerah ini kurang baik karena terdapat gerusan akibat banjir di beberapa lokasi, selain itu banyak terdapat sampah dan vegetasi liar yang tumbuh. Untuk kondisi dasar Sungai Kuning di ruas hilir ini cenderung landai dan terdapat delta sungai di beberapa titik. Pada ruas hilir ini sungai mengalami pelebaran rata-rata sekitar 10 – 20 meter dengan bentuk "U". Pemanfaatan sempadan sungai di wilayah hilir adalah untuk pemukiman, persawahan dan perkebunan. Penanganan yang diusulkan pada daerah ini adalah pembangunan tanggul pada bagian tebing yang tergerus banjir, bisa berupa krib atau tanggul pasangan batu selain itu perlu adanya sosialisasi kepada masyarakat sekitar untuk menjaga sungai dan sosialisasi akan larangan membuang sampah di sungai.

Bila diringkas pada paragraf di atas untuk Sungai Kuning akan diketahui seperti tabel berikut ini:

Tabel 5.5 Gambaran morfologi Sungai Kuning

Hilir / Muara			Tengah			Hulu		
Batasan Wilayah	Koordinat	Kondisi Sungai	Batasan Wilayah	Koordinat	Kondisi Sungai	Batasan Wilayah	Koordinat	Kondisi Sungai
Desa Hargobinangun, Kecamatan Pakem, Kabupaten Sleman s/d Desa Sitimulyo, Kecamatan Piyungan, Kabupaten Bantul	Disesuaikan	Penampang sungai berupa cekungan lebar rata-rata 50 - 70 m dimana kondisinya tidak beraturan dan hanya terdapat sedikit air yang mengalir dan terdapat banyak bebatuan	Dusun Krikilan, Desa Tegaltirto, Kecamatan Berbah, Kabupaten Sleman	-7.802199°S - 110.439528°E	1. Tebing berupa saluran alami dan terdapat perkuatan pasangan batu di sisi kanan dan kiri sungai dan dibeberapa titik 2. Lebar palung sungai daerah ini rata-rata 5 - 7 m, palung sungai berbentuk "U" dan mengalami penyempitan karena berada di dalam perkotaan	Dusun Karanggayam	Disesuaikan	1. Ruas hilir ini cenderung landai dan terdapat delta sungai di beberapa titik. 2. Pada ruas hilir ini sungai mengalami pelebaran rata-rata sekitar 10 – 20 meter dengan bentuk "U".



Kondisi Ruas Hilir Sungai Kuning



Kondisi Ruas Tengah Sungai Kuning





Kondisi Ruas Hulu Sungai Kuning

Gambar 5.4 Kondisi Morfologi Sungai Kuning

Tabel 5.6 Matrik Morfologi Sungai Kuning

Lampiran 3 - Tabel 5.6 Matrik Morfologi Sungai Kuning

No	Km	Ruas Sungai	Lokasi Administrasi	Posisi / Koordinat	Lokasi Sungai	Kondisi dan Keadaan Alur Sungai				Penilaian			Usulan Penanganan	Dokumentasi
						Tebing	Alur Dasar	Palung Sungai	Kegiatan di Sempadan	Fisik	Fungsi	Total		
1	0-2	Karanggayam, Sitimulyo, Piyungan, Bantul s/d Cepor, Sendangtiro, Berbah, Sleman	Bantul	-7.845518°, 110.437667° s/d - 7.832451°, 110.434981°	Ruas hilir luar pedesaan	<ul style="list-style-type: none"> - Terdapat tumbuh semak sepanjang ruas (didominasi semak). - Pada bagian kelokan sungai terdapat gerusan akibat banjir besar, sehingga tebing tergerus. 	<ul style="list-style-type: none"> - Alur dasar cenderung landai. - Terdapat delta sungai di beberapa titik 	<ul style="list-style-type: none"> - Ruas sungai berbentuk U dan mengalami penyusutan dan pelebaran sekitar 10-20 m 	<ul style="list-style-type: none"> - Pada umumnya sempadan sungai berupa lahan pertanian dan perkebunan, namun juga terdapat perumahan/pemukiman warga 	32.5	35	67.5	<ul style="list-style-type: none"> - Dilakukan pembangunan tanggul pada bagian tebing yang tergerus banjir, bisa berupa krib atau tanggul pasangan batu. 	
2	2-4	Gondosari, Sitimulyo, Piyungan, Sleman s/d Kuton, Tegaltirto, Berbah, Sleman	Sleman	-7.832451°, 110.434981° s/d - 7.817143°, 110.439128°	Ruas hilir luar pedesaan	<ul style="list-style-type: none"> - Terdapat tumbuh semak sepanjang ruas dengan sebagian tebing pendek (tidak tinggi). - Terdapat beberapa titik tumpukan sampah tertama dibagian sungai yang dekat jalan 	<ul style="list-style-type: none"> - Alur dasar cenderung landai. Terdapat delta sungai di beberapa titik 	<ul style="list-style-type: none"> - Palung sungai di ruas ini berbentuk "U", dengan lebar sungai sekitar 10 meter. 	<ul style="list-style-type: none"> - Kegiatan di sempadan berupa pertanian, perikanan, dan beberapa titik terdapat pemukiman warga. 	32.5	35	67.5		

Untuk rincian Matrik Morfologi Sungai Winongo selanjutnya dapat dilihat pada Lampiran 3 dengan Total Nilai rerata 62,92

5.2 SURVEI PRASARANA DAN SARANA SUNGAI

Kegiatan survei prasarana dan sarana sungai dimaksudkan untuk mengumpulkan data-data fisik prasarana sungai, data kondisi sungai (hidrologi maupun geomorfologi sungai), dan data status aset. Sementara maksud dan tujuan survei inventarisasi bangunan sungai adalah untuk mendapatkan informasi mengenai kondisi dan kinerja bangunan-bangunan sungai yang sudah ada. Informasi yang diharapkan dari survei ini adalah identifikasi lokasi sungai dan kondisi bangunan sungai.

Survei prasarana dan sarana sungai dilakukan dengan mengamati langsung kondisi bangunan sarana dan prasarana sungai. Pengamatan yang dilakukan meliputi tanggul sungai, pelindung tebing/ revement, bangunan krib/ bronjong, groundsill, pintu air, afvour, bangunan pos pemantau, dan lainnya yang terdapat di dalam daerah alur sungai. Survei prasarana dan sarana sungai dilakukan dengan menggunakan peralatan survei berupa kamera dan formulir survei. Formulir survei berisi isian mengenai:

1. Identifikasi lokasi prasaran sungai
2. Penilaian prasarana
3. Hasil penilaian
4. Pengambilan keputusan, dan
5. Sketsa dan catatan surveyor

Identifikasi lokasi prasana sungai dimaksudkan untuk mengetahui informasi mengenai lokasi sungai, nama bangunan, tahun pembuatan, kapasitas layan, nama ruas sungai, kode aset, dan jenis bangunan. Jenis bangunan ini bisa berupa tanggul, krib, pelimpah banjir, pintu pengendali banjir, pompa banjir, bendung, *groudsill*, jalan inspeksi dan lain sebagainya.

Penilaian prasarana dimaksudkan untuk memberikan penilaian awal kondisi fisik dan fungsi prasarana berdasarkan hasil penilaian di lapangan. Penilaian fisik prasarana meliputi kondisi puncak, badan, pondasi dan material bangunan. Pemberian penilaian dari angka 10 – 50 sesuai dengan kondisi di lapangan dilengkapi dengan alasan pemberian penilaian. Klasifikasi penilaian kondisi fisik prasarana terdiri dari 10 = buruk/jelek, 25 = cukup, 40 = baik dan 50 = sangat baik. Penilaian kondisi fungsi prasarana diberikan berdasarkan kemampuan prasarana tersebut dalam melaksanakan fungsinya dan dilengkapi dengan alasan pemberian penilaian. Penilaian dari angka 10 – 50 dengan klasifikasi sama dengan penilaian kondisi fisik.

Hasil penilaian dimaksudkan untuk memberikan informasi berdasarkan hasil penilaian fisik dan fungsi bangunan. Pada bagian ini surveyor akan memberikan tanda pada kolom dan baris yang sesuai dengan hasil penilaian.

Pengambilan keputusan dimaksudkan untuk memberikan keputusan terkait hasil penilaian kondisi fisik dan fungsi prasarana sungai. Pengambilan keputusan ini berhubungan langsung dengan tindakan yang akan dilaksanakan. Klasifikasi pengambilan keputusan dengan penilaian total > 70 memiliki resiko rendah dengan kinerja baik sehingga hanya memerlukan pemeliharaan preventif. Penilaian total $50 - 70$ memiliki resiko sedang dengan kinerja cukup sehingga memerlukan pemeliharaan korektif sehingga fungsi dan fisik bangunan dapat meningkat. Sedangkan hasil penilaian < 50 dengan resiko tinggi dan kinerja buruk memerlukan kegiatan rehabilitasi sehingga fungsi dan fisik bangunan dapat baik kembali.

Catatan surveyor dimaksudkan untuk memberikan informasi tambahan mengenai kondisi bangunan sungai berupa karakteristik yang sudah dijelaskan di atas serta tambahan informasi lainnya. Sementara gambar sketsa bangunan dimaksudkan untuk memberikan gambaran terkait alur dan jenis bangunan beserta kerusakannya yang terjadi. Survei kondisi eksisting dilakukan pada Sungai Opak, Sungai Winongo, dan sungai kuning. Masing-masing sungai disurvei pada daerah hulu, tengah dan hilir.

5.2.1 SUNGAI OPAK

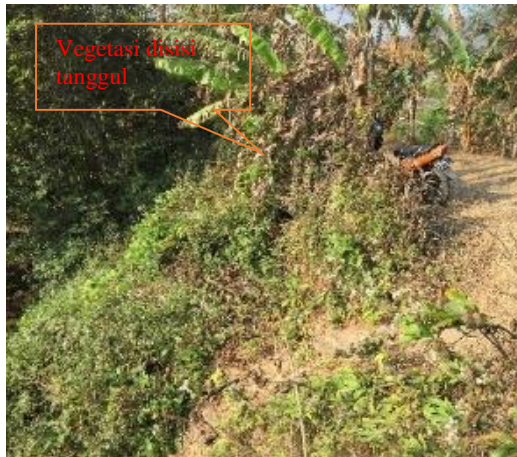
Survei prasarana dan sarana di Sungai Opak dilaksanakan dari muara/ hilir hingga hulu sungai. Bangunan prasarana yang terdapat di Sungai Opak antara lain tanggul, ground sill, bronjong, talud, bendung, embung, revement, dan sabo dam. Pada bagian hilir/ muara Sungai Opak bangunan sarana dan prasarana sebagian besar berupa tanggul baik dari pasangan batu kali, bronjong/ krip dan tanggul tanah. Salah satu bangunan tanggul yang berada pada daerah muara/hilir ini berada di Dusun Bungkus, Desa Parangtritis, Kec. Kretek, Kab. Bantul pada koordinat $-8.0077052^{\circ}\text{S}$ $110.297233^{\circ}\text{E}$. Tanggul pada lokasi ini berupa tanggul tanah dengan panjang ± 100 meter. Kondisi puncak tanggul masih dalam keadaan baik dan ditumbuhi vegetasi, pada badan tanggul tidak terdapat longsor dan gerusan pada pondasi tanggul sehingga tanggul dapat berfungsi baik untuk mengamankan daerah sisi luar tanggul dari limpasan arus Sungai Opak.

Pada daerah tengah Sungai Opak salah satu prasarana yang ada adalah bronjong yang terletak di Pamotan, Jambidan, Banguntapan, pada koordinat -7.8534°S , 110.4283°E . Berdasarkan penilaian prasarana sungai bronjong ini memiliki nilai 50 dengan tindakan korektif.

Pada daerah hulu Sungai Opak sebagian besar bangunan yang ada merupakan bangunan pengendali sedimen. Salah satu bangunan pengendali sedimen ini adalah sabo dam yang terletak di Dusun Pager Jurang, Desa Kepuharjo, Kec. Cangkringan, Kab.

Sleman. Secara fisik bangunan ini telah tertutup sedimen hampir setinggi sabo dam. Pada bangunan sayap atau tebing dan bagian hulu dan hilir sabo dam tertutupi oleh vegetasi. Pada bangunan sabo dam ini tidak terdapat aliran air, hanya terdapat material pasir dan batuan.





Kondisi Tanggul di Daerah Hilir Sungai Opak



Kondisi Bronjong di daerah tengah Sungai Opak



Kondisi Sabo dam di daerah hulu Sungai Opak

Gambar 5.5 Kondisi Prasarana Sungai Opak

5.2.2 SUNGAI WINONGO

Survei prasarana dan sarana di Sungai Winongo dilaksanakan dari muara/ hilir hingga hulu sungai. Bangunan prasarana yang terdapat di Sungai Winongo antara lain tanggul, *groundsill*, bronjong, talud, bendung, embung, revement. Bangunan sungai atau prasaran sungai yang terdapat di daerah hilir ini salah satunya adalah Bronjong yang terletak Dusun Gadingkumbang, Desa Donotirto, Kecamatan Kretek, Kabupaten Bantul atau pada koordinat -7.98962°S , $110.31306^{\circ}\text{E}$ sampai $-7.9893530^{\circ}\text{S}$, $110.3130069^{\circ}\text{E}$. Kondisi bronjong ini mengalami kerusakan struktur dengan panjang total kerusakan struktur sekitar 30 m atau hampir keseluruhan panjang total bronjong, sebagian besar badan bronjong mengalami penurunan, banyak material terlepas, dan terjadi kelongsoran pada tanah. Berdasarkan penilaian kondisi tersebut maka bronjong ini memiliki penilaian 20 atau sudah tidak berfungsi.

Bangunan prasarana sungai yang ada di daerah tengah Sungai Winongo ini salah satu diantaranya adalah rumah pompa yang berada di Dusun Jogonalan Lor, Desa Tirtonirmolo, Kec. Sewon, Kab. Bantul atau pada koordinat $-7.829183^{\circ}\text{S}$ – $110.351611^{\circ}\text{E}$. kondisi fisik dari bangunan rumah pompa ini masih baik. Rumah pompa ini dilengkapi dengan *trashrack*, atap pelindung, ruang operasional, dan bangunan pelengkap lainnya. Kondisi dari bangunan – bangunan ini masih cukup baik dan dapat berfungsi dengan baik.

Bangunan prasarana sungai pada daerah hulu Sungai Winongo salah satunya adalah *groundsill* yang terdapat di Dusun Ngepaslor, Desa Bonoharjo, Kec. Turi, Kab. Sleman atau pada koordinat $-7.678856^{\circ}\text{S}$ - $110.376054^{\circ}\text{E}$. Kondisi fisik bangunan ini banyak terdapat kerusakan, terutama pada bagian tubuh *groundsill*. Kerusakan ini berupa material yang lepas, gerusan pada pondasi *groundsill* dan bangunan sayap, serta banyak terdapat sampah yang tersangkut di hulu *groundsill* ini. Panjang kerusakan gerusan pondasi pada bangunan sayap sekitar 20 meter pada sisi kanan dan kiri sungai, sedangkan pada tubuh *groundsill* gerusan ini terjadi pada sepanjang bangunan atau sekitar 10 meter. Akibat kerusakan pada fisik bangunan *groundsill* ini, fungsi bangunan mengalami penurunan.



Kondisi bronjong di hilir Sungai Winongo



Rumah pompa di daerah tengah Sungai Winongo

Rumah pompa dalam kondisi baik



Gerusan pada pondasi groundsill dan bangunan sayap, serta sampah diatas groundsill

Kondisi groundsill di hulu Sungai Winongo

Gambar 5.6 Kondisi Prasarana Sungai Winongo

Dalam melakukan penelitian ini, peneliti juga melakukan analisis Matriks Sarana dan Prasarana untuk Sungai Opak, Sungai Winongo, dan dan Sungai Kuning, yang akan dilampirkan pada **Lampiran 4 Sungai Opak, Lampiran 5 Sungai Winongo, dan Lampiran 6 Sungai Kuning.**

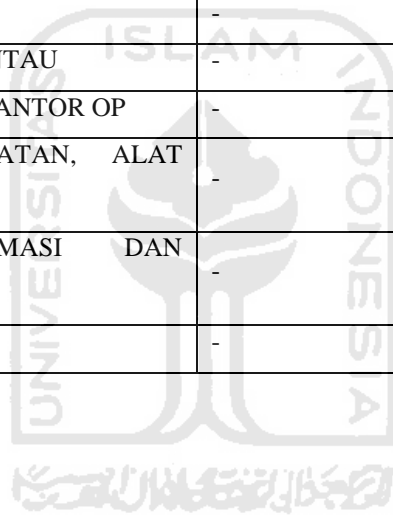
5.3 ANALISIS KINERJA SUNGAI

5.3.1 SUNGAI OPAK





Rekap analisis kinerja hasil survei sarana dan Prasarana Sugai Opak bisa dilihat di Tabel 5.3 dan contoh hasil survei investigasi sarana dan prasarana pada bagian hilir, tengah dan hulu Sungai Opak ada pada Tabel 5.4.

Tabel 5.7 Rekap Sarana dan Prasarana Sungai Opak

NO	NAMA BANGUNAN	MELINTANG SUNGAI	PANJANG TOTAL		SATUAN
			KANAN	KIRI	
1	BRONJONG	-	800	630	m
2	TANGGUL	-	1650	1250	m
3	REVTMENT/TALUD	-	150	400	m
4	JETTY	-	-	-	m
5	KRIB	-	-	-	bh
6	POMPA BANJIR	-	-	-	bh
7	BENDUNG	23	-	-	bh
8	BENDUNG KARET	-	-	-	bh
9	RETENTION PONDS	-	-	-	bh
10	GROUNSI	9	-	-	bh
11	JALAN INSPEKSI	-	-	-	m
12	BANGUNAN POS PEMANTAU	-	-	-	bh
13	BANGUNAN GEDUNG KANTOR OP	-	-	-	bh
14	PRASARANAN PERALATAN, ALAT BERAT	-	-	-	bh
15	PERALATAN INFORMASI DAN KOMUNIKASI	-	-	-	bh
16	LAINNYA	-	-	-	-



Tabel 5.8 Matrik Penilaian Sarana dan Prasarana Sungai Opak

No.	Km	Kode Bangunan	Kode Aset	Koordinat	Lokasi Administratif	Nama Bangunan	Jenis Bangunan	Kondisi Bangunan					Penilaian			Dokumentasi	
								Fisik				Fungsi	Fisik	Fungsi	Penilaian		
								Puncak	Badan	Pondasi	Material						
1	1,66 – 2,06	OP - 01		-8.007052° 110.297233° S/D -8.005319° 110.297662°	Ds. Bungkus, Parangtritis Kecamatan Kretek, Bantul	Tanggul	Tanggul Tanah	40 (Puncak tanggul masih dalam keadaan baik, namun ditumbuhi pohon dan semak)	40 (Kemiringan masih baik, tidak ada longsoran tebing tanggul)	40 (Tidak terdapat gerusan pada pondasi tanggul)	40 (Tidak dijumpai longsoran maupun material yang lepas)	40 (Masih dapat mengamankan daerah sisi luar tanggul limpasan Sungai Opak)	40	40	80		
2	1,46 – 2,95	OP - 02		-8.005169° 110.292281° S/D -7.997583° 110.303770°	Dusun Tirtoharjo, Kecamatan Kretek, Bantul	Tanggul	Tanggul Pasangan Batu Kali	40 (Puncak tanggul masih dalam kondisi baik, terlihat dari pesteran semen yang masih baik)	40 (Kondisi badan tanggul masih kokoh)	40 (Tidak terlihat penurunan maupun gerusan di dasar pondasi)	40 (Kondisi masih baik, belum terjadi pengelupasan material)	40 (Secara fungsi masih baik, dapat melindungi Dusun Karang, Tirtoharjo dari limpasan Sungai Opak)	40	40	80		
3	2,14 – 2,40	OP - 03		-8.003787° 110.299838° s/d -7.999115° 110.304384°	Dusun Bungkus, Kecamatan Kretek, Bantul	Tanggul	Tanggul Pasangan Batu	40 (Puncak tanggul masih dalam kondisi baik, terlihat dari pesteran semen yang masih baik)	40 (Kondisi badan tanggul masih kokoh)	40 (Tidak terlihat penurunan maupun gerusan di dasar pondasi)	40 (Kondisi masih baik, belum terjadi pengelupasan material)	40 (Secara fungsi masih baik, dapat melindungi Dusun Karang, Tirtoharjo dari limpasan Sungai Opak)	40	40	80		
4	2,40 – 2,45	OP - 04		-7.997950° 110.303717° s/d -7.996523° 110.305069°	Donotirto, Kretek, Bantul	Tanggul	Bronjong	25 (Terjedad semak dipuncak tanggul)	25 (Banyak semak dan sampah rumah tangga)	25 (Terjadi penurunan pondasi di beberapa titik)	40 (Tidak ada material yang lepas)	25 (Masih dapat menahan longsoran)	40	25	65		

Untuk nilai dan data selanjutnya untuk matrik penilaian sarana dan prasarana sungai Opak dapat dilihat pada **Lampiran 7** dengan Total rata-rata nilai sebesar 64,62






5.3.2 SUNGAI WINONGO

Rekap analisa kinerja hasil survei sarana dan prasarana Sungai Winongo tersaji pada Tabel 5.5 dan contoh hasil survei investigasi sarana dan prasarana pada bagian hilir, tengah dan hulu Sungai Winongo tersaji pada Tabel 5.8

Tabel 5.9 Rekap Sarana dan Prasarana Sungai Winongo

NO	Nama Bangunan	Melintang Sungai	Panjang Total		Satuan
			Kanan	Kiri	
1	tanggul		3600	5745	m
2	Revetment		2320	2050	m
3	jetty		-	-	m
4	krib			4,5	m
5	pelimpah banjir	-			bh
6	pintu pengendali aliran/banjir	-			bh
7	pompa air	2			bh
8	bendung	23			bh
9	bendung karet	-			bh
10	Retention Ponds	-			bh
11	Grounsill	15			bh
12	Jalan inspeksi	11			bh
13	Bangunan pos Pemantau Hidraulogi	-			bh
14	Bangunan gedung kantor pendukung OP. Lab, bengkel dll	1			bh
15	Prasarana peralatan, alat berat, dan kendaraan	-			bh
16	Peralatan informasi dan komunikasi	-			bh
17	lainnya	-			bh

Tabel 5.10 Matrik Penilaian Sarana dan Prasarana Sungai Winongo






No.	Km	Kode Bangunan	Kode Aset	Koordinat	Lokasi Administratif	Nama Bangunan	Jenis Bangunan	Kondisi				Penilaian Kinerja			Usulan Penanganan	Dokumentasi	
								Fisik				Fungsi	Fisik	Fungsi			Total
								Puncak	Badan	Pondasi	Material						
1	0-0.7 KM	WN 01		-7.988744 110.313239	Gadingkumbang, Dinotirto Kecamatan Kretek, Bantul	Bendung Donotirto	Bendung pasangan batu dan beton	Kerusakan srtuktur Sepanjang 10-15 m dari total panjang 20-30 m (10)	Kerusakan struktur (10)	Terdapat gerusan pada pondasi tanggul (10)	Dijumpai longsor maupun material yang lepas (10)	Tidak dapat membuat elevasi sungai aliran sungai naik (10)	10	10	20	Rehabilitatif	
		WN 02		-7.98962, 110.31306 - -7.9893530 110.3130069	Gadingkumbang Dinotirto Kecamatan Kretek, Bantul	Bronjong	Pasangan batu dan beton	Kerusakan struktur Panjang total kerusakan sekitar 30 m hampir keseluruhan panjang total bronjong (10)	Sebagian besar mengalami penurunan (10)	Terjadi kelongsoran pada tanah (10)	Banyak material terlepas (10)	Tidak dapat menahan tanah dari gerusan arus (10)	10	10	20	Rehabilitatif	
		WN 03		-7.98878 110.31318	Gadingkumbang Dinotirto Kecamatan Kretek, Bantul	Guly plug	Pasangan batu dan beton	Puncak tanggul dalam keadaan baik (40)	Bagian badan masih kokoh dan tidak terjadi kerusakan (40)	Bagian pondasi masih baik (40)	Material terlihat masih baik (40)	Tidak dapat mengalir air sebab tertahan oleh sampah sungai dan endapan sedimentasi (10)	40	10	50	Pemeliharaan Korektif	
		WN 04		-7.98726 110.31344 - -7.9881215 110.3132939	Gadingkumbang Dinotirto Kecamatan Kretek, Bantul	tanggul	Pasangan batu dan	Puncak tanggul masih dalam keadaan baik (40)	Kemiringan masih baik, tidak ada kelongsoran tebing tanggul (40)	Tidak terdapat gerusan pada pondasi tanggul (40)	Tidak dijumpai kelongsoran maupun material terlepas (40)	Masih dapat menahan tanah dan melindungi pemukiman di area sungai (40)	40	40	80	Pemeliharaan Preventif	
		WN 05		-7.98633 110.31369 - -7.986342 110.313713	Gadingkumbang Dinotirto Kecamatan Kretek, Bantul	Revetment	Pasangan batu dan beton	Puncak revetment dalam keadaan rusak Sepanjang 15-20 m Dari total panjang 30-50 m (10)	Terjadi kelongsoran pada badan revetment (10)	Pondasi ikut tergerus dan menyebabkan longsor (10)	Terjadi kelongsoran di sebagian titik area revetment (10)	Rawan terjadi kelongsoran (10)	10	10	20	Rehabilitatif	

Untuk nilai dan data selanjutnya untuk matrik penilaian sarana dan prasarana sungai Opak dapat dilihat pada **Lampiran 8** dengan Total rata-rata nilai sebesar 61,75

5.3.3 SUNGAI KUNING

Hasil survei investigasi sarana dan prasarana pada bagian hilir, tengah dan hulu Sungai Kuning tersaji pada Tabel 5.11

Tabel 5.11 Matrik Penilaian Sarana dan Prasarana Sungai Kuning

No.	Km	Kode Bangunan	Koordinat	Lokasi Administratif	Nama Bangunan	Jenis Bangunan	Kondisi				Usulan Penanganan	Dokumentasi	
							Fisik						Fungsi
							Puncak	Badan	Pondasi	Material			
1	0.42 s/d 0.47	KUN_01	-7.843945°, 110.437773° s/d - 7.843996°, 110.437694°	Kuden, Situmulyo, Piyungan, Bantul	Pasangan Batu Kali Situmulyo	Revetment	(Sudah rusak parah, hingga bagian ke sungai)	(Terguling ke sungai dan sudah rusak)	(Sudah rusak dan sebagian sudah terbawa a air)	(Sudah rusak dan banyak terbawa a air ke hilir)	(Sudah tidak berfungsi, tebing ikut tergerus banjir)	Rehabilitatif	
2	1.31 s/d 1.56	KUN_02	-7.837961°, 110.434660° s/d -7.85807°, 110.434144°	Kuden, Situmulyo, Piyungan, Bantul	Pasangan Batu Kali Situmulyo II	Revetment	(Kondisi keseluruhan baik, namun ada satu bagian yang rusak parah hingga tergerus habis)	(Kondisi keseluruhan baik, namun ada satu bagian yang rusak parah hingga tergerus habis)	(Kondisi keseluruhan baik, namun ada satu bagian yang rusak parah hingga tergerus habis)	Terdapat material yang lepas karena gerusan	Masih dapat berfungsi	Pemeliharaan Korektif	
3	2.65 s/d 2.71	KUN_03	-7.836641°, 110.435218° s/d - 7.836037°, 110.434937°	Kuden, Situmulyo, Piyungan, Bantul	Pasangan Batu Kali Situmulyo III	Revetment	(Kondisi sangat baik, tidak ada longsor tebing)	(Kondisi sangat baik, tidak ada longsor tebing)	(Kondisi sangat baik, tidak ada longsor tebing)	Tidak terdapat material yang lepas/rusak	Dapat berfungsi dengan baik	Pemeliharaan Preventif	
4	2.76	KUN_04	-7.827461°, 110.436370°	Sanyedan, Sendangtirto, Berbah, Sleman	Grounsill Sanyedan	Grounsill	(Masih aman dan terkondisikan)	(Sebagian sudah terkelupas)	(Sebagian rusak pada bagiana bawah)	(Sudah tertutupi lumut dan terkelupas)	(Masih terjaga dan menahan air dengan baik)	Pemeliharaan Korektif	
5	2.71 s/d 2.76	KUN_05	-7.827124°, 110.436854° s/d - 7.826653°, 110.436967°	Sanyedan, Sendangtirto, Berbah, Sleman	Pasangan batu kali Sanyedan	Revetment	(Keadaan puncak tanggul masih utuh / tidak terjadi kerusakan)	(Masih relative bagus dan tidak terjadi kerusakan)	(Keadaan cukup baik, namun ditumbuhi semak belukar)	(Keadaan cukup baik, namun ditutupi semak belukar dan rumput)	(Masih berfungsi dengan baik bangunan sekitar tidak terkena dampak banjir)	Pemeliharaan Korektif	

Untuk nilai dan data selanjutnya untuk matrik penilaian sarana dan prasarana sungai Kuning dapat dilihat pada **Lampiran 9**, namun dalam data ini tidak ada penilain untuk Sungai Kuning.

5.4 HASIL PENILAIAN KINERJA SUNGAI

5.4.1 SUNGAI OPAK

Berdasarkan hasil survei dan inventarisasi di lapangan, penilaian kinerja morfologi Sungai Opak dibagi menjadi 3 (tiga) segmen yaitu segmen hilir, segmen tengah dan segmen hulu. Masing-masing segmen dibagi lagi menjadi beberapa ruas sesuai dengan panjang sungai, setiap ruas ini dilakukan penilaian terhadap kondisi dan fungsinya lalu kemudian seluruh nilai setiap segmen dijumlahkan dan dirata-rata untuk mendapatkan nilai rerata kinerja sungai per segmen. Hasil penilaian kinerja Sungai Opak per segmen adalah sebagai berikut :

- Segmen hilir masuk kategori sungai luar perkotaan dibagi menjadi 10 (sepuluh) ruas dengan nilai kondisi rata-rata 29,5 dan nilai fungsi rata-rata 40,5, sehingga nilai kinerja Sungai Opak pada segmen hilir sebesar 70. Termasuk kategori sungai dengan resiko sedang, kinerja cukup dan memerlukan pemeliharaan korektif.
- Segmen tengah termasuk kategori sungai perkotaan dan luar perkotaan yang dibagi menjadi 16 (enambelas) ruas penilaian. Hasil penilaian untuk kondisi fisik rata-rata 28,47 dan nilai fungsi rata-rata 40, sehingga nilai kinerja Sungai Opak segmen tengah sebesar 68,47. Sama dengan segmen hilir termasuk kategori sungai dengan resiko sedang, kinerja cukup dan memerlukan pemeliharaan korektif.
- Segmen hulu termasuk kategori sungai luar perkotaan dengan kemiringan relatif besar, penilaian segmen hulu dibagi menjadi 8 (delapan) ruas penilaian. Hasil penilaian untuk kondisi fisik rata-rata 27,97 dan nilai fungsi rata-rata 35,67 sehingga nilai kinerja Sungai Opak segmen hulu sebesar 63,59. Sama dengan segmen hilir dan tengah termasuk kategori sungai dengan resiko sedang, kinerja cukup dan memerlukan pemeliharaan korektif.

Berdasarkan hasil penilaian kondisi dan fungsi Sungai Opak diatas bisa disimpulkan bahwa kinerja Sungai Opak secara keseluruhan termasuk kategori resiko sedang, kinerja cukup dan memerlukan pemeliharaan korektif dengan nilai kinerja 67,35. Untuk rincian hasil penilaian kinerja masing-masing ruas di tiap segmen ditampilkan pada table dibawah ini, dan selanjutnya akan dilampirkan pada **lampiran 10**

Tabel 5.12 Penilaian Kondisi dan Keadaan Alur Sungai Opak

No	Ruas Sungai	Lokasi Administrasi	Kondisi dan Keadaan Alur Sungai	Penilaian		
				Fisik	Fungsi	Total
1	Muara Sungai S/D Dusun Karang, Tirtohargo	Parangtritis, Kecamatan Kretek, Bantul	<ul style="list-style-type: none"> - Terdapat semak belukar hampir disepanjang ruas hulu hingga hilir (muara). - Tidak dijumpai longsor maupun gerusan tebing akibat debit sungai di ruas ini. - Dibeberapa titik dijumpai perkuatan tebing yang terbuat dari bronjong dan pasangan batu kal disisi kanan dan kiri sungai.. - Alur dasar cenderung landai sehingga terbentuk beberapa delta sungai akibat sedimentasi. - Palung sungai di ruas ini berbentuk "U", dengan lebar sungai sekitar 350 meter. - Karena kondisi topografi yang cukup landai maka di beberapa ruas terdapat kegiatan di sisi kiri dan kanan sungai, seperti digunakan warga sekitar untuk bercocok tanam dan beternak, kegiatan pariwisata (Laguna Depok). - Selain kegiatan tersebut, dijumpai beberapa aktivitas penambangan pasir dibeberapa titik. 	31.25	45	76.25
2	Dusun Karang, Tirtohargo – Jembatan Kretek, Kecamatan Kretek, Parangtritis	Parangtritis, Kecamatan Kretek, Bantul	<ul style="list-style-type: none"> - Tebing sungai ditumbuhi oleh semak, serta terdapat longsor di beberapa titik ruas sungai. - Sudah ada beberapa tindakan perkuatan tebing di beberapa ruas sungai seperti pembangunan tanggul pasangan batu kali dan bronjong. - Disisi kiri sungai pun terdapat penumpukan sampah rumah tangga. - Alur dasar sungai tergolong landai, namun tidak terdapat sedimentasi berupa delta - Palung sungai di ruas ini berbentuk "U", dengan lebar sungai sekitar 150 meter. - Disepanjang sungai baik sisi kanan maupun sisi kiri terdapat permukiman warga yang hanya berjarak 20 – 50 meter dari tebing sungai. - Terdapat Tempat Pembuangan Akhir (TPA), namun masih dalam tahap pembangunan, sehingga sampah rumah tangga tercecer hingga bibir sungai. 	27.5	40	67.5

Untuk penialain kondisi dan keadaan alur sungai opak selanjutnya dapat dilihat pada **Lampiran 10**

5.4.2 SUNGAI WINONGO

Berdasarkan hasil survei dan inventarisasi di lapangan, penilaian kinerja morfologi Sungai Winongo di bagian hilir, tengah maupun hulu sebagian besar dalam kondisi cukup baik dengan rata-rata penilaian lebih dari 60. Berikut ini contoh penilaian dari kondisi morfologi Sungai Winongo di Bagian hilir, tengah dan hulu.

- Segmen hilir masuk kategori sungai luar perkotaan dibagi menjadi 13 (tiga belas) ruas dengan nilai kondisi rata-rata 28,62 dan nilai fungsi rata-rata 38,08, sehingga nilai kinerja Sungai Winongo pada segmen hilir sebesar 66,69. Termasuk kategori sungai dengan resiko sedang, kinerja cukup dan memerlukan pemeliharaan korektif.
- Segmen tengah termasuk kategori sungai perkotaan dan luar perkotaan yang dibagi menjadi 8 (delapan) ruas penilaian. Hasil penilaian untuk kondisi fisik rata-rata 28,43 dan nilai fungsi rata-rata 38,75, sehingga nilai kinerja Sungai Winongo segmen tengah sebesar 67,19. Sama dengan segmen hilir termasuk kategori sungai dengan resiko sedang, kinerja cukup dan memerlukan pemeliharaan korektif.
- Segmen hulu termasuk kategori sungai luar perkotaan dengan kemiringan relatif besar, penilaian segmen hulu dibagi menjadi 3 (tiga) ruas penilaian. Hasil penilaian untuk kondisi fisik rata-rata 27,92 dan nilai fungsi rata-rata 40 sehingga nilai kinerja Sungai Winongo segmen hulu sebesar 67,92.

Berdasarkan hasil penilaian kondisi dan fungsi Sungai Winongo diatas bisa disimpulkan bahwa kinerja Sungai Winongo secara keseluruhan termasuk kategori resiko sedang, kinerja cukup dan memerlukan pemeliharaan korektif dengan nilai kinerja **67,92** Untuk rincian hasil penilaian kinerja masing-masing ruas di tiap segmen ditampilkan pada tabel dibawah ini dan akan dilanjutkan pada **Lampiran 11** :

Tabel 5.13 Penilaian Kondisi dan Keadaan Alur Sungai Winongo

No	Ruas Sungai	Lokasi Administrasi	Kondisi dan Keadaan Alur Sungai	Penilaian		
				Fisik	Fungsi	Total
1	Donotirto kretek bantul s/d tegal sari, donotirto, kretek, bantul	Parangtritis, Kecamatan Kretek, Bantul	<ul style="list-style-type: none"> - Terdapat semak belukar hampir disepanjang ruas hulu hingga hilir (muara). - Tidak dijumpai longsor maupun gerusan tebing akibat debit sungai di ruas ini. - Dibeberapa titik dijumpai perkuatan tebing yang terbuat dari bronjong dan pasangan batu kal disisi kanan dan kiri sungai. - Alur dasar cenderung landai sehingga terbentuk beberapa delta sungai akibat sedimentasi. - Palung sungai di ruas ini berbentuk "U", dengan lebar sungai sekitar 25 meter. - Karena kondisi topografi yang cukup landai maka di beberapa ruas terdapat kegiatan di sisi kiri dan kanan sungai, seperti digunakan warga sekitar untuk bercocok tanam dan beternak, Selain kegiatan 	31.25	45	71.25
2	Tegal sari, Donotirto, Kretek, Bantul s/d - Glodogan, Sidomulyo, Bambanglipuro, Bantul	Parangtritis, Kecamatan Kretek, Bantul	<ul style="list-style-type: none"> - Tebing sungai ditumbuhi oleh semak, serta terdapat longsor di beberapa titik ruas sungai. - Terdapat bronjong disisi kanan sungai - Terdapat penumpukan sampah rumah tangga serta peresawahan warga. - Alur dasar sungai tergolong landai, terdapat sedimentasi berupa delta sungai di ruas ini. - Palung sungai di ruas ini berbentuk "U", dengan lebar sungai sekitar 25 meter. - Disepanjang daerah sempadan ruas ini terdapat persawahan warga. 	27.5	40	72.5

Untuk penialain kondisi dan keadaan alur sungai opak selanjutnya dapat dilihat pada **Lampiran 11**

5.4.3 SUNGAI KUNING

Berdasarkan hasil penilaian kondisi dan fungsi Sungai Kuning diatas bisa disimpulkan bahwa kinerja Sungai Kuning secara keseluruhan termasuk kategori resiko sedang, kinerja cukup dan memerlukan pemeliharaan korektif dengan nilai kinerja 62,92. Untuk rincian hasil penilaian kinerja masing-masing ruas di tiap segmen ditampilkan pada tabel dibawah ini :

Tabel 5.14 Penilaian Kondisi dan Keadaan Alur Sungai Kuning

No	Ruas	Lokasi Administrasi	Kondisi dan Keadaan Alur Sungai	Penilaian		
				Fisik	Fungsi	Total
1	Hilir	Karanggayam, Sitimulyo, Piyungan, Bantul	<ul style="list-style-type: none"> - Terdapat tumbuh semak sepanjang ruas (didominasi semak). - Pada bagian kelokan sungai terdapat gerusan akibat banjir besar, sehingga tebing tergerus. - Alur dasar cenderung landai. - Terdapat delta sungai di beberapa titik - Ruas sungai berbentuk U dan mengalami penyusutan dan pelebaran sekitar 10-20 m - Pada umumnya sempadan sungai berupa lahan pertanian dan perkebunan, namun juga terdapat perumahan/pemukiman warga 	32,5	35	67,5
2	Tengah	Sawahan Lor, Wedomartani, Ngemplak, Sleman	<ul style="list-style-type: none"> - Tebing sungai didominasi tumbuhan semak dan pepohonan. - Terdapat tumpukan sampah pepohonan di beberapa titik. - Alur dasar cenderung landai. - Terdapat delta sungai di beberapa titik - Ruas sungai berbentuk U dan mengalami penyusutan dan pelebaran sekitar 5 -7 m - Kegiatan di sempadan berupa pertanian dan terdapat lahan perikanan serta terdapat penambangan manual dari warga 	31,25	30	61,25
3	Hulu	Hargobingangun, Pakem	<ul style="list-style-type: none"> - Tebing Sepanjang Ruas Ini Berupa Tebing Curam Yang Ditumbuhi Tumbuhan Liar - Lebih Banyak Degradasi Dan Ditumbuhi Semak Belukar Dan Tumbuhan Liar. - Palung Sungai Berupa Cekungan Cenderung Tidak Beraturan Dan Sedikit Air Yang Mengalir Dan Berbatu Dengan Lebar Sekitar 50-100 Meter - Ada Kegiatan Penambangan Pasir 	31,25	35	66,25

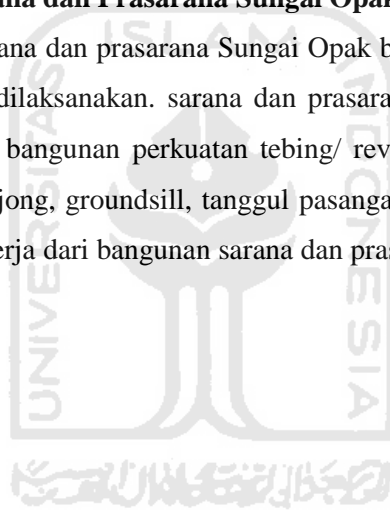
5.4.4 PENILAIAN KINERJA SARANA DAN PRASARANA SUNGAI

Penilaian kinerja sarana dan prasarana sungai meliputi penilaian kondisi fisik sungai meliputi kondisi puncak bangunan, badan bangunan, pondasi bangunan, serta material bangunan. Penilaian kinerja ini berdasarkan hasil survei dan inventarisasi di lapangan. Selain penilaian fisik dari sarana dan prasarana sungai, fungsi dari sarana dan prasarana sungai juga dinilai. Penilaian total ini merupakan gabungan dari hasil penilaian fisik dan penilaian fungsi dari sarana dan prasarana sungai sehingga akan diperoleh nilai yang dapat digunakan dalam acuan memberikan rekomendasi kegiatan yang ada di sungai tersebut.

Berikut ini beberapa contoh hasil penilaian kinerja sarana dan prasarana sungai Opak, Winongo, dan Sungai Kuning

1) Penilaian Kinerja Sarana dan Prasarana Sungai Opak

Penilaian kinerja sarana dan prasarana Sungai Opak berdasarkan hasil survei dan inventarisasi yang telah dilaksanakan. sarana dan prasarana sungai yang terdapat di Sungai Opak antara lain bangunan perkuatan tebing/ revetment pasangan batu kali, revetment pasangan bronjong, ground sill, tanggul pasangan batu kali, tanggul urugan tanah. hasil penilaian kinerja dari bangunan sarana dan prasarana ini tersaji pada Tabel 5.9 berikut ini.



Tabel 5.15 Penilaian Sarana dan Prasarana Sungai Opak

No.	Koordinat	Lokasi Administratif	Nama Bangunan	Jenis Bangunan	Kondisi Bangunan					Penilaian		
					Fisik				Fungsi	Fisik	Fungsi	Penilaian
					Puncak	Badan	Pondasi	Material				
1	-8.007052°, 110.297233° s/d - 8.005319°, 110.297662°	Ds. Bungkus, Parangtritis Kecamatan Kretek, Bantul	Tanggul	Tanggul Tanah	- Puncak tanggul masih dalam keadaan baik, namun ditumbuhi pohon dan semak	- Kemiringan masih baik, tidak ada longsoran tebing tanggul, banyak terdapat sampah dan vegetasi	- Tidak terdapat gerusan pada pondasi tanggul	- Tidak dijumpai longsoran maupun material yang lepas	- Masih dapat mengamankan daerah sisi luar tanggul limpasan Sungai Opak	25	40	65
2	-8.005169°, 110.292281° s/d - 7.997583°, 110.303770°	Dusun Tirtoharjo, Kecamatan Kretek, Bantul	Tanggul	Tanggul Pasangan Batu Kali	(Puncak tanggul masih dalam kondisi baik, terlihat dari plesteran semen yang masih baik)	(Kondisi badan tanggul masih kokoh)	(Tidak terlihat penurunan maupun gerusan di dasar pondasi)	(Kondisi masih baik, belum terjadi pengelupasan material)	(Secara fungsi masih baik, dapat melindungi Dusun Karang, Tirtoharjo dari limpasan Sungai Opak)	40	40	80

Untuk penilaian Sarana dan Prasarana Sungai Opak selanjutnya dapat dilihat pada **Lampiran 12**

2) Penilaian Kinerja Sarana dan Prasarana Sungai Winongo

Penilaian kinerja sarana dan prasarana Sungai Winongo berdasarkan hasil survei dan inventarisasi yang telah dilaksanakan. sarana dan prasarana sungai yang terdapat di Sungai Winongo antara lain bangunan perkuatan tebing/ revetment pasangan batu kali, revetment pasangan bronjong, ground sill, tanggul pasangan batu kali, tanggul urugan tanah. hasil penilaian kinerja dari bangunan sarana dan prasarana ini tersaji pada Tabel 5.10 berikut ini.



Tabel 5.16 Penilaian Sarana dan Prasarana Sungai Winongo

No.	Koordinat	Lokasi Administratif	Nama Bangunan	Jenis Bangunan	Kondisi					Penilaian Kinerja		
					Fisik				Fungsi	Fisik	Fungsi	Total
					Puncak	Badan	Pondasi	Material				
1	-7.98726°, 110.31344° s/d 7.9881215° , 110.313293 9°	Gadingkumbung Dinotirto Kecamatan Kretek, Bantul	tanggul	Pasangan batu dan	Puncak tanggul masih dalam keadaan baik 40	Kemiringan masih baik, tidak ada kelongsoran tebing tanggul 40	Tidak terdapat gerusan pada pondasi tanggul 40	Tidak dijumpai kelongsoran maupun material terlepas 40	Masih dapat menahan tanah dan melindungi pemukiman di area sungai 40	40	40	80
2	-7.98633°, 110.31369° s/d 7.986342°, 110.313713°	Gadingkumbung Dinotirto Kecamatan Kretek, Bantul	Revetment	Pasangan batu dan beton	Puncak revetment dalam keadaan rusak sepanjang 15-20 m Dari total panjang 30-50 m 10	Terjadi kelongsoran pada badan revetment 10	Pondasi ikut tergerus dan menyebabkan longsor 10	Terjadi kelongsoran di sebagian titik area revetment 10	Rawan terjadi kelongsoran 10	10	10	20
3	-7.98596°, 110.31408° s/d 7.986682°, 110.313930°	Gadingkumbung Dinotirto Kecamatan Kretek, Bantul	bronjong	Pasangan batu	Puncak tidak terjadi kerusakan 40	Tidak terjadi kelongsoran 40	Tidak ada gerusan pada pondasi 40	Tidak terjadi lepasnya material bronjong 40	Mampu menahan tanah dari gerusan aliran sungai 40	40	40	80

Untuk penilaian Sarana dan Prasarana Sungai Opak selanjutnya dapat dilihat pada **Lampiran 13**

5.5 ANALISIS PENYUSUNAN AKNOP SUNGAI

Penyusunan Angka Kebutuhan Nyata Operasi dan Pemeliharaan (AKNOP) dimaksudkan untuk menghitung angka kebutuhan nyata anggaran yang dibutuhkan dalam rangka kegiatan operasi dan pemeliharaan sungai dan prasarana sungai dalam jangka waktu atau periode tertentu. Penyusunan AKNOP Sungai DAS Opak melalui tahap Inventarisasi kegiatan OP Sungai DAS Opak, analisis volume kegiatan OP, analisis harga satuan, dan hasil AKNOP Sungai DAS Opak. Kegiatan Penyusunan AKNOP Sungai DAS Opak ini meliputi, sungai di orde I, orde II dan orde III.

5.5.1 SUNGAI DAS OPAK

1) INVENTARISASI KEGIATAN OP SUNGAI DAS OPAK

Analisis operasi dan pemeliharaan dilakukan untuk mengklasifikasi kegiatan yang dilakukan pada Sungai DAS Opak yang masuk dalam kategori operasi ataupun pemeliharaan. Hal tersebut dilakukan untuk mempermudah penyusunan AKNOP Sungai DAS Opak. Kegiatan Operasi yang dilakukan pada Sungai DAS Opak meliputi kegiatan yang bertujuan untuk pengoperasian pada Sungai DAS Opak. Sedangkan kegiatan pemeliharaan yang dilakukan pada Sungai DAS Opak meliputi kegiatan yang bertujuan untuk memelihara kondisi Sungai DAS Opak agar terus bisa berfungsi sesuai dengan peruntukannya.

Dalam Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor 12/PRT/M/2015 Tentang Eksploitasi Dan Pemeliharaan Jaringan Irigasi dinyatakan bahwa eksploitasi dan pemeliharaan sumber air dan bangunan pengairan berupa :

1. Operasi jaringan irigasi; dan
2. Pemeliharaan jaringan irigasi.

Menurut Surat Edaran Dirjen SDA No. : 05/SE/D/2016, ruang lingkup kegiatan operasi prasarana sungai dan pemeliharaan prasarana sungai serta pemeliharaan sungai.

1. Kegiatan Operasi dan pemeliharaan prasarana sungai meliputi :
 - a. operasi prasarana sungai; dan
 - b. pemeliharaan prasarana sungai serta pemeliharaan sungai.
2. Operasi prasarana sungai dan pemeliharaan prasarana sungai serta pemeliharaan sungai dilaksanakan melalui tahapan :
 - a. perencanaan;

- b. pelaksanaan; dan
- c. pemantauan dan evaluasi.

Operasi prasarana sungai dilakukan melalui kegiatan pengaturan dan pengalokasian air sungai dalam rangka penggunaan air sungai dan pengelolaan banjir seperti yang ditampilkan pada tabel 5.14 berikut :

Tabel 5.17 Lingkup Kegiatan OP Prasarana Sungai Serta Pemeliharaan Sungai

Jenis Kegiatan	Lingkup Kegiatan OP	
	Sungai	Prasarana Sungai
Operasi		Pengoperasian bangunan pengatur atau pengendali debit dan arah aliran air sungai;
		Pengoperasian bangunan atau pos pemantau kondisi hidrologi, hidroklimatologi, dan kualitas air sungai;
		Pengoperasian prasarana penunjang atau pendukung kegiatan OP (peralatan dan kendaraan, perahu, telekomunikasi).
Pemeliharaan	Penatausahaan sungai;	Penatausahaan bangunan sungai;
	Pemeliharaan ruang sungai dan pengendalian pemanfaatan ruang sungai;	Pemeliharaan bangunan sungai;
	Pemeliharaan dataran banjir dan pengendalian pemanfaatan dataran banjir;	Pemeliharaan bangunan/pos pemantau kondisi hidrologi, hidroklimatologi, dan kualitas air sungai;
	Restorasi sungai.	Pemeliharaan prasarana penunjang dan pendukung kegiatan OP baik berupa gedung, peralatan berat, serta peralatan transportasi dan telekomunikasi.

Sumber : Surat Edaran Dirjen SDA No. : 05/SE/D/2016

Pedoman OP Prasarana Sungai serta Pemeliharaan Sungai menjabarkan bentuk-bentuk kegiatan dari empat kelompok besar lingkup OP di atas secara detail. Namun perlu ditekankan dalam pedoman AKNOP Sungai ini, Pedoman OP Sungai dan Prasarana Sungai mengelompokkan lagi kedalam tiga kategori menurut hierarki dan sifat pekerjaannya, yaitu:

1. Pemeliharaan preventif.
2. Pemeliharaan korektif.
3. Pemeliharaan rehabilitatif.

Kriteria dan deskripsi kegiatan mengenai ketiga kategori pemeliharaan tersebut diuraikan di dalam Tabel 5.13 berikut :

Tabel 5.18 Kategori Tindakan/Kegiatan Pemeliharaan Bangunan Sungai

Kategori Pemeliharaan	Kriteria	Uraian Kegiatan	Contoh Kegiatan
Preventif	<ul style="list-style-type: none"> Bertujuan menjaga agar bangunan tetap eksis dan sesuai dengan tingkat kinerja layanan yang direncanakan; Kegiatannya bersifat kontinyu atau terjadwal periodik dan tidak memerlukan kelengkapan perhitungan disain. 	Pengamanan administratif	<ul style="list-style-type: none"> Penatausahaan bangunan sungai; Penomoran bangunan.
		Pengamanan fisik	<ul style="list-style-type: none"> Pemagaran, pemasangan lampu penerangan, dan penjagaan bangunan tertentu.
		Pemeliharaan rutin	<ul style="list-style-type: none"> Pemangkasan tanaman liar pada lereng tanggul; Pengerukan tahunan dasar sungai.
		Pemeliharaan berkala	<ul style="list-style-type: none"> Pelumasan perangkat penggerak pintu air; Pengecatan pintu bangunan sungai; Pengurasa lumpur pada bangunan sungai tertentu.
		Perbaikan ringan/reparsi	<ul style="list-style-type: none"> Peninggian ruas tanggul yang ambles; Reparasi pintu angkat yang macet; Perbaikan jalan inspeksi.
Korektif	<ul style="list-style-type: none"> Kegiatan memperbaiki kerusakan bangunan yang kinerjanya dibawah 70% hingga 50%; Kegiatan mengoreksi atau menyempurnakan ketidak efektifan kinerja bangunan, atau; Melakukan perbaikan darurat untuk menanggulangi kerusakan bangunan yang bersifat mendadak. 	Pemeliharaan khusus	<ul style="list-style-type: none"> Perbaikanterhadap kerusakan berat bangunan atau bagian bangunan.
		Rektifikasi atau pembetulan terhadap kurang sempurna kinerja bangunan	<ul style="list-style-type: none"> Memperpanjang tembok sayap pelimpah banjir; Memperpanjang krib.
		Perbaikan darurat	<ul style="list-style-type: none"> Penutupan segera (darurat)bagian tanggul yang bocor; Pengamanan sementara longoran tebing sungai.
Rehabilitatif	Kegiatan memperbaiki atau membangun kembali bangunan yang nilai kinerjanya kurang dari 50% atau sudah hancur (tanpa melampaui fungsi atau disain kinerja semula).	Rehabilitasi	<ul style="list-style-type: none"> Memperbaiki kembali bangunan sungai.
		Pembangunan kembali(<i>asset renewal</i>)	<ul style="list-style-type: none"> Membangun kembali seluruh bangunan sungai yang rusak parah atau hancur.
		Restorasi bangunan sungai	<ul style="list-style-type: none"> Menata kembali ekosistem ruang sungai.

Sumber : Surat Edaran Dirjen SDA No. : 05/SE/D/2016

Mengacu pada Surat Edaran Dirjen SDA No. : 05/SE/D/2016, operasi prasarana sungai dilakukan melalui kegiatan pengaturan dan pengalokasian air sungai dalam rangka penggunaan air sungai dan pengelolaan banjir. Operasi jaringan irigasi dalam Permen PUPR Nomor 12/PRT/M/2015, merupakan upaya pengaturan air irigasi dan pembuangannya, termasuk kegiatan membuka-menutup pintu bangunan irigasi, menyusun rencana tata tanam, menyusun sistem golongan, menyusun rencana pembagian air, melaksanakan kalibrasi pintu/bangunan, mengumpulkan data, memantau, dan mengevaluasi. Kegiatan operasi pada unit pengelola Sungai DAS Opak meliputi :

1. Operasi Bangunan atau Pos Pemantau Kondisi Hidrologi, Hidroklimatologi, dan Kualitas Air
2. Untuk lebih jelasnya mengenai kegiatan operasi Sungai DAS Opak dapat dilihat pada tabel 5.16 berikut ini :

Tabel 5.19 Kegiatan Operasi Sungai DAS Opak

No.	Komponen	Kegiatan	Periode
	Pos Hidrologi, Hidroklimatologi dan Kualitas Air	Menetapkan dan mengoperasikan pos/stasiun pemantau penakar hujan dan muk air/ debit sungai.	Bulanan
		Melakukan kalibrasi kurva tingi muka air sungai vs debit sungai pada pos pengamat.	Bulanan
		Membuat prakiraan mengenai perjalanan aliran banjir dan waktu tiba di lokasi tertentu (<i>flood routing</i>).	Tahunan
		Penyampaian hasil prakiraan perjalanan aliran banjir.	Tahunan
		Peringatan dini kepada publik melalui media resmi.	Tahunan
		Menjaga dan memelihara pos dari gangguan alam maupun gangguan manusia.	Bulanan
		Merawat pos agar pos dapat berfungsi dengan baik.	Bulanan
		Pengecekan kondisi peralatan secara visual.	Bulanan
		Melakukan kalibrasi keakuratan pengukuran curah hujan.	2 Bulanan
		Melakukan kalibrasi keakuratan alat pantau ketinggian muka air.	2 Bulanan
		Pengujian keakuratan kurva ketinggian muka air vs debit air sungai.	2 Bulanan
		Melakukan kalibrasi keakuratan alat penguji parameter kualitas air.	2 Bulanan

No.	Komponen	Kegiatan	Periode
		Pemeriksaan kelengkapan peralatan sampling preparat dan test lapangan.	2 Bulanan
		Pencatatan data bagi peralatan manual.	Bulanan
		Penghimpunan catatan data hidrologi.	Tahunan
		Pengumpulan data muka air dan pengukuran debit	2 Bulanan

Sumber : Hasil Survei Inventarisasi 2018



2) KEGIATAN PEMELIHARAAN

Menurut Surat Edaran Dirjen SDA No. : 05/SE/D/2016, Pemeliharaan prasarana sungai serta pemeliharaan sungai, meliputi kegiatan :

1. Pemeliharaan prasarana sungai serta pemeliharaan sungai, terdiri dari :
 - a. pemeliharaan untuk pencegahan kerusakan dan/atau penurunan fungsi prasarana sungai serta penurunan fungsi sungai;
 - b. perbaikan terhadap kerusakan prasarana sungai serta kerusakansungai; dan
 - c. konservasi sungai.
2. Kegiatan pemeliharaan untuk pencegahan kerusakan dan/atau penurunan fungsi prasarana sungai serta penurunan fungsi sungai dilaksanakan melalui kegiatan :
 - a. pengamanan;
 - b. pengendalian sampah;
 - c. pemeliharaan rutin;
 - d. pemeliharaan berkala yang bersifat perawatan;
 - e. pembatasan pemanfaatan sungai; dan
 - f. pembatasan penggunaan air sungai.
3. Kegiatan perbaikan terhadap kerusakan prasarana sungai serta kerusakan sungai dilaksanakan melalui kegiatan :
 - a. pemeliharaan berkala yang bersifat perbaikan;
 - b. pemeliharaan berkala yang bersifat penggantian;
 - c. perbaikan ringan atau reparasi;
 - d. perbaikan korektif yang terdiri dari: pemeliharaan khusus, rehabilitasi dan rektifikasi

Tabel 5.20 Kegiatan Pemeliharaan Rutin Sungai DAS Opak

No	Komponen	Pemeliharaan	Periode
1	Pemeliharaan Bangunan Sungai	Inspeksi lapangan.	Bulanan
		Pemeliharaan fisik.	Bulanan
2	Pemeliharaan Prasarana Penunjang dan Pendukung Kegiatan OP	Pemeliharaan dan perawatan bangunan kantor, gudang, bengkel, pos jaga, dan rambu peringatan.	Bulanan
		Pemeliharaan peralatan informasi dan	Bulanan

No	Komponen	Pemeliharaan	Periode
		telekomunikasi.	
		Pemeliharaan peralatan berat dan kendaraan.	Bulanan

Sumber : Hasil Survei Inventarisasi 2017

4. Pemeliharaan Berkala

Pemeliharaan berkala adalah kegiatan perawatan dan perbaikan yang dilaksanakan secara berkala. Pemeliharaan berkala dapat dilihat pada tabel 5.21 berikut ini :

Tabel 5.21 Kegiatan Pemeliharaan Berkala Sungai DAS Opak

No.	Komponen	Pemeliharaan	Periode
1	Penatausahaan Bangunan Sungai	Mengumpulkan data dan informasi mengenai bangunan sungai yang ada.	Tahunan
		Melakukan pengecekan letak dan kondisi bangunan di lapangan.	Tahunan
		Melakukan inventarisasi bangunan sungai.	Tahunan
2	Pemeliharaan Bangunan Sungai	Identifikasi dan pengukuran.	Tahunan
		Penelusuran	6 Bulanan
		Pelaporan	tahunan
3	Pemeliharaan Bangunan/ Pos Pemantau Kondisi Hidrologi, Hidroklimatologi, dan Kualitas Air Sungai	Inspeksi rutin.	6 bulanan
		Inspeksi besar 1x/5th.	5 Tahunan
		Inspeksi luar biasa.	Tahunan
		Pengecatan pos, peralatan dan bangunan pos, serta pagar pengaman.	Tahunan
		Perbaikan dan penggantian sebagian komponen bangunan dan perlengkapan pos pemantau.	Tahunan
4	Pemeliharaan Prasarana Penunjang dan Pendukung Kegiatan OP	Pemeliharaan dan perawatan bangunan kantor, gudang, bengkel, pos jaga, dan rambu peringatan.	Tahunan
		Pemeliharaan peralatan berat dan kendaraan.	Tahunan

Sumber : Hasil Survei Inventarisasi 2017

3) ANALISIS VOLUME KEGIATAN OP SUNGAI DAS OPAK

Analisa volume kegiatan operasi dan pemeliharaan Sungai DAS Opak bertujuan

untuk mengetahui seberapa besar volume yang harus diperhitungkan, guna mengetahui biaya yang harus disediakan. Berdasarkan hasil Inventarisasi Kegiatan Operasi Dan Pemeliharaan Sungai DAS Opak dapat dilakukan analisis volume kegiatan operasi dan pemeliharaan, yang terdiri dari perhitungan seluruh volume kegiatan yang membutuhkan pembiayaan, baik kegiatan operasional maupun pemeliharaan. Analisis volume kegiatan dilakukan terhadap seluruh komponen prasarana sungai yang membutuhkan kegiatan operasi dan pemeliharaan.

a. Volume Kegiatan Operasi

Analisis Volume Kegiatan Operasi meliputi kegiatan pengoperasian pos/stasiun pemantau hujan, kalibrasi kurva tinggi muka air, pengamatan dan pencatatan serta penghimpunan catatan data hidrologi. Biaya operasi merupakan biaya yang dibutuhkan untuk membiayai kegiatan operasi bendung. Termasuk dalam biaya operasi adalah biaya untuk melakukan kegiatan-kegiatan, antara lain :

1. Inventarisasi dan pengumpulan data.
2. Identifikasi dan analisis tingkat kerusakan
3. Penyusunan anggaran biaya
4. Pengaturan penggunaan
5. Pengoperasian fasilitas

b. Volume Kegiatan Pemeliharaan

Analisis volume pemeliharaan bangunan Sungai DAS Opak meliputi semua bagian prasarana sungai yang memerlukan pemeliharaan, baik itu pemeliharaan rutin maupun berkala. Analisis volume pemeliharaan bangunan Sungai DAS Opak dihitung berdasarkan jenis pemeliharaan dan hasil identifikasi kerusakan pada sungai dan prasarana sungai.

4) ANALISIS HARGA SATUAN PEKERJAAN

Analisis harga satuan pekerjaan disusun sebagai acuan untuk perhitungan pekerjaan dalam penyusunan AKNOP. Analisis harga satuan merupakan suatu cara perhitungan harga satuan pekerjaan yang dijabarkan dalam perkalian kebutuhan bahan, upah kerja, peralatan dan harga bangunan serta standart pengupahan pekerja dan harga sewa/beli peralatan untuk menyelesaikan per satuan pekerjaan. Analisis harga satuan dipengaruhi oleh angka koefisien yang menunjukkan nilai satuan bahan/material, nilai satuan alat dan nilai satuan upah tenaga kerja ataupun satuan pekerjaan yang dapat digunakan sebagai acuan/panduan untuk merencanakan dan mengendalikan biaya suatu pekerjaan.

Harga bahan material didapat dari pasaran yang kemudian dikumpulkan di dalam suatu daftar yang dinamakan harga satuan bahan/material, sedangkan upah tenaga kerja didapatkan di lokasi setempat yang kemudian dikumpulkan dan didata dalam suatu daftar yang dinamakan daftar harga satuan upah tenaga kerja. Harga satuan yang didalam perhitungannya haruslah disesuaikan dengan kondisi lapangan, kondisi alat/efisiensi, metode pelaksanaan dan jarak angkut.

Analisis harga satuan yang digunakan dalam rangka Penyusunan AKNOP Sungai DAS Opak ini berdasarkan :

- d. Permen PUPR No. 28/PRT/M/2016 Tentang Pedoman Analisis Harga Satuan Pekerjaan Bidang Pekerjaan Umum;
- e. Surat Edaran Direktur Jenderal SDA No. 05/SE/D/2016 Tentang Pedoman Penyelenggaraan Kegiatan Operasi dan Pemeliharaan Prasarana Sungai Serta Pemeliharaan Sungai.
- f. Peraturan Gubernur DIY No. 72 tahun 2017 Tentang Standar Harga barang dan Jasa Daerah.

Harga satuan pekerjaan terdiri atas biaya langsung dan biaya tidak langsung. Komponen biaya langsung terdiri atas upah, bahan dan alat, sedangkan komponen biaya tidak langsung terdiri atas biaya umum atau overhead dan keuntungan. Dalam analisis harga satuan ini diperlukan masukan data dan asumsi yang didasarkan atas data hasil survei, pengalaman, dan bahan yang tersedia.

5) HASIL AKNOP SUNGAI DAS OPAK

Pada kondisi nyata kegiatan OP tidak akan dapat berjalan sebagaimana yang diharapkan tanpa memperoleh dukungan pembiayaan yang memadai dan berkelanjutan. Biaya OP sering disebut dengan Angka Kebutuhan Nyata Operasi dan Pemeliharaan

Tabel 5.23 Rekap AKNOP Sungai Opak

Kategori Lingkup OP	AKNOP per Kategori (Rp)	
	Rutin	Berkala
Pemeliharaan Sungai	Rp925.248.907,50	Rp382.792.010,50
Operasi Prasarana Sungai	Rp212.968.500,00	Rp5.491.250,00
Pemeliharaan Prasarana Sungai	Rp1.194.388.263,00	Rp661.837.422,50
	Rp2.332.605.670,50	Rp1.050.120.683,00
Total AKNOP Sungai Opak Tahun 2018	Rp3.382.726.353,50	

Sumber : Hasil Analisis, 2018

Untuk detail perhitungan AKNOP Sungai Opak, peneliti membuat rincian yang ada pada **Lampiran 15** hingga **Lampiran 15.8** Rincian AKNOP Sungai Opak.



5.5.3 AKNOP SUNGAI WINONGO

Analisis Angka Kebutuhan Nyata Operasi dan Pemeliharaan dilakukan untuk menghitung biaya kebutuhan untuk operasional dan pemeliharaan Sungai Winongo. Analisis AKNOP Sungai Winongo mengacu pada perhitungan volume operasional dan volume pemeliharaan. Hasil analisis AKNOP Sungai DAS Opak tersaji pada tabel berikut ini.

Tabel 5.24 Rekap AKNOP Sungai Winongo

Kategori Lingkup OP	AKNOP per Kategori (Rp)	
	Rutin	Berkala
Pemeliharaan Sungai	Rp637.937.386,50	Rp117.828.037,75
Operasi Prasarana Sungai	Rp0,00	Rp0,00
Pemeliharaan Prasarana Sungai	Rp1.666.465.402,50	Rp881.261.307,35
Total AKNOP per Kategori	Rp2.304.402.789,00	Rp999.089.345,10
Total AKNOP Sungai Winongo Tahun 2018	Rp3.303.492.134,10	

Sumber : Hasil Analisis, 2018

Untuk detail perhitungan AKNOP Sungai Winongo, peneliti membuat rincian yang ada pada **Lampiran 16** hingga **Lampiran 16.8** Rincian AKNOP Sungai Winongo.

5.5.4 AKNOP SUNGAI KUNING

Analisis Angka Kebutuhan Nyata Operasi dan Pemeliharaan dilakukan untuk menghitung biaya kebutuhan untuk operasional dan pemeliharaan Sungai Kuning. Analisis AKNOP Sungai Code mengacu pada perhitungan volume operasional dan volume pemeliharaan. Hasil analisis AKNOP Sungai DAS Opak tersaji pada tabel berikut ini.

Tabel 5.25 Rekap AKNOP Sungai Kuning

Kategori Lingkup OP	AKNOP per Kategori (Rp)	
	Rutin	Berkala
Pemeliharaan Sungai	Rp372.762.232.50	Rp174.140.935.15
Operasi Prasarana Sungai	Rp0.00	Rp0.00
Pemeliharaan Prasarana Sungai	Rp89.331.600.00	Rp197.715.737.80
Total AKNOP per Kategori	Rp462.093.832.50	Rp371.856.672.95
Total AKNOP Sungai Opak Tahun 2018	Rp833.950.505.45	

Sumber : Hasil Analisis, 2018

Untuk detail perhitungan AKNOP Sungai Kuning, peneliti membuat rincian yang ada pada **Lampiran 17** hingga **Lampiran 17.7** Rincian AKNOP Sungai Kuning

5.6 PEMBAHASAN

Hasil penilaian kinerja selanjutnya digunakan sebagai dasar pertimbangan untuk merencanakan upaya pengelolaan sungai dan prasarana sungai melalui Operasi dan Pemeliharaan, serta Rehabilitasi untuk mempertahankan fungsi layanannya sesuai umur rencana. Disamping itu dari berdasarkan hasil inventarisasi, survei penelusuran dan penilaian kinerja juga digunakan sebagai masukan dalam penyusunan Angka Kebutuhan Nyata Operasi dan Pemeliharaan (AKNOP) sungai dan prasarana sungai. Sedangkan tujuan penilaian kinerja sungai dan prasarana sungai adalah:

- a. Memperoleh data awal yang akurat tentang kondisi dan fungsi sungai dan prasarana sungai;
- b. Memperoleh gambaran kinerja pelayanan melalui penilaian kondisi dan fungsi kinerja sungai dan prasarana sungai ,
- c. Merekomendasikan upaya yang perlu dilakukan untuk meningkatkan kinerja sungai dan prasarana sungai .

5.6.1 PEMBAHASAN PENILAIAN KINERJA SUNGAI

Kondisi sungai dan prasarana sungai dapat ditentukan dalam bentuk besarnya tingkat kerusakan yang terjadi. Kondisi sungai dan prasarana sungai dapat dikelompokkan dalam 4 (empat) tingkat penilaian : (1) baik ; (2) rusak ringan, (3) rusak sedang, dan (4) rusak berat.

- a. Kondisi baik jika tingkat kerusakan $< 10\%$ dari kondisi awal sungai dan prasarana sungai.
- b. Kondisi rusak ringan jika tingkat kerusakan $10 - 20\%$ dari kondisi awal sungai dan prasarana sungai.
- c. Kondisi rusak sedang jika tingkat kerusakan $21 - 40\%$ dari kondisi awal sungai dan prasarana sungai.
- d. Kondisi rusak berat jika tingkat kerusakan $> 40\%$ dari kondisi awal sungai dan prasarana sungai.

Sedangkan evaluasi kondisi fungsi dinilai berdasarkan tingkat kesesuaian fungsi sungai dan prasarana sungai terhadap perencanaan maupun peruntukannya. Kondisi fungsi sungai dan prasarana sungai dikelompokkan dalam 4 (empat), yaitu (1) berfungsi baik, (2) terganggu ringan, (3) terganggu sedang, dan (4) terganggu berat / tidak berfungsi.

- a. Fungsi baik jika mengalami penurunan fungsi $< 10\%$ dari fungsi awal sungai dan prasarana sungai sesuai direncanakan.
- b. Fungsi terganggu ringan jika mengalami penurunan fungsi $10 - 20\%$ dari fungsi awal sungai dan prasarana sungai sesuai direncanakan
- c. Fungsi terganggu sedang jika mengalami penurunan fungsi $21 - 40\%$ dari fungsi awal sungai dan prasarana sungai sesuai direncanakan.
- d. Fungsi terganggu berat jika mengalami penurunan fungsi $> 40\%$ dari fungsi awal sungai dan prasarana sungai sesuai direncanakan.

Nilai kinerja sungai dan prasarana sungai dilakukan terhadap sungai, bangunan sungai, dan masing-masing komponen bangunan yang diberi bobot berbeda-beda sesuai tingkat kepentingannya terhadap sungai dan prasarana sungai. Nilai kinerja sungai dan prasarana sungai merupakan nilai gabungan antara kondisi dan fungsi. Metode penilaian kinerja sungai melalui beberapa tahapan meliputi;

- Pengklasifikasian sungai perkotaan dan luar perkotaan berdasarkan Surat Edaran Nomor: 05/SE/D/2016 tentang Pedoman Penyelenggaraan Operasi dan Pemeliharaan Prasarana Sungai serta Pemeliharaan Sungai,
- Pencocokan matrik penilaian berdasarkan Dokumen Peningkatan Kemampuan Teknis tentang Tata Cara OP Sungai dan Prasarana Sungai serta Manajemen Aset Prasarana Sungai. 2016.

Kinerja sungai dan prasarana sungai diklasifikasikan dalam 3 (tiga) kondisi berdasarkan hasil penilaian kondisi fisik dan fungsi yang dilakukan sebelumnya. Klasifikasi kondisi sungai dan prasarana sungai dijabarkan sebagai berikut :

- Skor > 70 kinerja sungai baik resiko rendah, kondisi ini hanya memerlukan pemeliharaan preventif,
- Skor $50 - 70$ kinerja cukup resiko sedang, memerlukan pemeliharaan korektif,
- Skor > 50 kinerja buruk resiko tinggi, masuk kegiatan rehabilitasi.

Tabel 5.26 Matrik Penilaian Kinerja

Penilaian		Kondisi Fisik			
		50 Resiko Sangat Kecil = Kondisi Fisik Sangat Baik	40 Resiko Kecil = Kondisi Fisik Baik	25 Resiko Sedang = Kondisi Fisik Cukup Baik	10 Resiko Besar = Kondisi Fisik Jelek
Resiko Kegagalan Fungsi	10 Resiko Besar = Kondisi Fungsi Buruk	60	50	35	20
	25 Resiko Sedang = Kondisi Fungsi Cukup	75	65	50	35
	40 Resiko Kecil = Kondisi Fungsi Baik	90	80	65	50
	50 Resiko Sangat Kecil = Kondisi Fungsi Sangat Baik	100	90	75	60

> 70 Resiko Rendah = Kinerja Baik = Pemeliharaan Preventif

50 – 70 Resiko Sedang = Kinerja Cukup = Pemeliharaan Korektif

< 50 Resiko Tinggi = Kinerja Buruk = Rehabilitatif

Sumber: Dokumen Peningkatan Kemampuan Teknis tentang Tata Cara OP Sungai dan Prasarana Sungai serta Manajemen Aset Prasarana Sungai. 2016.

Hasil penilaian kinerja dimanfaatkan untuk menentukan pilihan keputusan terbaik dalam mengatasi masalah pengelolaan sungai di berbagai strata baik tingkat strategi maupun di tingkat implementasi, tingkat pusat maupun daerah. Tindak lanjut hasil penilaian kinerja secara spesifik dapat berupa:

1. Perencanaan operasi dan pemeliharaan prasarana sungai dan sungai
2. Pengusulan program pemeliharaan untuk berbagai tingkat kerusakan;
3. Program revitalisasi/refurbishment dan pembangunan baru;

Penentuan angka kebutuhan nyata operasi dan pemeliharaan sungai (AKNOP).

Dari hasil Matrik penilaian Morfologi Sungai didapatkan penilaian rata-rata dari masing-masing sungai yaitu sebagai berikut:

- a. Sungai Opak yaitu sebesar 67,77
- b. Sungai Winongo sebesar 67,92

c. Sungai kuning sebesar 62,92

Dari penilaian data tersebut dapat dilihat bahwa rata-rata pemeliharaan sungai yang sudah dilihat oleh peneliti yaitu masuk dalam Kinerja cukup dan Pemeliharaan Korektif.

Perhitungan rata-rata penilaian morfologi Sungai

1. Sungai Opak

a. Hilir (0 – 20 km)

$$\frac{76,25+67,5+65+75+75+70+66,25+70+70+65}{10} = 70$$

b. Tengah (20 – 52 km)

$$\frac{63,75+73,75+66,25+70+67,5+67,5+67,5+68,75+68,75+68,75+70+68+67,5+68,75+70}{15} = 68,47$$

c. Hulu (52 – 68 km)

$$\frac{65+61,25+60+65+63,75+62,5+61,25+70}{10} = 63,59$$

2. Sungai Winongo

a. Hilir (0 – 19,87 km)

$$\frac{71,25+72,5+68,75+74,5+63,75+65+71,25+63,75+65+62,5+66,25+60+62,5}{13} = 66,69$$

b. Tengah (22,38 – 38,76 km)

$$\frac{65+65+62,5+75+70+70+65+70+65}{9} = 67,18$$

c. Hulu (38,76 – 43,21 km)

$$\frac{76,25+67,5+65+75+75+70+66,25+70+70+65}{10} = 67,19$$

3. Sungai Kuning

a. Hilir (0 – 4 km)

$$\frac{67,5+67,5}{2} = 67,5$$

b. Tengah (4 – 16 km)

$$\frac{57,5+65+67,5+57,5+60+61,25}{6} = 61,45$$

c. Hulu (16 – 32 km)

$$\frac{61,25+57,5+58,75+67,5+61,25+61,25+61,25+66,25}{8} = 61,87$$

Tabel 5.27 Rekap penilaian morfologi

No	Nama sungai	Zona 3 Hilir		Zona 2 Tengah		Zona 1 Hulu	
		Km	Nilai	Km	Nilai	Km	Nilai
1	OPAK	0 - 20	70	20 - 52	68,47	52 - 68	63,59
2	Winongo	0 - 19,87	66,69	22,38 - 38,76	67,18	38,76 - 43,41	67,19
3	Kuning	0 - 4	67,5	4 - 16	61,45	16 - 32	61,87

Sumber: Hasil analisis 2018

Zona 3 Hilir

Dari data analisis penilaian Morfologi Sungai yang diperoleh terlihat bahwa kinerja di daerah Hilir Sungai Opak lebih baik daripada Sungai yang lainnya yaitu dengan nilai 70 hal ini karena tidak ditemukan longoran tebing, dan kegiatan sempedan banyak dimanfaatkan untuk pertanian dan bercocok tanam oleh warga sekitar. Sedangkan penilaian morfologi sungai yang terendah adalah di Sungai Winongo yaitu 66,69 karena di salah satu titik ruas hilir km 8,12 – 10,00 di titik ini terdapat kerusakan groud sill sepanjang 10-20km dan bangunan tebing sudah tidak berfungsi karena kerusakan berat dan harus melakukan Rehabilitatif.



Gambar 5.7 Kondisi fisik morfologi bangunan Sungai Winongo di 8,12 – 10,00 km zona 3 (hilir)



Gambar 5.8 Kondisi fisik morfologi sungai bangunan Sungai Opak di 4,60 – 5,10 km zona 3 (hilir)

Zona 2 Tengah

Dari data di atas dapat dilihat bahwa nilai tertinggi ada pada Sungai Opak memiliki nilai tertinggi yaitu dengan nilai 68,74. Sedangkan penilaian kinerja morfologi terendah ada pada Sungai Kuning dengan nilai 61,45, penilaian rendah di Sungai kuning ini di km 11,4 – 11,5 kondisi fisik bangunan ada yang ambrol hampir 30%, pondasi bangunan rusak dan fungsi bangunan bisa berfungsi namun tidak maksimal maka diperlukan rehabilitatif di titik ini.



Gambar 5.9 Kondisi fisik morfologi sungai bangunan Sungai Kuning di 11,4 – 11,5 km zona 2 (tengah)



Gambar 5.10 Kondisi fisik morfologi sungai bangunan Sungai Opak di 21,92 – 21,95 km zona 2 (tengah)

Zona 1 Hulu

Dari data terlihat bahwa Sungai Winongo memiliki nilai tertinggi yaitu 67,19 hal ini dikarenakan hampir semua di titik zona 3 hulu Sungai Winongo memiliki kondisi yang baik namun fungsi bangunan masih banyak yang tidak berfungsi. Sedangkan penilaian kinerja morfologi terendah ada pada sungai kuning dengan nilai 61,87. Nilai yang ada di hulu Sungai Kuning lebih tinggi sedikit dari Zona 2 (tengah) hal ini dikarenakan bagian hulu 25,3 km sungai kuning pada bangunan revement masih cukup baik dan fungsi bangunan masih berfungsi dengan baik, namun diperlukan pemeliharaan korektif.



Gambar 5.11 Kondisi fisik morfologi sungai bangunan Sungai Kuning di 25,3 km zona 1 (hulu)



Gambar 5.12 Kondisi fisik morfologi sungai bangunan Sungai Winongo di 41,71 km zona 1 (hulu)

5.6.2 PEMBAHASAN AKNOP SUNGAI

Dari hasil Morfologi yang ada di atas dan merekap AKNOP Sungai yang ada di atas didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 5.28 Rekap AKNOP Sungai Opak, Sungai Winongo, dan Sungai Kuning

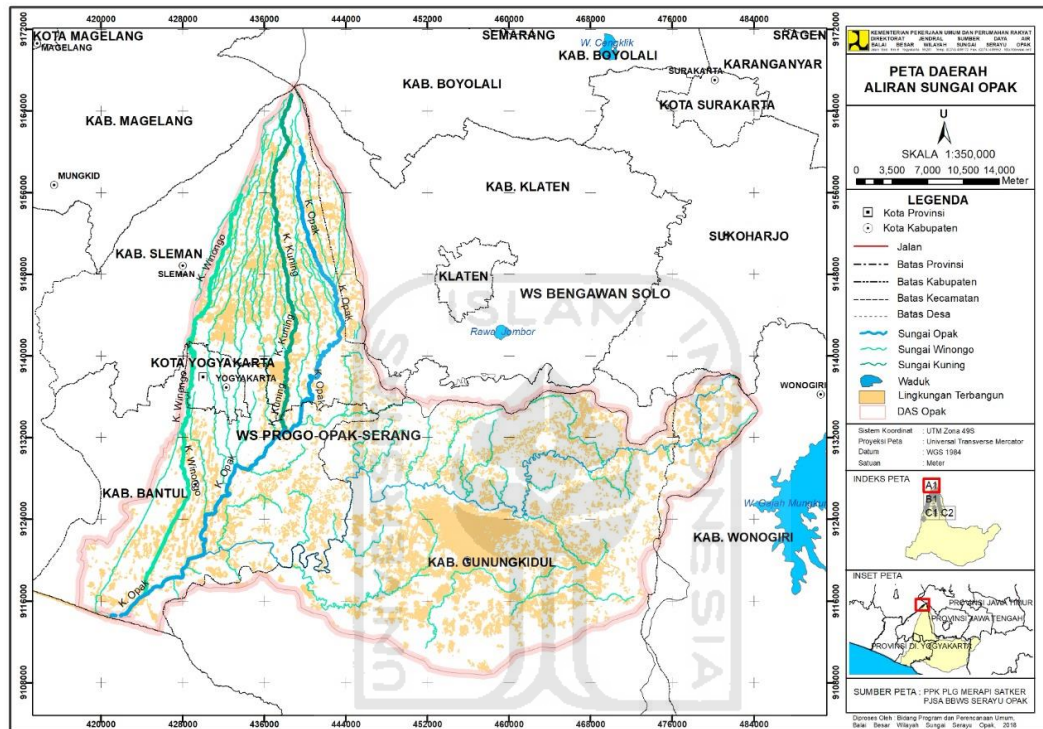
Kategori Aknop	Aknop S. Opak per Kategori (Rp)		Aknop S. Winongo per Kategori (Rp)		Aknop S. Kuning per Kategori (Rp)	
	Rutin	Berkala	Rutin	Berkala	Rutin	Berkala
Pemeliharaan Sungai	Rp925.248.907,50	Rp382.791.010,50	Rp637.937.386,50	Rp117.828.037,75	Rp372.762.232,50	Rp174.140.935,15
Operasi Prasarana Sungai	Rp212.968.500,00	Rp5.491.250,00	Rp0,00	Rp0,00	Rp0,00	Rp0,00
Pemeliharaan Sungai	Rp1.194.388.263,00	Rp661.837.422,50	Rp1.666.465.402,50	Rp881.261.307,35	Rp89.331.600,00	Rp197.715.737,80
JUMLAH	Rp2.332.605.670,50	Rp1.050.119.683,00	Rp2.304.402.789,00	Rp999.089.345,10	Rp462.093.832,50	Rp371.856.672,95
Total AKNOP Sungai Opak Th 2018	Rp3.382.725.353,50		Rp3.303.492.134,10		Rp833.950.505,45	

Sumber: Analisis data 2018

Pada kondisi nyata kegiatan OP tidak akan dapat berjalan sebagaimana yang diharapkan tanpa memperoleh dukungan pembiayaan yang memadai dan berkelanjutan. Biaya OP sering disebut dengan Angka Kebutuhan Nyata Operasi dan Pemeliharaan (AKNOP), memiliki arti kebutuhan biaya operasi dan pemeliharaan berdasarkan perhitungan kebutuhan nyata di lapangan.

Dari rekap data diatas dapat diketahui nilai harga AKNOP Sungai Opak lebih besar yaitu Rp 3.382.725.353,50 hal ini dikarenakan Sungai Opak mempunyai panjang ruas yang panjang untuk pemeliharaan Sungai, Pemeliharaan Prasarana Sungai, dan Operasi Sungai. Data analisis ini dapat dilihat pada **Lampiran 15 AKNOP Sungai Opak, Lampiran 16 AKNOP Sungai Winongo, Lampiran 17 AKNOP Sungai Kuning,**

Agar memudahkan dalam memahami bagaimana aliran sungai opak, berikut gambar peta daerah aliran Sungai Opak. Dari peta ini terlihat bahwa kawasan aliran Sungai Kuning lebih kecil daripada Sungai Opak dan Winongo. Sehingga bisa terlihat di pembahasan di atas bahwa Penilaian untuk Sungai Kuning untuk daerah Zona 2 dan Zona 3 nilai nya lebih kecil dari sungai Opak dan Winongo. Dan di pembahasan AKNOP juga nilai harga untuk Sungai Kuning lebih kecil daripada Sungai Opak dan Winongo.



Gambar 5.13 Peta lingkungan terbangun

Sumber: Peta RBI BBWSO

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil Penyusunan kinerja dan AKNOP Sungai berdasarkan Morfologi sungai dan untuk menjawab Rumusan masalah yang ada diatas, maka dapat di simpulkan sebagai berikut:

1. Kinerja dan AKNOP Sungai Opak, Sungai Winongo, dan Sungai Kuning sebagai berikut:
 - a. Sungai Opak memiliki kinerja lebih tinggi dari pada Sungai Winongo dan Kuning, hal ini terjadi karena Sungai Opak memiliki Sungai yang besar dan hulu Sungai Opak berada di atas yaitu Gunung Merapi. Sungai Opak memiliki volume air lebih besar debit nya daripada Sungai Winongo dan Sungai Kuning, sehingga debit atau air di Sungai Opak lebih banyak untuk Masyarakat, maka dari itu kita harus mempertahankan kinerja yang lebih tinggi dan sempurna.
 - b. Sungai Winongo dan Sungai Kuning kinerjanya lebih rendah dari Sungai Opak, hal ini karena Sungai Winongo dan Sungai Kuning merupakan sungai kecil dan berdampak lebih sedikit untuk Masyarakat daripada Sungai Opak. Sungai Opak adalah sungai utama di DAS Opak sedangkan Sungai Winongo dan Sungai Kuning adalah Sungai Orde Dua (2) dari DAS Opak. Maka dari itu prioritas kerja nya paling utama ada di Sungai Opak.
 - c. AKNOP Sungai Opak lebih besar yaitu Rp 382.725.535,50 daripada Sungai Winongo Rp 303.492.134,10 dan Sungai Kuning Rp 833.950.505,45
2. Morfologi pada setiap Sungai
 - a. Penilaian Morfologi pada Sungai Opak, Sungai Winongo dan Sungai Kuning pada zona 2 yang terendah adalah Sungai Kuning, karena di Zona 2 Sungai Kuning sudah mulai menyatu dengan Sungai Opak. Di zona 2 Sungai Kuning sudah mulai menurun kinerja nya karena memang Sungai

Kuning sudah mulai bergabung atau menyatu dengan Sungai Induk atau Sungai Opak. Di zona 2 itu Sungai Opak dan Sungai Winongo penilaian kinerjanya selisihnya sedikit karena memang kedua Sungai tersebut sudah masuk di zona perkotaan, sehingga penilaiannya hampir mirip.

- b. Pada zona 3 Sungai Winongo memiliki nilai lebih rendah daripada Sungai Opak dan Sungai Kuning hal ini dikarenakan pada Zona 3 Sungai Winongo lebih banyak di daerah Pemukiman warga.
- c. Pada zona 3 terlihat bahwa Sungai Opak dan Sungai Kuning memiliki nilai lebih tinggi dari Sungai Winongo, hal ini dikarenakan Sungai Opak sering terjadi bencana lahar dingin atau luapan erupsi Gunung Merapi.

Untuk lebih jelas perbedaan penilaian morfologi Sungai Opak, Winongo dan Kuning bisa dilihat di Tabel 5.21 yang ada di Bab 5

3. Perbedaan kinerja dan AKNOP Sungai berdasarkan morfologi

Pada AKNOP sungai Opak memiliki perbedaan untuk Sungai Winongo dan Sungai Kuning. AKNOP Sungai Opak memiliki perbedaan sebesar Rp 79.233.219,40 untuk Sungai Winongo dan Rp 2.548.744.848,05 untuk Sungai Kuning.

Sungai Opak dan Sungai Kuning di Zona 3 biaya AKNOP nya lebih tinggi daripada Sungai Winongo karena Sungai Opak harus bisa mengamankan air seperti pembuatan Sabo DAM.

4. Rekomendasi dari analisis ini adalah Zonasi Sungai khususnya di Sungai Opak, Sungai Kuning, dan Sungai Winongo bagian hulu agar sarana dan prasarana sungai lebih ditingkatkan dalam pemeliharannya, karena kinerjanya masih belum optimal yaitu di angka 50 – 70. Sehingga diharapkan ketika pemeliharaan dilakukan nantinya akan lebih optimal didalam pemanfaatan dan perlindungan sungai bagi masyarakat sekitar, serta lingkungan dan masuk kategori kinerja baik (>70)

6.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian tersebut di atas, maka dapat dirumuskan saran-saran terkait, yaitu:

- a. Untuk Zona 2 Tengah

Sungai Opak dan Sungai Winongo dijaga dengan baik agar perkotaan tetap terjaga dari ancaman bencana, misalkan banjir dan yang lainnya.

b. Untuk Zona 3 hilir

Hilir Sungai Opak itu memang hulu sungai nya sudah mulai besar karena sudah mulai menyatu di beberapa sungai, sehingga air sudah naik tinggi debit nya. Sehingga penanganan untuk prasarana Sungai harus lebih besar daripada di hulu - hulu Sungai Wwinongo dan Sungai Kuning. Jika tidak ditangani dengan fokus atau dengan biaya yang besar maka akan berakibat fatal yaitu banjir.



DAFTAR PUSTAKA

- BBWSSO. 2018. "Analisis Kinerja dan Penyusunan AKNOP DAS Opak 2018". Jakarta: PT. INAKKO Internasional Konsulindo
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor 06/PRT/M/2015 "Eksplotasi dan Pemeliharaan Sumber Air dan Bangunan Pengairan".
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 28 Tahun 2016 "Analisis Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) Bidang Pekerjaan Umum Bagian 1".
- Pusat Pendidikan dan Pelatihan Sumber Daya Air dan Konstruksi. 2017. "Modul Morfologi Sungai Pelatihan Perencanaan Teknik Sungai" Bandung: Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia.
- Surat Edaran Ditjen SDA Nomor 05/SE/D/2016 Tentang "Pedoman Penyelenggaraan Kegiatan Operasi Dan Pemeliharaan Prasarana Sungai Serta Pemeliharaan Sungai. Lembaran Negara RI Tahun 2016". Jakarta : Sekretariat Negara
- Yunanto Idham. 2016. "Desain Kriteria Penilaian Kinerja Sungai Berdasarkan Aspek Fungsi Bangunan (Studi Kasus Sungai Pepe Baru Surakarta)".
- Sakinah. 2019. "Penilaian Kinerja Fisik Sungai Desa Baru (Waki) Kabupaten Hulu Sungai Tengah".
- Musthofa. 2020. "Perencanaan Pehitungan Angka Kebutuhan Nyata Operasi dan Pemeliharaan (AKNOP)".
- Stanley Alfred Schumm. 1977. *The Fluvial System* , Blackburn Press, 2003.