



**PENENTUAN DAYA TAMPUNG BEBAN PENCEMARAN SUNGAI  
BEDADUNG KABUPATEN JEMBER SEGMENT KECAMATAN  
SUMBERSARI – KALIWATES MENGGUNAKAN  
METODE STREETER-PHELPS**

**SKRIPSI**

**Oleh  
Afi Dhea Septian  
NIM 161710201027**

**JURUSAN TEKNIK PERTANIAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
2020**



**PENENTUAN DAYA TAMPUNG BEBAN PENCEMARAN SUNGAI  
BEDADUNG KABUPATEN JEMBER SEGMENT KECAMATAN  
SUMBERSARI-KALIWATES MENGGUNAKAN  
METODE STREETER-PHELPS**

**SKRIPSI**

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Jurusan Teknik Pertanian dan mencapai gelar Sarjana Teknologi Pertanian

Oleh  
**Afi Dhea Septian**  
**NIM 161710201027**

**JURUSAN TEKNIK PERTANIAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
2020**

## PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Kedua orang tua tercinta (alm) Bapak Subandi, Ibuk Sri Suharyanti, Dendy Yoga Ekatama selaku kakak dan Hira Putri Sakanti selaku adik yang saya sayangi.
2. Seluruh sanak saudara yang telah banyak memberikan semangat dan motivasinya.
3. Guru SD, SMP, SMA dan dosen yang telah berjasa memberikan ilmunya hingga mencapai tingkat perguruan tinggi.
4. Almamater Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember.

**MOTTO**

“Kami terus bergerak kedepan, membuka pintu-pintu baru, dan melakukan hal-hal baru karena kami ingin tahu dan keingintahuan selalu membawa kami ke jalan yang baru”  
(Walt Disney)

“Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan, sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Maka apabila engkau telah selesai (dari suatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain).”  
(terjemahan Surat Al Insyirah ayat 5-7)\*)

“Jika kesempatan tidak mengetuk pintumu,  
Bikin Pintumu Sendiri”  
(Milton Berle)

---

\*) Departemen Agama Republik Indonesia. 2010. Al Qur'an dan Terjemahannya. Bandung: Jabal.

**PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

nama : Afi Dhea Septian

NIM : 161710201027

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya tulis ilmiah yang berjudul “Penentuan Daya Tampung Sungai Bedadung, Kabupaten Jember, Segmen Kecamatan Sumpalsari-Kaliwates Menggunakan Metode *Streeter-Phelps*” adalah benar karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi manapun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 20 Mei 2020

Yang menyatakan,

Afi Dhea Septian  
NIM. 161710201027

**SKRIPSI**

**PENENTUAN DAYA TAMPUNG BEBAN PENCEMARAN SUNGAI  
BEDADUNG KABUPATEN JEMBER SEGMENT KECAMATAN  
SUMBERSARI-KALIWATES MENGGUNAKAN  
METODE STREETER-PHELPS**

Oleh:

**Afi Dhea Septian**

**NIM. 161710201027**

Pembimbing:

Dosen Pembimbing Skripsi : Dr. Elida Novita, S.TP., MT.

**PENGESAHAN**

Skripsi berjudul “Penentuan Daya Tampung Sungai Bedadung, Kabupaten Jember, Segmen Kecamatan Sumbersari-Kecamatan Kaliwates Menggunakan Metode *Streeter-Phelps*” telah diuji dan disahkan pada:

Hari : Rabu

Tanggal : 15 Juli 2020

Tempat : Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember

Dosen Pembimbing Skripsi

Dr. Elida Novita, S.TP., M.T.  
NIP. 197311301999032001

Tim Penguji:

Ketua,

Anggota,

Ir. Tasliman, M. Eng.  
NIP. 196208051993021002

Dr. Sri Wahyuningsih, S.P, M.T.  
NIP. 197211301999032002

Mengesahkan  
Dekan,

Dr. Siswoyo Soekarno, S.TP., M.Eng.  
NIP. 196809231994031009



## RINGKASAN

**Penentuan Daya Tampung Pencemaran Sungai Bedadung, Kabupaten Jember, Segmen Kecamatan Sumbersari-Kaliwates Menggunakan Metode Streeter-Phelps**; Afi Dhea Septian, 161710201027; 2020; 123 halaman; Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember.

Rowotamtu, Mayang, Bedadung merupakan daerah aliran sungai (DAS) yang berada di Kabupaten Jember. Sungai Bedadung merupakan sungai utama di DAS Bedadung menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 4 Tahun 2015 Tentang Kriteria dan Penetapan Wilayah Sungai . Salah satu wilayah yang dialiri sungai Bedadung yaitu Kecamatan Sumbersari dan Kaliwates dengan panjang sungai  $\pm 3$  km yang mengalir dari Jembatan Gladak Kembar sampai sebelum pertemuan dengan Sungai Jompo. Wilayah ini memiliki 2 instalasi pengolahan Air (IPA) milik PDAM. pengolahan air yang digunakan untuk air minum PDAM harus memenuhi baku mutu kelas 1 dengan merujuk pada Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 tahun 2001 Tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air. Pengendalian pencemaran diperlukan untuk menjaga kualitas air dan daya tampung sungai dari kegiatan manusia melalui aktivitas mandi cuci kakus (MCK) maupun pembuangan sampah yang dapat memengaruhinya. Pengendalian pencemaran menggunakan metode *Streeter-Phelps* diatur oleh pemerintah dalam Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 110 Tahun 2003 Tentang Pedoman Penetapan Daya Tampung Beban Pencemaran Air pada Sumber Air. Penentuan profil hidraulik, kualitas air, beban pencemaran, dan daya tampung merupakan tujuan dalam penelitian ini. Untuk mengetahui pemurnian alami Sungai Bedadung, Kecamatan Sumbersari-Kecamatan Kaliwates dilakukan analisis daya tampung yang ditinjau dari laju reaerasi, laju deoksigenasi, dan defisit oksigen.

Penelitian ini dilakukan pada bulan Mei sampai dengan bulan Agustus tahun 2019. Pelaksanaan penelitian dibagi menjadi dua tempat yaitu Sungai Bedadung, segmen antara Kecamatan Sumbersari dan Kaliwates, Kabupaten Jember yang



sudah dibagi menjadi 3 segmen 4 titik dengan nama BDG01, BDG02, BDG03, BDG04, dilakukan beberapa pengukuran seperti debit, suhu, dan pH. Tempat kedua dilaksanakan di Laboratorium Teknik Pengendalian dan Konservasi Lingkungan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember, dengan pengukuran DO, BOD, COD, TSS, TDS, kekeruhan, pH, dan suhu .

Berdasarkan hasil penelitian, diketahui bahwa rata-rata nilai debit yang menunjukkan profil hidraulik sebesar  $0,70 \text{ m}^3/\text{detik}$ . rata-rata nilai parameter kualitas air Sungai Bedadung segmen antara Kecamatan Sumbersari dan Kecamatan Kaliwates yaitu DO sebesar;  $6,69 \text{ mg/L}$ ; BOD sebesar  $2,69 \text{ mg/L}$ ; COD sebesar  $34,97 \text{ mg/L}$ ; TSS sebesar  $5,26 \text{ mg/L}$ ; TDS sebesar  $184,72 \text{ mg/L}$ ; kekeruhan sebesar  $3,39 \text{ NTU}$ . Parameter kualitas sungai ini menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 tahun 2001 masuk ke dalam kelas I dengan memperhatikan IPA PDAM pada sungai digunakan untuk air minum. Beban pencemaran terendah sebesar  $69,76 \text{ kg/hari}$  yang terdapat pada titik BDG04, dan beban pencemaran tertinggi sebesar  $325,28 \text{ kg/hari}$  terdapat pada titik BDG01. Laju reaerasi dan laju deoksigenasi memiliki nilai rata rata sebesar  $3,856 \text{ mg/L.hari}$  dan  $1,119 \text{ mg/L.hari}$ . BDG02 merupakan titik dengan pemurnian lebih cepat berdasarkan kurva defisit oksigen dengan nilai  $t_c$  dan  $x_c$  rendah sebesar  $0,054 \text{ hari}$  dan  $0,007 \text{ km}$ . Nilai terendah ini dikarenakan nilai laju reaerasi tinggi sebesar  $4,715 \text{ mg/L.hari}$  dan kecepatan aliran tinggi sebesar  $0,013 \text{ m/detik}$ . Nilai konsentrasi DO aktual dan DO model rata-rata sebesar  $6,597 \text{ mg/L}$  dan  $6,709 \text{ mg/L}$ . Nilai Do selisih sebesar  $0,626 \text{ mg/L}$  dan nilai konsentrasi BOD selisih sebesar  $0,254 \text{ mg/L}$ . Nilai konsentrasi BOD selisih yang didapat sebesar  $15,065 \text{ kg/hari}$ , sehingga dapat disimpulkan bahwa Sungai Bedadung dapat menampung beban pencemaran sebesar  $15,065 \text{ kg/hari}$  dengan peruntukan baku mutu kelas I.

## SUMMARY

**Determination Pollution Load Capacity In Bedadung River at Sumbersari-Kaliwates Segment, Jember Regency Using The Streeter-Phelps Method;** Afi Dhea Septian, 161710201027; 2020; 123 pages; Department of Agriculture Engineering, Faculty of Agriculture Technology, Jember University.

Rowotamtu, Mayang, and Bedadung are the Watershed of the Jember Regency. The Bedadung river is the main river of the Bedadung Watershed, according to Regulation of the Minister of Public Works and Public Housing Number 4 of 2015 concerning Criteria and Designation of River Basins. The Bedadung river flows through Sumbersari and Kaliwates sub-districts along 3 kilometers long from the Gladak Kembar bridge to the Jompo river. That area has 2 PDAM's waste-water treatment plants that have plenty of clean-water-quality standard wells, whereas the water treatment used as drinking water must meet the criteria of class 1 quality standards according to Republic of Indonesia Government Regulation Number 82 Year 2001. The pollution control is necessary to maintain the water quality and the load capacity of the river from human activities, which river used as public bathing, washing, and toilet activity and garbage disposal. The pollution control using Streeter-Phelps methods are regulated by the government on in Regulation of Indonesia Ministry of Environment Number 110 Tear 2003 concerning Guidelines for Determining the Capacity of Water Pollution Capacity at Water Sources. The purposes of this study are determine the hydraulic profile, the water quality, and the load capacity of the river. The load capacity analysis was conducted to measure the natural refining capability of the Sumbersari and Kaliwates sub-districts' Bedadung river. This study was conducted from May to August 2019. The study was organized in two different places, which the first place was on the Bedadung River on Sumbersari-Kaliwates Sub-district Segment and it was divided into 3 segments with 4 sites of BDG01, BDG02, BDG03, BDG04 to measure the debit, temperature, and pH of water. The second one was organized on Laboratory of Environmental Control and Conservation Engineering, Faculty of

Agricultural Technology, University of Jember with DO, BOD, COD, BOD5, etc measurements.

The result was the average debit value with a hydraulic profile is 0.70 m<sup>3</sup>/s. The average water quality parameter values of the Bedadung River on Summersari-Kaliwates Sub-district Segment are DO of 6,69 mg/L; BOD of 2,69 mg/L; COD of 34,97 mg/L; TSS as 5,26 mg/L; TDS of 184,72 mg/L; the turbidity as 3,39 NTU. According to Republic of Indonesia Government Regulation Number 82 Year 2001, the quality water of the river has a class-1 category with PDAM's wastewater treatment plant for drinking water. The lowest pollution load was 69,76 kg/day on BDG04 and the highest pollution load was 325,28 kg/day on BDG01. Reaeration flow and the deoxygenation flow have an average value of 3,856 mg/L.day and 1,119 mg/L.day, consecutively. BDG02 has a faster refining capability based on the oxygen-deficit curve with  $t_c$  and  $x_c$  value as low as 0.054 days and 0.007 km, consecutively. The high reaeration flow as 4.493 mg/L.day and the highest flow speed as 0.013 m/s. The actual DO concentration and the DO model has an average value of 6,597 mg/L dan 6,709 mg/L, The average of  $D_o$  value is 0.626 mg / L and the average BOD concentration value is 0.254 mg / L. The average in BOD concentration value obtained is 15.065 kg / day, so it can be concluded that the Bedadung River can accommodate a pollution load of 15.065 kg / day with the designation of class I quality standards.

## PRAKATA

Puji syukur saya panjatkan kepada Allah SWT, karena dengan rahmat, karunia, serta hidayah-Nya kami dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Penentuan Daya Tampung Sungai Bedadung Kabupaten Jember Segmen Kecamatan Sumpalsari-Kecamatan Kaliwates Menggunakan Metode *Streeter-Phelps*”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan Strata Satu (S1) pada Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini banyak mendapat bantuan, bimbingan, dukungan, dan saran dari berbagai pihak. Oleh karena itu, melalui skripsi ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua (alm) Bapak Subandi dan Ibu Sri Suharyanti yang telah banyak memberikan doa, semangat, dan motivasi kepada penulis dalam menyelesaikan pendidikan di jenjang Perguruan Tinggi;
2. Dr. Elida Novita, S.TP., M.T., selaku Dosen Pembimbing Skripsi (DPS) yang telah memberikan ilmu, waktu, dan membimbing penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi dengan baik.
3. Dr. Sri Wahyuningsih, S.P., M.T., selaku Kepala Jurusan Teknik Pertanian dan anggota penguji yang telah memberikan ilmu, waktu, dan membimbing penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi dengan baik.
4. Ir. Tasliman, M. Eng., selaku ketua tim penguji yang telah membimbing penulis dalam menyelesaikan skripsi ini;
5. seluruh civitas akademika di Fakultas Teknologi Pertanian;
6. kakak dan adikku sayangi Dendy Yoga Ekatama dan Hira Putri Sakanti atas segala doa, semangat, dan motivasi dalam kehidupan penulis;
7. Semua sanak saudara yang telah memberikan semangat dan motivasi kepada penulis;
8. Teman hidup Dwi Nophiyanti Widya Santika yang telah memberi dukungan, kerja sama dan bantuan baik dalam kuliah dan selama penelitian berlangsung;

9. Teman-teman seperjuangan satu penelitian yaitu Zaidan, Ali, Verin, mas Hendra, dan mbak Amel yang telah memberi dukungan dan kerja sama yang baik, sehingga menjadi tim yang solid dan telah memberikan bantuan selama penelitian berlangsung;
10. Teman laki-laki dalam organisasi Korps Suka Rela yaitu Irfan dan Wahana, Abd, Febri yang telah memberi dukungan, kerja sama dan bantuan selama penelitian berlangsung;
11. Teman-teman dalam grup usaha MS grup yaitu Nophi, Febri, Atika, Ganang, Nurma memberikan dukungan, semangat, dan doa kepada penulis;
12. Teman-teman Teknik Pertanian angkatan 2016 khususnya TEP C yang telah memberikan dukungan, semangat, dan doa kepada penulis;
13. Seluruh keluarga yang berada dalam organisasi Korps Suka Rela yang telah membantu dalam penelitian ini dan memberikan pengalaman berorganisasi kepada penulis;
14. Semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu yang telah memberikan banyak bantuan berupa tenaga maupun pikiran pada penelitian dan penyusunan skripsi ini.

Semoga Allah SWT senantiasa memberikan perlindungan kepada mereka semua. Penyusunan skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan baik dalam teknis penulisan maupun materi, mengingat kemampuan yang penulis miliki. Sehingga kritik dan saran sangat diharapkan untuk membangun penelitian yang lebih baik lagi. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua.

Jember, 20 Mei 2020

Penulis



DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	ii
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN MOTTO</b> .....	iii
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	iv
<b>HALAMAN PEMBIMBING</b> .....	v
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	vi
<b>RINGKASAN</b> .....	vii
<b>SUMMARY</b> .....	ix
<b>PRAKATA</b> .....	xi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xiii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xvi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xvii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xviii
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b> .....	1
<b>1.1 Latar Belakang</b> .....	1
<b>1.2 Rumusan Masalah</b> .....	2
<b>1.3 Batasan Masalah</b> .....	3
<b>1.4 Tujuan Penelitian</b> .....	3
<b>1.5 Manfaat Penelitian</b> .....	3
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	4
<b>2.1 Pencemaran Air Sungai</b> .....	4
<b>2.2 Parameter Pengelolaan Kualitas Air Sungai</b> .....	5
2.2.1 <i>Dissolved Oxygen (DO)</i> .....	5
2.2.2 <i>Biochemical Oxygen Demand (BOD)</i> .....	5
2.2.3 <i>Chemical Oxygen Demand (COD)</i> .....	6
2.2.4 <i>Suhu</i> .....	6
2.2.5 <i>Power Hidrogen (pH)</i> .....	6
2.2.6 <i>Total Suspended Solid (TSS)</i> .....	6

2.2.7 <i>Total Dissolved Solid (TDS)</i> .....	7
2.2.8 Kekeruhan .....	7
<b>2.3 Kelas Mutu Air Sungai</b> .....	8
<b>2.4 Debit Air Sungai</b> .....	8
<b>2.5 Daya Tampung Beban Pencemaran Sungai</b> .....	9
2.5.1 Metode Necara Massa.....	9
2.5.2 Metode Qual2Kw .....	10
2.5.3 Metode <i>Streeter-Phelps</i> .....	10
<b>BAB 3. METODE PENELITIAN</b> .....	12
<b>3.1 Waktu dan Tempat Penelitian</b> .....	12
<b>3.2 Alat dan Bahan</b> .....	12
3.2.1 Alat .....	12
3.2.2 Bahan .....	12
<b>3.3 Tahapan Penelitian</b> .....	13
<b>3.4 Metode Pengumpulan Data</b> .....	14
3.4.1 Pengumpulan Data Sekunder .....	14
<b>3.5 Pengukuran Debit</b> .....	16
<b>3.6 Pengambilan Sampel</b> .....	17
<b>3.7 Pengukuran Parameter Kualitas Air</b> .....	18
3.7.1 <i>Dissolved Oxygen (DO)</i> .....	18
3.7.2 <i>Biochemical Oxygen Demand (BOD)</i> .....	18
3.7.3 <i>Chemical Oxygen Demand (COD)</i> .....	19
3.7.4 <i>Total Suspended Solid (TSS)</i> .....	19
3.7.5 <i>Total Dissolved Solid (TDS)</i> .....	19
3.7.6 <i>Power Hidrogen (pH)</i> .....	20
3.7.7 Suhu .....	20
3.7.8 Pengukuran kekeruhan.....	20
3.7.9 Perhitungan Beban Pencemaran .....	21
3.7.10 Metode <i>Streeter-Phelps</i> .....	21
<b>3.8 Verifikasi Data</b> .....	25
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	26



<b>4.1 Karakteristik Sungai Bedadung</b> .....	26
<b>4.2 Kualitas Air Sungai Bedadung</b> .....	32
4.2.1 <i>Dissolved Oxygen</i> (DO) .....	33
4.2.2 <i>Biochemical Oxygen Demand</i> (BOD) .....	34
4.2.3 <i>Chemical Oxygen Demand</i> (COD) .....	35
4.2.4 <i>Total Suspended Solid</i> (TSS) .....	36
4.2.5 <i>Total Dissolved Solid</i> (TDS) .....	37
4.2.6 Kekeruhan .....	38
4.2.7 <i>Power Hidrogen</i> (pH) .....	39
4.2.8 Beban Pencemaran .....	40
4.2.9 Daya Tampung Sungai segmen Kecamatan Summersari sampai Kecamatan Kaliwates .....	42
4.2.10 <i>Pemurnian Alami (Self Purification)</i> .....	47
<b>4.3 Daya Tampung Beban Pencemaran</b> .....	50
<b>4.4 Verifikasi DO</b> .....	52
<b>BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	54
<b>5.1 Kesimpulan</b> .....	54
<b>5.2 Saran</b> .....	55
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	56
<b>LAMPIRAN</b> .....	59

**DAFTAR GAMBAR**

Gambar 3.1 Diagram alir tahapan penelitian.....	13
Gambar 3.2 Pembagian titik dan segmen Sungai .....	14
Gambar 3.3 Titik penelitian di Sungai Bedadung .....	15
Gambar 3.4 Penampang melintang sungai .....	16
Gambar 3.5 Kurva karakteristik defisit ( <i>Oxygen Sag Curve</i> ) .....	24
Gambar 4.1 Nilai DO .....	33
Gambar 4.2 Nilai BOD .....	34
Gambar 4.3 Nilai COD .....	35
Gambar 4.4 Nilai TSS .....	36
Gambar 4.5 Nilai TDS .....	37
Gambar 4.6 Nilai kekeruhan .....	38
Gambar 4.7 Nilai pH.....	39
Gambar 4.8 Grafik beban pencemaran .....	41
Gambar 4.9 Nilai K'T dan K'2T Sungai Bedadung Segmen Kecamatan .....	43
Gambar 4.10 Peta nilai konstanta deoksigenasi dan reaerasi tiap titik .....	43
Gambar 4.11 Nilai $t_c$ dan $x_c$ .....	45
Gambar 4.12 Kurva penurunan oksigen Sungai Bedadung .....	48
Gambar 4.13 Zona <i>self purification</i> Sungai Bedadung.....	49
Gambar 4.14 Pemodelan DO Sungai Bedadung .....	51

**DAFTAR TABEL**

Tabel 2.1 Ion yang biasa ditemukan di perairan.....	7
Tabel 3.1 Titik lokasi penelitian Sungai Bedadung .....	15
Tabel 3.2 Rumus kecepatan aliran berdasarkan jumlah putaran baling-baling.....	17
Tabel 3.3 Penentuan kedalaman pengukuran debit .....	17
Tabel 4.1 Titik lokasi penelitian .....	26
Tabel 4.2 Penggunaan lahan di 4 titik lokasi penelitian .....	27
Tabel 4.3 Nilai debit Sungai Bedadung Kecamatan Sumpalsari dan Kaliwates... 30	
Tabel 4.4 Perbandingan hasil penelitian dengan standar baku mutu kelas I.....	33
Tabel 4.5 Perhitungan beban pencemaran .....	40
Tabel 4.6 Perhitungan <i>streeter-phelps</i> .....	42
Tabel 4.7 Data hasil perhitungan parameter <i>self purification</i> .....	47
Tabel 4.8 Data hasil perhitungan DO aktual, DO kritis, dan DO model .....	50
Tabel 4.9 Data hasil perhitungan RMSE.....	53

**DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1. Peraturan pemerintah .....	59
Lampiran 2. Hasil <i>cross section</i> .....	61
Lampiran 3. Data Pengukuran Debit .....	63
Lampiran 4. Data kualitas air .....	76
Lampiran 5. Beban pencemaran sungai .....	96
Lampiran 6. Konstanta reaksi bahan organik ( $k'$ ) .....	97
Lampiran 7. <i>Streeter-Phelps</i> .....	99
Lampiran 8. DO SAG .....	100
Lampiran 9. Dokumentasi .....	105

## BAB 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Air merupakan salah satu sumber daya alam yang memiliki peranan penting bagi kehidupan manusia. Digunakan untuk minum, mandi, mencuci, dan kegiatan pertanian, serta industri. Salah satu sumber air yang sering digunakan yaitu sungai. 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 sempadan (Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 38 Tahun 2011 Tentang Sungai).

Sungai merupakan bagian dari Daerah Aliran Sungai (DAS) yang mempunyai fungsi sebagai menyimpan, menampung, dan mengalirkan air yang berasal dari curah hujan, laut, dan danau dalam suatu wilayah. Terdapat beberapa DAS di Kabupaten Jember seperti Rowotamtu, Mayang, dan Bedadung. Berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 4 Tahun 2015 Tentang Kriteria dan Penetapan Wilayah Sungai, Sungai Bedadung merupakan DAS utama di Kabupaten Jember.

Wilayah yang dialiri Sungai Bedadung yaitu Kecamatan Sumpalsari dan Kecamatan Kaliwates. Wilayah ini mempunyai panjang sungai  $\pm 3$  km, dari Jembatan Gladak Kembar sampai sebelum pertemuan dengan Sungai Jompo. Pada wilayah ini juga terdapat 2 Instalasi Pengolahan Air (IPA) milik PDAM yang berada di Kecamatan Sumpalsari dan Kaliwates yang dipenuhi oleh sumber baku mutu air bersih dari sungai di wilayah ini. Menurut Peraturan Daerah Kabupaten Jember No 1, 2016 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kabupaten Jember Tahun 2015-2035 menyatakan bahwa rencana sistem kegiatan di wilayah Kecamatan Sumpalsari dan Kecamatan Kaliwates akan dijadikan sistem perkotaan, seiring dengan pertambahan jumlah penduduk dan aktivitas masyarakat yang beragam, potensi kualitas air Sungai Bedadung menjadi menurun. Menurut penelitian Santoso dkk. (2013), secara fisik Sungai Bedadung sudah tercemar dan tidak layak digunakan sebagai sumber air bersih. Berdasarkan pengamatan di sekitar Sungai Bedadung, Kecamatan Sumpalsari dan Kecamatan Kaliwates,

terdapat banyak pipa atau saluran dari rumah penduduk yang langsung mengarah ke sungai. Selain itu juga terdapat tumpukan sampah di tepian sungai khususnya di bantaran sungai yang berpotensi menurunkan kualitas air, sementara dalam pengolahan air untuk air minum harus memenuhi baku mutu kelas I dengan merujuk pada Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2001 Tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air.

Menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2001 tentang pengelolaan kualitas air dan pengendalian pencemaran air, menyatakan bahwa pencemaran merupakan masuknya atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi dan atau komponen lain ke dalam air oleh kegiatan manusia. Kegiatan manusia seperti mandi cuci kakus (MCK) maupun pembuangan sampah di sungai tersebut tidak langsung menurunkan kualitas air sungai, karena sungai memiliki daya tampung yang merupakan kemampuan sungai untuk menerima beban pencemaran tanpa mengakibatkan sungai langsung tercemar. Untuk menentukan kualitas air menggunakan parameter suhu, pH, kekeruhan, TSS, TDS, dan BOD. Parameter yang sering digunakan sebagai indikator beban pencemaran sungai yaitu jumlah oksigen terlarut terendah dan kebutuhan oksigen pada kehidupan air (BOD) yang dicapai akibat beban yang diberikan pada aliran sungai. Hal ini merupakan pertimbangan dalam menggunakan metode *Streeter-Phelps* untuk mengetahui daya tampung beban pencemaran sungai. Metode ini menggunakan persamaan kurva penurunan oksigen (*oxygen sag curve*) yang metode pengelolaan kualitas air ditentukan atas dasar defisit oksigen (Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 110 Tahun 2003 Tentang Pedoman Penetapan Daya Tampung Beban Pencemaran Air pada Sumber Air).

## 1.2 Rumusan Masalah

Dalam penelitian ini terdapat rumusan masalah sebagai berikut:

1. bagaimana menentukan debit berdasarkan karakteristik Sungai Bedadung?;
2. bagaimana menentukan kualitas dan beban pencemaran Sungai Bedadung?;
3. bagaimana daya tampung beban pencemaran Sungai Bedadung?.



### 1.3 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini terdapat batasan masalah sebagai berikut:

1. pengukuran dan pengambilan data dilakukan pada Sungai Bedadung antara Kecamatan Sumbersari yaitu pada masukan anak sungai dari Jembatan Gladak Kembar sampai Kecamatan Kaliwates sebelum pertemuan dengan Sungai Jompo sehingga jarak penelitian sejauh 1,5 km
2. pengukuran dilakukan pada bulan September sampai dengan Agustus 2019 pada musim kemarau
3. parameter yang digunakan yaitu DO, BOD, COD, TSS, TDS, Kekeruhan, Suhu, pH dan dengan analisis yang dilakukan menggunakan metode *Streeter-Phelps*.

### 1.4 Tujuan Penelitian

Dalam penelitian ini terdapat tujuan penelitian sebagai berikut:

1. menentukan debit berdasarkan karakteristik Sungai Bedadung.
2. menentukan kualitas dan beban pencemaran Sungai Bedadung
3. menentukan daya tampung beban pencemaran Sungai Bedadung.

### 1.5 Manfaat Penelitian

Dalam penelitian ini terdapat manfaat penelitian sebagai berikut:

1. bagi kemajuan dan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi sebagai dasar pemahaman tentang pemodelan kualitas air pada waktu yang akan datang.
2. bagi masyarakat sebagai media informasi untuk masyarakat sekitar dalam pengelolaan Sungai Bedadung di Kecamatan Sumbersari dan Kaliwates.
3. bagi Instansi sebagai inventarisasi data untuk kepentingan instansi dalam menentukan rekomendasi pengelolaan kualitas air atau menentukan kebijakan.



## BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Pencemaran Air Sungai

Sungai merupakan satu kesatuan dengan sungai dan anak-anak sungainya, yang berfungsi menampung, menyimpan dan mengalirkan air yang berasal dari curah hujan ke danau atau ke laut secara alami, yang batas di darat, pemisah topografis dan batas laut sampai dengan daerah perairan yang masih terpengaruh aktivitas daratan (Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 37 Tahun 2012 tentang Pengelolaan Daerah Aliran Sungai)

Kabupaten Jember terdapat beberapa daerah aliran sungai (DAS) seperti Rowotantu, Mayang, dan Bedadung. DAS yang merupakan aliran Lintas Kabupaten Jember yaitu bedadung, hulu dari sungai ini terdapat pegunungan yang bagian tengah dan bermuara di Kecamatan Puger (Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 110 Tahun 2003 tentang Pedoman Penetapan Daya Tampung Beban Pencemaran Air pada Sumber Air).

Pencemaran didefinisikan masuknya atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi dan atau komponen lain ke dalam air oleh kegiatan manusia, sehingga kualitas air turun ke tingkat tertentu yang menyebabkan air tidak dapat berfungsi sesuai dengan peruntukannya. Beban pencemaran adalah jumlah suatu unsur pencemar yang terkandung dalam air atau limbah air. Kemampuan air dalam menerima beban pencemaran berbeda-beda bergantung pada kondisi lingkungan dan kualitas air itu sendiri (Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air).

Menurut Effendi (2003:195), *point source* dan *non point source* merupakan jenis sumber pencemar. Sumber pencemar *point source* misalnya saluran limbah industri sedangkan sumber pencemar *non point source* misalnya limpasan dari daerah pertanian yang mengandung pestisida dan pupuk, dan limpasan dari daerah perkotaan, dan limpasan daerah pemukiman (domestik).

## 2.2 Parameter Pengelolaan Kualitas Air Sungai

Kualitas air adalah upaya pemeliharaan air sungai sehingga tercapai kualitas air yang diinginkan sesuai peruntukannya untuk menjamin agar kualitas air tetap dalam kondisi alamiahnya. Untuk mengetahui mutu air dilakukan pengujian kualitas air sungai dengan serangkaian pengujian parameter, parameter yang dimaksud yaitu suhu, zat padatan tersuspensi (TSS), *Biochemical Oxygen Demand* (BOD) dan *Dissolved Oxygen* (DO) (Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air).

### 2.2.1 *Dissolved Oxygen* (DO)

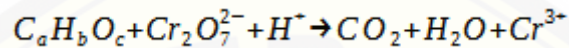
DO atau Padatan Terlarut merupakan jumlah miligram oksigen yang terlarut dalam air atau limbah yang dinyatakan dengan mg/L. Kadar oksigen terlarut berfluktuasi secara harian dan musiman, tergantung pada pencampuran dan pergerakan massa air, aktivitas fotosintesis, respirasi, dan limbah yang masuk ke dalam air (Standar Nasional Indonesia, 2004)

### 2.2.2 *Biochemical Oxygen Demand* (BOD)

BOD merupakan kebutuhan oksigen biologis, adalah jumlah oksigen yang dibutuhkan oleh mikroorganisme di dalam air lingkungan untuk memecah (mendegradasi) bahan organik yang terdapat pada lingkungan tersebut. Peristiwa ini alami terjadi lingkungan seperti di sungai yang mempunyai oksigen yang cukup dan dalam keadaan bersih atau jernih, pada keadaan ini jumlah mikroorganisme lebih sedikit daripada air yang sudah tercemar oleh limbah buangan (Wardhana, 2004)

### 2.2.3 Chemical Oxygen Demand (COD)

COD merupakan proses oksidasi oleh bahan buangan yang ada di dalam air yang memerlukan jumlah oksigen melalui reaksi kimia. Bahan buangan tersebut nantinya akan dioksidasi menjadi gas dan serta sejumlah ion kromium oleh unsur Kalium Biochromat. Unsur ini merupakan sumber oksigen utama untuk oksidasi terhadap bahan buangan, reaksi yang dihasilkan seperti dibawah ini (Wardhana, 2004)



Untuk mempercepat reaksi diperlukan pemanasan dan juga katalisator ( $Ag_2SO_4$ )

### 2.2.4 Suhu

Suhu dipengaruhi oleh musim, lintang (*latitude*), ketinggian dari permukaan laut (*altitude*), waktu dalam hari, sirkulasi udara, penutupan awan, dan aliran serta kedalaman badan air dalam suatu badan air. Dapat mempengaruhi proses fisika, kimia, dan biologi badan air di setiap perubahan suhu serta dapat mengendalikan kondisi ekosistem perairan. Peningkatan suhu mengakibatkan peningkatan viskositas, reaksi kimia, evaporasi, dan volatilisasi dan juga dapat menurunkan kelarutan gas dalam air misalnya gas  $O_2$ ,  $CO_2$ ,  $N_2$ ,  $CH_4$ , dan sebagainya (Effendi, 2003)

### 2.2.5 Power Hidrogen (pH)

pH air normalnya memiliki nilai berkisar antara 6,5-7,5. dapat bersifat asam maupun basa, tergantung pada nilai besar atau kecilnya pH pada suatu air, nilai pH dapat dilihat melalui jumlah konsentrasi ion hidrogen. pH bernilai kecil bersifat asam, dan pH bernilai besar bersifat basa. Pada suatu sungai yang terdapat masukan limbah dari industri dapat memengaruhi pH yang berdampak pada aktivitas mikro organisme di dalam suatu air pada sungai (Wardhana, 2004).

### 2.2.6 Total Suspended Solid (TSS)

TSS diartikan sebagai bahan-bahan yang tersuspensi pada diameter  $>1\mu m$  tertahan pada saringan milimeterpore berdiameter pori  $0,45\mu m$ . Terdiri atas lumpur dan pasir halus serta jasad renik yang disebabkan oleh kikisan tanah atau erosi tanah yang terbawa air (Effendi, 2003).

### 2.2.7 Total Dissolved Solid (TDS)

TDS merupakan senyawa senyawa kimia dan bahan-bahan lain yang tidak tersaring pada kertas saring berdiameter 0,45 $\mu$ m, termasuk dalam bahan terlarut dengan diameter <10-6 mm dan koloid yang diameternya 10-6 mm sampai dengan 10-3 mm. disebabkan oleh bahan anorganik yang berupa ion yang biasa ditemukan di perairan. Adapun ion yang dimaksud ditunjukkan pada Tabel 2.1

Tabel 2.1 Ion yang biasa ditemukan di perairan

Ion utama (1,0-1.000 mg/liter)	Ion Sekunder (0,01-10,0 mg/liter)
Sodium (Na)	Besi (Fe)
Kalsium (Ca)	Strontium (Sr)
Magnesium (Mg)	Kalium (K)
Bikarbonat (HCO <sub>3</sub> )	Karbonat (CO <sub>3</sub> )
Sulfat (SO <sub>4</sub> )	Nitrat (NO <sub>3</sub> )
Klorida (Cl)	Fluorida (F)
	Boron (B)
	Silika (SiO <sub>2</sub> )

Sumber : Effendi (2003)

### 2.2.8 Kekeruhan

Kekeruhan merupakan penggambaran sifat optik air yang ditentukan berdasarkan banyaknya cahaya yang diserap dan dipancarkan oleh bahan-bahan yang terdapat di dalam air. Dinyatakan dalam satuan unit turbiditas setara dengan 1 mg/L SiO<sub>2</sub>. Disebabkan oleh adanya bahan organik dan anorganik yang tersuspensi dan terlarut, maupun anorganik dan organik yang berupa plankton dan mikro organisme lain (Effendi, 2003).

### 2.3 Kelas Mutu Air Sungai

Mutu air adalah kondisi kualitas air yang diukur dan atau diuji berdasarkan parameter-parameter tertentu dan metode tertentu berdasarkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air . Klasifikasi dan kriteria mutu air dibagi menjadi 4 kelas yaitu:

1. Kelas satu, air yang peruntukannya dapat digunakan untuk air baku air minum, dan atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.
2. Kelas dua, air yang peruntukannya dapat digunakan untuk prasarana/sarana rekreasi air, pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, air untuk mengairi pertanaman, dan atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.
3. Kelas tiga, air yang peruntukannya dapat digunakan untuk pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, air untuk mengairi pertanaman, dan atau untuk peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.
4. Kelas empat, air yang peruntukannya dapat digunakan untuk mengairi pertanaman, dan atau untuk peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.

### 2.4 Debit Air Sungai

Debit dapat ditentukan dengan metode profil sungai melalui hasil perhitungan perkalian luas penampang vertikal dengan kecepatan aliran. Diartikan sebagai jumlah aliran dalam per satuan waktu yang terjadi di aliran sungai (Subekti Rahayu, Rudy Harto Widodo, Meine van Noordwijk, 2009). proses pengukuran dan perhitungan kecepatan, kedalaman, dan lebar aliran serta perhitungan luas penampang basah untuk menghitung sungai, prinsip yang diterapkan yaitu pengukuran kecepatan aliran, luas penampang basah, dan kedalaman (Standar Nasional Indonesia, 2015).



## 2.5 Daya Tampung Beban Pencemaran Sungai

Daya tampung beban pencemaran merupakan kemampuan air untuk menerima masukan beban pencemaran tanpa mengakibatkan air tersebut menjadi tercemar pada suatu sumber air. Dalam air atau air limbah terkandung jumlah suatu unsur pencemar yang disebut beban pencemaran. Dalam menetapkan daya tampung beban pencemaran air pada sumber air menurut Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 110 Tahun 2003 Tentang Pedoman Penetapan Daya Tampung Beban Pencemaran Air pada Sumber Air dilakukan dengan metode perhitungan sebagai berikut :

- a) Metode Neraca Massa;
- b) Metode Streeter-Phelps.
- c) Metode Qual2kw

### 2.5.1 Metode Necara Massa

Pemodelan ini merupakan model matematika yang menggunakan perhitungan necara massa yang dapat digunakan untuk menentukan konsentrasi rata-rata aliran hilir (*down stream*) yang berasal dari sumber pencemar *point source* dan *non point source*. Perhitungan ini dapat pula dipakai untuk menentukan persentase perubahan laju air atau beban polutan, menentukan pengaruh erosi terhadap kualitas air yang terjadi selama fasa konstruksi atau operasional suatu proyek, dan dapat digunakan untuk segmen aliran, suatu sel pada danau, dan samudera. Tetapi metode neraca massa ini hanya tepat digunakan untuk komponen konservatif yaitu komponen yang tidak mengalami perubahan (tidak terdegradasi, tidak hilang karena pengendapan, tidak hilang karena penguapan, atau akibat aktivitas lainnya) selama proses pencampuran berlangsung seperti misalnya garam-garam. Penggunaan neraca massa untuk komponen lain seperti DO, BOD, dan NH<sub>3</sub>-N hanyalah merupakan pendekatan saja (Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 110 Tahun 2003 tentang Pedoman Penetapan Daya Tampung Beban Pencemaran Air pada Sumber Air).

### 2.5.2 Metode Qual2Kw

Metode ini merupakan program pemodelan kualitas air sungai yang sangat komprehensif. Progra ini dapat diaplikasikan pada kondisi tunak atau dinamik. Dikembangkan oleh *US Enviromental Protection Agency* dengan tujuan penggunaan suatu pemodelan adalah penyederhanaan suatu kejadian agar dapat diketahui kelakuan kejadian tersebut. Pada metode ini dapat diketahui kondisi sepanjang sungai (DO dan BOD), dengan begitu dapat dilakukan tindakan selanjutnya seperti industri yang ada disepanjang sungai hanya diperbolehkan membuang limbahnya pada beban tertentu. Selain itu dapat mensimulasikan hingga 15 parameter konstituen dengan mengikutsertakan perhitungan aliran-aliran anak sungai yang tercemar (Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 110 Tahun 2003 Tentang Pedoman Penetapan Daya Tampung Beban Pencemaran Air pada Sumber Air).

### 2.5.3 Metode *Streeter-Phelps*

Pada pemodelan kualitas air mengalami perkembangan sejak diperkenalkannya perangkat lunak DOSAG1 pada tahun 1970. Prinsip dasarnya adalah penerapan neraca massa pada sungai dengan asumsi dimensi 1 dan kondisi lunak. Kebutuhan oksigen (BOD) yang dipakai untuk mengukur terjadinya pencemaran pada badan air sebagai pertimbanganya (Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 110 Tahun 2003 tentang Pedoman Penetapan Daya Tampung Beban Pencemaran Air pada Sumber Air).

Penggunaan persamaan kurva penurunan oksigen (*oxygen sag curve*) yaitu metode pengelolaan kualitas air yang ditentukan oleh dasar defisit oksigen kritis  $D_c$  diperkenalkan oleh Streeter dan Phelps pada tahun 1925. Pemodelan ini hanya terbatas pada dua fenomena yaitu proses pengurangan oksigen terlarut akibat aktivitas bakteri dalam menggradasikan bahan organik yang ada dalam air dan proses peningkatan oksigen terlarut yang disebabkan turbulensi yang terjadi pada aliran sungai (Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 110 Tahun 2003 Tentang Pedoman Penetapan Daya Tampung Beban Pencemaran Air pada Sumber Air).



Pada penelitian ini digunakan metode *Streeter-Phelps* untuk menentukan daya tampung dengan pertimbangan bahwa parameter yang sering digunakan sebagai indikator beban pencemaran sungai yaitu jumlah oksigen terlarut terendah dan kebutuhan oksigen pada kehidupan air (BOD) yang dicapai akibat beban yang diberikan pada aliran sungai.



## BAB 3. METODE PENELITIAN

### 3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei sampai bulan Agustus tahun 2019. Pelaksanaan penelitian dibagi menjadi dua tempat, tempat pertama di lapang yaitu Sungai Bedadung segmen antara Kecamatan Sumbersari dan Kecamatan Kaliwates Kabupaten Jember yang sudah dibagi menjadi 3 segmen dan 4 titik, dengan beberapa pengukuran seperti debit, suhu, dan pH. Untuk tempat kedua dilaksanakan di laboratorium Teknik Pengendalian dan Konservasi Lingkungan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember, dengan pengukuran DO, BOD, COD, TSS, TDS, kekeruhan, pH, dan suhu.

### 3.2 Alat dan Bahan

#### 3.2.1 Alat

Alat yang digunakan untuk penelitian analisis daya tampung beban pencemaran Sungai Bedadung sebagai berikut:

- |                            |                                |
|----------------------------|--------------------------------|
| a) Current meter Seba      | l) pH meter                    |
| b) Roll meter              | m) TDS Meter                   |
| c) Botol Winkler 250 ml    | n) Oven                        |
| d) Buret                   | o) Desikator                   |
| e) Erlenmeyer 1000 ml      | p) Neraca Analitik merek Ohaus |
| f) Pipet suntik            | q) Tongkat                     |
| g) Pipet volumetrik 100 ml | r) GPS Garmin 72h              |
| h) Bola hisap              | s) Kamera Handphone            |
| i) Coolbox                 | t) Tali Air                    |
| j) Termometer              | u) Laptop                      |
| k) Corong                  |                                |

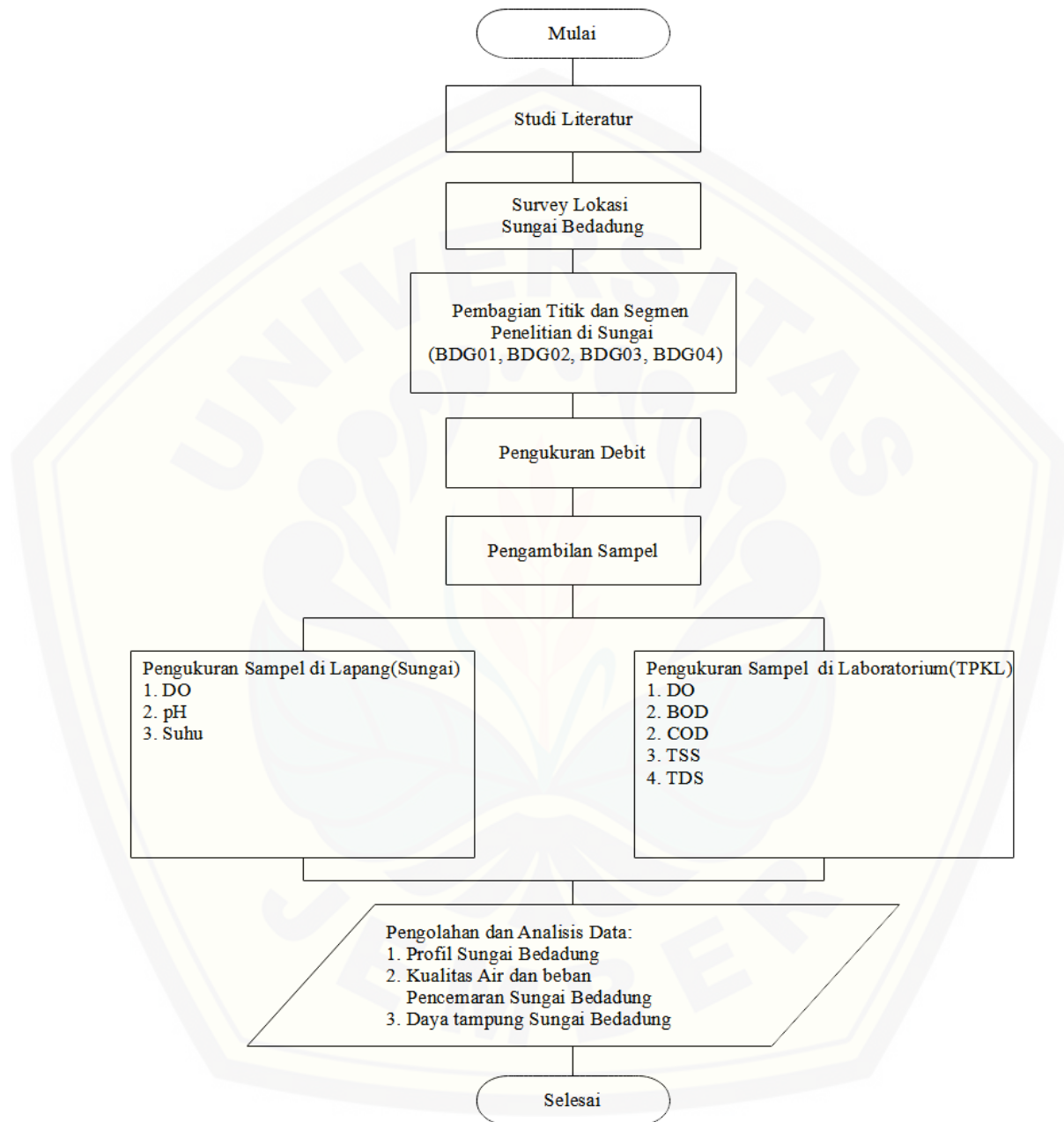
#### 3.2.2 Bahan

Bahan yang digunakan untuk penelitian analisis daya tampung beban pencemaran Sungai Bedadung sebagai berikut:

- |                               |  |
|-------------------------------|--|
| a) Sampel air sungai          | e) Asam sulfat pekat ( $H_2SO_4$ ) 0.1 N |
| b) Mangan sulfat ( $MnSO_4$ ) | f) Aquades                               |
| c) Alkali-ioda azida          | g) Natrium tiosulfat 0,025 N             |
| d) Kertas saring              | h) Reagen COD                            |

### 3.3 Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian disajikan pada Gambar 3.1 berikut



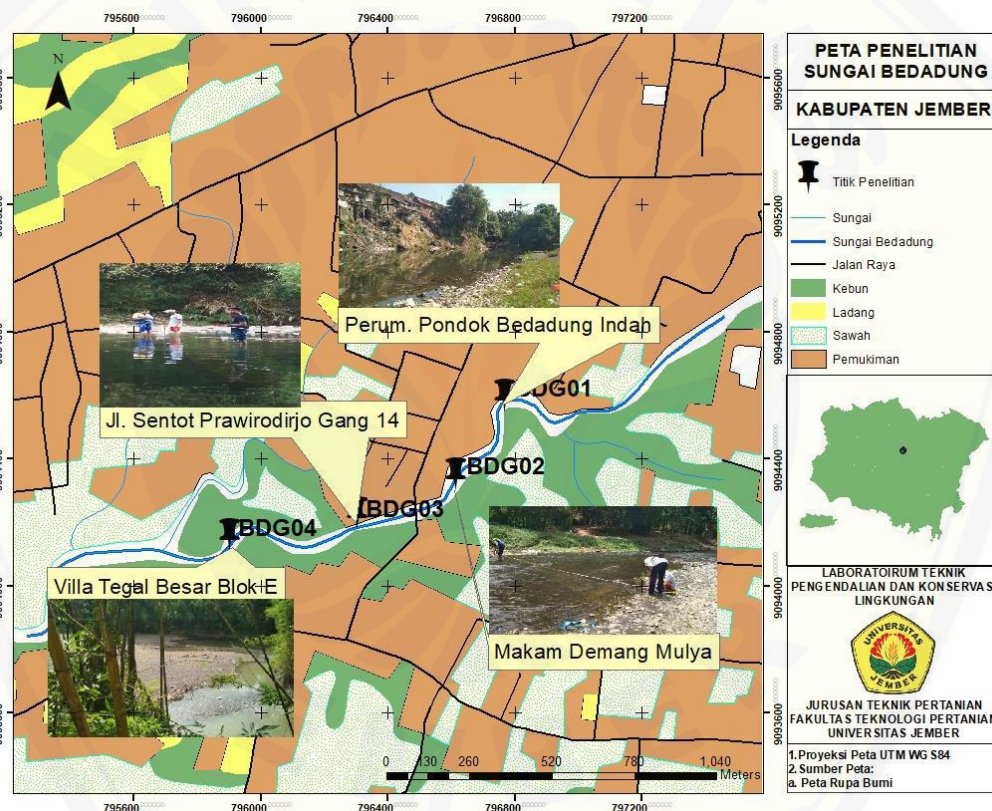
Gambar 3.1 Diagram alir tahapan penelitian

### 3.4 Metode Pengumpulan Data

Dalam metode pengumpulan data ini diperoleh dari pengumpulan data sekunder, pembagian titik dan segmen sungai, pengukuran debit, pengambilan sampel, serta pengukuran DO, BOD, COD, TSS, TDS, kekeruhan, pH, dan suhu.

#### 3.4.1 Pengumpulan Data Sekunder

Data sekunder yang digunakan yaitu data tata guna lahan. Data tata guna lahan diperoleh dari hasil pemrosesan melalui aplikasi *map info* yang melalui mengunduh data satelit dari *google maps* dapat dilihat pada peta dari data tata guna lahan dapat dilihat pada Gambar 3.2 Pembagian titik dan segmen sungai



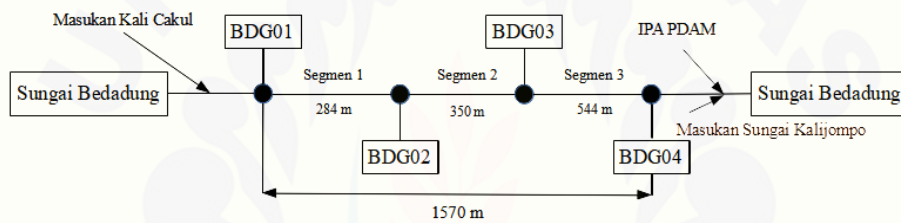
Gambar 3.2 Pembagian titik dan segmen Sungai

Pada aliran dibagi menjadi 4 titik dan 3 segmen di Sungai Bedadung yaitu pada Kecamatan Sumbersari sampai Kecamatan Kaliwates, aliran sungai dari pertemuan di Jembatan Gladak Kembar sampai sebelum pertemuan dengan Sungai Jompo. Pembagian ini berdasarkan pada kemudahan akses ke Sungai Bedadung

dapat dilihat melalui titik lokasi penelitian sungai Tersebut pada Tabel 3.1 Titik lokasi penelitian Sungai Bedadung, Untuk gambaran pembagian titik dapat dilihat melalui Gambar 3.3.

Tabel 3.1 Titik lokasi penelitian Sungai Bedadung

Keterangan	Kelurahan/Desa	Kecamatan	Koordinat(°)	
Segmen I	Titik 1	Kebonsari	Sumbersari	113.693219 LU -8.182072 LS
	Titik 2	Kebonsari	Sumbersari	113.691855 LU -8.183987 LS
Segmen II	Titik 3	Talangsari	Kaliwates	113.689503 LU -8.185193 LS
	Titik 4	Tegal Besar	Kaliwates	113.685071 LU -8.186457 LS

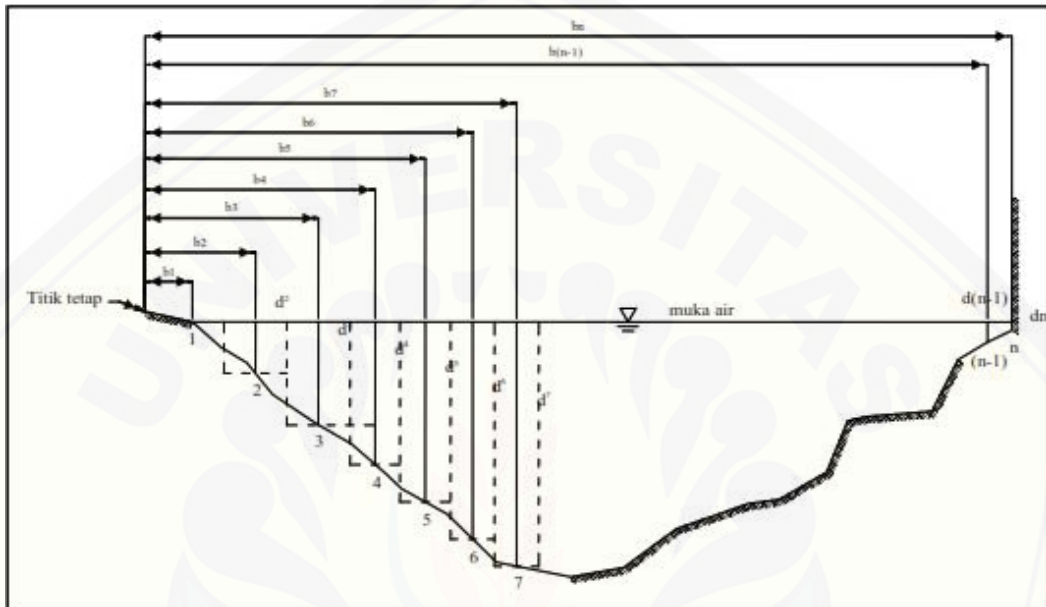


Gambar 3.3 Titik penelitian di Sungai Bedadung



### 3.5 Pengukuran Debit

Dalam pengukuran debit sungai terlebih dulu dibagi menjadi 10 pias tiap titik sungai. Data yang diambil berupa data kecepatan aliran di tiap pias dan di tentukan profil sungai (*cross section*). Penentuan kedalaman debit dapat dilihat pada Gambar 3.4



Gambar 3.4 Penampang melintang sungai

Sumber : Standar Nasional Indonesia (2015)

Debit dapat dihitung melalui persamaan 3.1 sebagai berikut :

$$Q = V \times A \dots \dots \dots (3.1)$$

Keterangan:

- Q = debit air (m<sup>3</sup>/detik)
- V = kecepatan arus (m/detik)
- A = luas penampang (m<sup>2</sup>)



Konstanta *current meter* berdasarkan jumlah putaran dengan diameter baling-baling 100mm disajikan pada Tabel 3.2

Tabel 3.2 Rumus kecepatan aliran berdasarkan jumlah putaran baling-baling

N (putaran)	Persamaan Kecepatan Aliran (m/detik)
$N < 0,74$	$V = 0,1322 N + 0,0141$ m/detik
$0,74 < N < 11,53$	$V = 0,1277 N + 0,0175$ m/detik
$N > 11,53$	$V = 0,1248 N + 0,0095$ m/detik

Sumber: Standar Nasional Indonesia (2015:23)

Dilakukan pengukuran kecepatan aliran pada masing-masing pias berdasarkan kedalaman aliran pada tabel Tabel 3.3

Tabel 3.3 Penentuan kedalaman pengukuran debit

Kedalaman Sungai (m)	Kedalaman Pengukuran	V rata-rata(m/detik)
0-0,6	0,6 d	$V = 0,6$
0,6-3,0	0,2 d dan 0,8 d	$V = 0,5(V_{0,2} + V_{0,8})$
3,0-6,0	0,2 d, 0,6 d dan 0,8 d	$V = 0,25(V_{0,2} + V_{0,6} + V_{0,8})$
>6	S. 0,2 d, 0,6 d, 0,8 d, dan B	$V = 0,1 (V_S + 3 V_{0,2} + 2 V_{0,6} + 3 V_{0,8} + V_b)$

Sumber: Rahayu, dkk. (2009)

### 3.6 Pengambilan Sampel

Metode pengambilan sampel menggunakan metode *grab sampling* yaitu pengambilan yang dilakukan dengan waktu sesaat dan digunakan untuk pengambilan sampel dari badan air secara langsung pada penelitian yang sedang berlangsung (Effendi, 2003). Pengambilan sampel dilakukan di mulai pada tanggal 28 – 30 Agustus dan 1 September 2019 (tiga kali waktu). Alat untuk pengambilan sampel sebelumnya di bilas dengan sampel air agar tidak memengaruhi nilai pengukuran. Pengambilan sampel dan pengukuran air di lapang meliputi DO lapang yang menggunakan botol *winkler* dan pH menggunakan *beaker glass*. Pengambilan sampel dilakukan dengan cara memasukkan sampel air ke botol *winkler*, agar tidak memengaruhi pengukuran sampel di laboratorium, maka pengambilan sampel air dilakukan berlawanan arah aliran sungai. Lalu sampel yang akan dibawa ke laboratorium di masukan ke dalam *cool box* yang berisi es batu untuk pengawetan sampel.

### 3.7 Pengukuran Parameter Kualitas Air

#### 3.7.1 Dissolved Oxygen (DO)

Untuk melakukan pengukuran parameter DO, menggunakan Prosedur dengan acuan SNI 06-6989.14-2004 sebagai berikut:

- a) Mengambil sampel air lalu dimasukkan ke dalam botol *Winkler* sampai penuh dan tutup tanpa ada gelembung;
- b) Menambahkan masing-masing 2 mg/L larutan  $MnSO_4$  dan alkali iodida azida pada sampel air, lalu di kocok sampai homogen dan muncul endapan warna cokelat;
- c) Memindahkan sampel air yang telah diendapkan ke dalam sebanyak 2 mg/L ke dalam erlenmeyer, menambahkan 2 ml larutan  $H_2SO_4$  pekat ke dalam botol *Winkler* lalu dikocok hingga homogen, setelah itu tuang ke dalam erlenmeyer;
- d) Menggunakan larutan  $Na_2S_2O_3$  0,025 N sampai berubah warna menjadi kuning pucat;
- e) Menambahkan larutan sebanyak 2 mg/L amilum lalu titrasi hingga berubah warna menjadi bening, setelah itu mencatat volume titrasi.

Menurut Alaert dan Santika (1984:171) dapat dihitung melalui persamaan 3.2 sebagai berikut:

$$OT = \frac{a.N.8000}{V-4} \dots\dots\dots(3.2)$$

Keterangan:

- OT = oksigen terlarut (mg/L)  
 a = volume titran natrium tiosulfat (mg/L)  
 N = normalitas larutan natrium tiosulfat (ek/l)  
 V = volume botol *winkler* (mg/L)

#### 3.7.2 Biochemical Oxygen Demand (BOD)

Untuk mengetahui nilai BOD diperlukan  $DO_5$ , dilakukan pengukuran  $DO_5$  dengan memasukkan sampel ke dalam botol *Winkler* dan dimasukkan ke dalam Kulkas dengan suhu  $20^\circ C$ , pengukuran dilakukan sesuai prosedur pengukuran DO dari a sampai e.

Menurut Alaert dan Santika (1984:160) dapat dihitung melalui persamaan 3.3 sebagai berikut:

$$\text{BOD}_5^{20} = \frac{(X_0 - X_5) - (B_0 - B_5)(1 - P)}{p} \dots \dots \dots (3.3)$$

Keterangan:

BOD5 = kebutuhan oksigen biologi (mg/L)

X0 = OT sampel pada t = 0 (mg/L)

X5 = OT sampel pada t = 5 (mg/L)

B0 = OT blanko pada t = 0 (mg/L)

B5 = OT blanko pada t = 5 (mg/L)

P = derajat pengenceran

### 3.7.3 Chemical Oxygen Demand (COD)

Pengukuran COD dilakukan dengan menyiapkan sampel air sungai lalu di masukkan ke dalam reagen COD yang sudah dipanaskan hingga 150°C selama 2 jam, ditambahkan sebanyak 0,2 mg/L dan dimasukkan ke lubang pemanasan. Setelah dipanaskan selama 2 jam, sampel di dinginkan kemudian dimasukkan ke dalam gelas beaker spektrofometer untuk di ukur melalui spektrofometer lalu dilakukan pembacaan.

### 3.7.4 Total Suspended Solid (TSS)

Menurut SNI 06-6989.3-2004 Pada tiap titik dilakukan pengukuran menggunakan kertas saring dengan metode *gravimetri*. Menyaring sampel air homogen dengan kertas saring yang telah ditimbang. Lalu hasil saring pada filter berupa zat padat dipanaskan di dalam oven selama 1 jam dengan suhu 105°C.

TSS dapat dihitung berdasarkan SNI 06-6989.3-2004 yaitu pada persamaan 3.4 sebagai berikut:

$$\text{mgTSS per liter} = \frac{(A - B) \times 1000}{\text{Volume Uji (mg)}} \dots \dots \dots (3.4)$$

Keterangan

A = berat kertas saring + residu kering(mg/L)

B = berat kertas saring(mg/L)

### 3.7.5 Total Dissolved Solid (TDS)

Menurut SNI 06-6989.27-2005, dilakukan pengukuran menggunakan cawan marmer dengan metode *gravimetri*. Melakukan penyaringan dengan kertas saring dengan menggunakan pompa terhadap sampel air homogen dengan cawan marmer yang telah ditimbang. Lalu hasil saring pada filter berupa zat padat

dipanaskan di dalam oven sampai tidak ada air dengan suhu 105°C.

TDS dapat dihitung berdasarkan SNI 06-6989.27-2005 yaitu pada persamaan 3.5 sebagai berikut:

$$TDS = \frac{(A-B) \times 1000}{V} \dots\dots\dots(3.5)$$

Keterangan:

- TDS = total padatan terlarut (mg/L)  
 A = berat cawan + residu kering (mg)  
 B = berat cawan kosong (mg)  
 V = volume contoh uji (mL)

### 3.7.6 Power Hidrogen (pH)

Pengukuran pH dilakukan di lapang dilakukan 3 kali di tiap titik sungai Pengukuran ini berdasarkan SNI 06-6989.11- 2004 sebagai berikut;

- a) Membilas elektroda menggunakan air suling, lalu keringkan dengan tisu ;
- b) Menuangkan sampel air ke dalam beaker glass 50 ml dan mencelupkan elektroda, lalu dilakukan pembacaan ;
- c) Mencatat hasil pembacaan.

### 3.7.7 Suhu

Pengukuran suhu dilakukan dengan alat termometer pada setiap titik langsung ke lapang dengan pengulangan 3 kali. Pengukuran berdasarkan SNI 06-6989.11-2005) sebagai berikut:

- a) Mengukur dengan mencelupkan termometer ke dalam sampel air selama 1-2 menit hingga nilai stabil;
- b) Melakukan pembacaan lalu mencatat hasilnya.

### 3.7.8 Pengukuran kekeruhan

Pengukuran dilakukan berdasarkan SNI 06-6989.25-2005 yaitu menggunakan metode Nefelometrik yaitu Perbandingan antara intensitas cahaya yang dihamburkan oleh larutan keruh standar dengan intensitas cahaya yang dihamburkan dari sampel air. Prosedur pengukuran kekeruhan sebagai berikut:

- a) Kalibrasi Nefelometer dengan larutan standar yang tersedia, lalu dimasukkan ke dalam Nefelometer lalu memasang penutupnya;
- b) Alat akan membaca sesuai nilai larutan standar dan mengatur alat sehingga menunjukkan nilai larutan baku yang terkalibrasi;

- c) Memasukkan sampel yang telah di kocok ke dalam botol dan di ukur ke dalam tabung Nefelometer dan menunggu hingga nilai baca stabil tampil di layar.

### 3.7.9 Perhitungan Beban Pencemaran

Beban pencemaran dapat dihitung berdasarkan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 110 tahun 2003 tentang pedoman daya tampung beban pencemaran air pada sumber air berdasarkan dengan persamaan 3.6 sebagai berikut.

$$BP = Q \times C \dots \dots \dots (3.6)$$

Keterangan :

- BP : beban pencemaran (kg/hari)  
 Q : debit air sungai (m<sup>3</sup>/detik)  
 C : konsentrasi limbah (mg/L)

### 3.7.10 Metode *Streeter-Phelps*

#### a) Pemodelan BOD

Menurut Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 110 tahun 2003 tentang pedoman daya tampung beban pencemaran air pada sumber air bahwa Laju oksidasi biokimiawi senyawa organik metode *Streeter-Phelps* ditentukan oleh konsentrasi senyawa organik sisa (residual) seperti pada perhitungan persamaan 3.7

$$\frac{dL}{dt} = -K' \times L \dots \dots \dots (3.7)$$

Keterangan:

- L : konsentrasi senyawa organik (mg/L);  
 t : waktu (hari);  
 K' : konstanta reaksi orde satu (hari-1).

Jika konsentrasi awal senyawa organik sebagai BOD adalah  $L_0$  yang dinyatakan sebagai BOD *ultimate* dan  $L_t$  adalah BOD pada saat t, maka Persamaan (3.8) hasil dari integrasi adalah.

$$L_t = L_0 \times e^{-(k \cdot t)} \dots \dots \dots (3.8)$$

Nilai BOD *ultimate* pada temperatur dapat ditentukan dari nilai BOD<sub>520</sub> yaitu BOD yang ditentukan pada temperatur 20°C selama 5 hari dengan menggunakan Persamaan 3.9 berikut.

$$L_0 = \frac{BOD_5^{20}}{(1 - e^{-5K'})} \dots \dots \dots (3.9)$$



## b) Proses penurunan Oksigen (Deoksigenasi)

Penentuan  $K'$  dapat dilakukan dengan Persamaan 3.10

$$K' = 0,3 \left( \frac{H}{8} \right)^{-0,434} \dots\dots\dots(3.10)$$

Keterangan:

$K'$  : konstanta reaksi orde satu (hari-1);

$H$  : kedalaman air dalam saluran (m).

Laju deoksigenasi akibat senyawa organik dapat dinyatakan dengan Persamaan 3.11 sebagai berikut.

$$rD = -K'Lt \dots\dots\dots(3.11)$$

Keterangan:

$K'$  : konstanta reaksi orde satu (hari-1)

$Lt$  : BOD residu pada titik yang diminta (mg/L)

Jika  $L$  diganti dengan  $Loe^{-K.t}$ , maka Persamaan 3.12 menjadi

$$rD = -K'.Loe^{-K.t} \dots\dots\dots(3.12)$$

Keterangan:

$Lo$  : BOD *ultimate* pada titik setelah pencampuran (mg/L)

## c) Proses Peningkatan Oksigen Terlarut (Reaerasi)

Menurut Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 110 tahun 2003 menyatakan bahwa Kandungan oksigen dalam air akan mengalami peningkatan akibat turbulensi, sehingga berlangsung perpindahan oksigen dari udara ke air. Proses ini disebut dengan proses reaerasi. Persamaan 3.13 digunakan untuk menghitung proses peningkatan oksigen terlarut sebagai berikut.

$$rR = K'2(C_s - C) \dots\dots\dots(3.13)$$

Keterangan:

$K'2$  : konstanta reaerasi (hari-1)

$C_s$  : konsentrasi oksigen terlarut jenuh (mg/L)

$C$  : konsentrasi oksigen terlarut (mg/L)



Pada persamaan O'Corner dan Dobbins konstanta reaerasi  $K'2$  dapat dihitung dengan Persamaan 3.14

$$K'2 = \frac{294(D_{LT} \cdot v)^{1/2}}{H^{3/2}} \dots\dots\dots(3.14)$$

Keterangan:

- $D_{LT}$  : koefisien difusi molekuler untuk oksigen ( $m^2/hari$ )  
 $v$  : kecepatan aliran rata-rata ( $m/detik$ )  
 $H$  : kedalaman air rata-rata ( $m$ )

#### d) Metode Streeter-Phelps

Menurut Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 110 tahun 2003 tentang pedoman daya tampung beban pencemaran air pada sumber air bahwa Nilai  $K'$  dan  $K'2$  merupakan fungsi temperatur yang nilai konstantanya bergantung pada temperatur sungai, sehingga persamaan yang digunakan adalah 3.15 dan 3.16 sebagai berikut.

$$K'_T = K'(1,047)^{T-20} \dots\dots\dots(3.15)$$

$$K'_{2T} = K'2(1,016)^{T-20} \dots\dots\dots(3.16)$$

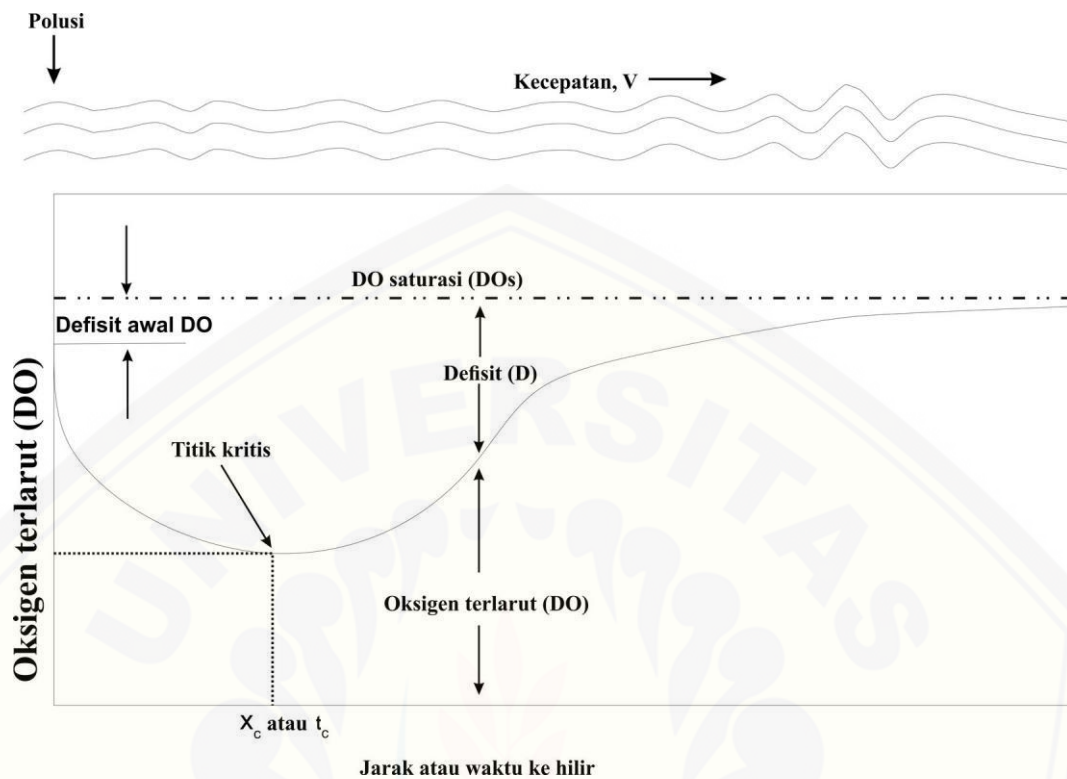
Perhitungan daya tampung sungai dengan menggunakan model *Streeter-Phelps* dapat menggunakan Persamaan 3.17 sebagai berikut.

$$D_t = \frac{K'Lo}{K'_{2T}-K'} (e^{-k_1t} - e^{-k'_{2T}t}) D_0 e^{-K'_{2T}t} \dots\dots\dots(3.17)$$

Keterangan:

- $D_t$  = oksigen defisit pada waktu  $t$  ( $mg/L$ )  
 $D_0$  = oksigen defisit pada titik awal buangan ( $t=0$ ) ( $mg/L$ )  
 $Lo$  = konsentrasi BOD ultimate pada aliran hulu setelah pencampuran ( $mg/L$ )  
 $K'$  = Konstanta deoksigenasi ( $hari^{-1}$ )  
 $K'2$  = Konstanta reaerasi ( $hari^{-1}$ )  
 $t$  = waktu ( $hari$ )

Persamaan 3.17 merupakan persamaan *Streeter-Phelps oxygen sag curve* yang biasa digunakan pada analisis sungai. Gambar kurva *oxygen sag curve* dapat disajikan pada Gambar 3.5 berikut ini.



Gambar 3.5 Kurva karakteristik defisit (*Oxygen Sag Curve*)

Sumber: Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 110 (2003:124)

Suatu metode pengelolaan air dapat dilakukan atas dasar defisit oksigen kritik  $D_c$ , yaitu kondisi defisit DO terendah yang dicapai akibat beban yang diberikan pada aliran. Untuk menghitung nilai  $D_c$  digunakan Persamaan 3.18 berikut.

$$D_c = \frac{K'}{K'_2} \times L_0 e^{-k' \cdot t_c} \dots\dots\dots(3.18)$$

Keterangan:

$D_c$  = Defisit kritis (mg/L)

Untuk menentukan waktu kritis ( $t_c$ ) dan jarak kritis ( $x_c$ ) digunakan Persamaan 3.19 dan 3.20 berikut ini.

$$t_c = \frac{1}{K'_2 - K'} \left( \frac{K'_2}{K'} \left( 1 - \frac{D(K'_2 - K')}{K' L_0} \right) \right) \dots \dots \dots (3.19)$$

$$x_c = t_c \times v \dots \dots \dots (3.20)$$

Keterangan:

$t_c$  = waktu kritis (hari)

$x_c$  = jarak kritis (km)

$D$  = defisit oksigen pada keadaan awal (mg/L)

Untuk mengetahui daya tampung terhadap beban pencemaran menggunakan persamaan

$$\frac{DO_{act}}{BOD_{act}} = \frac{DO_{selisih}}{BOD_{selisih}} \dots \dots \dots (3.21)$$

### 3.8 Verifikasi Data

Untuk mengetahui kesesuaian perhitungan metode *Streeter-Phelps* digunakan metode *root mean square error* (RMSE). Menurut Sri dan Widayati (2008) Metode ini digunakan untuk membandingkan metode estimasi yang digunakan, RMSE dapat ditentukan dengan persamaan 3.21 sebagai berikut.

$$RMSE = \sqrt{\sum_{i=1}^n (X_{obs,i} - X_{model,i})^2} \dots \dots \dots (3.21)$$

Keterangan:

$n$  = jumlah baris atau kolom matriks

$X_{obs}$  = nilai observasi

$X_{model}$  = nilai model pada  $i$

## BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

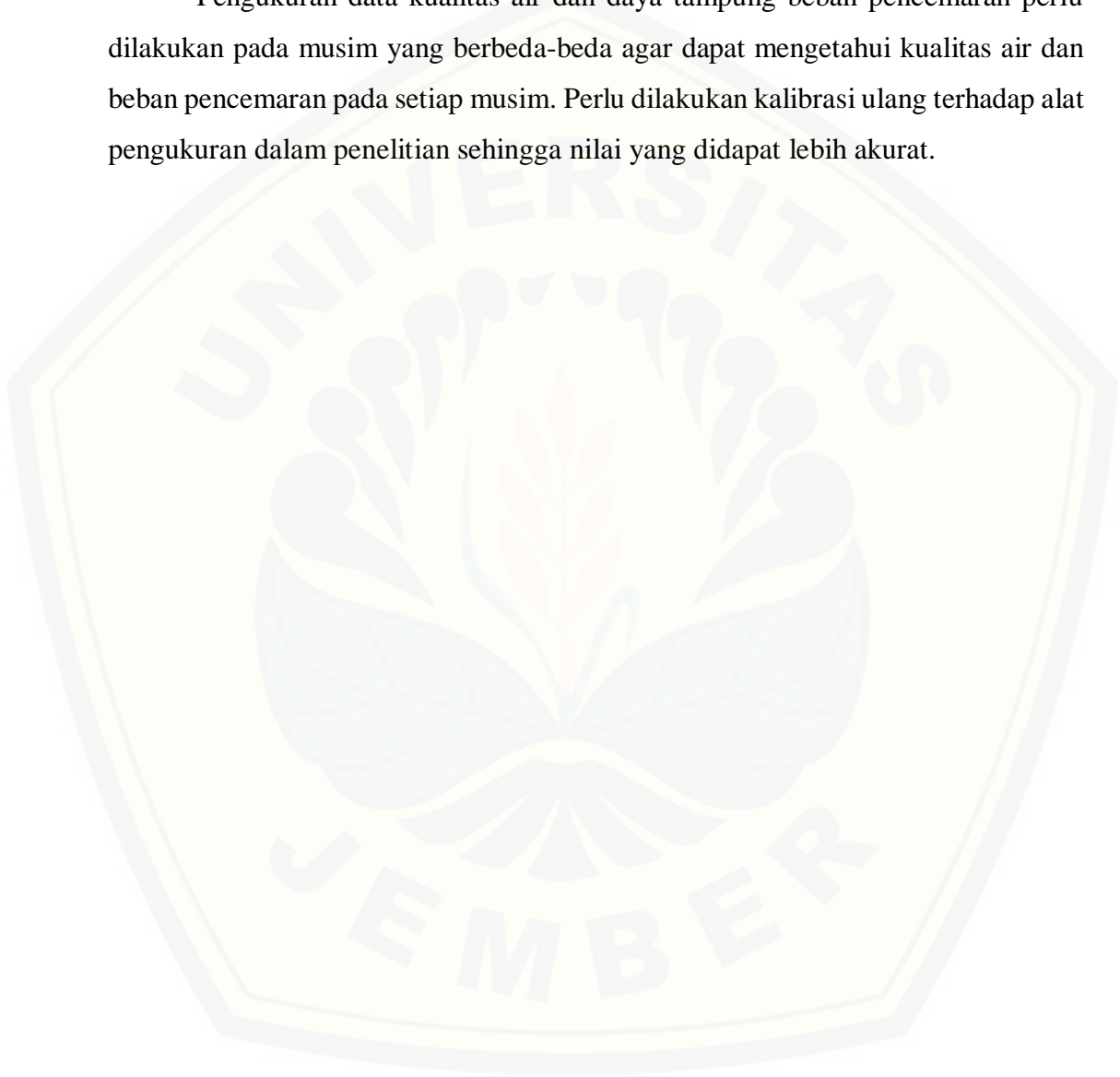
Berdasarkan hasil dan pembahasan dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Kualitas air Sungai Bedadung Segmen Kecamatan Sumbersari dan Kecamatan Kaliwates dengan parameter pH, kekeruhan, TSS, TDS, DO, dan BOD masuk ke dalam baku mutu kelas I berdasar pada PP RI nomor 82 tahun 2001, dasar masuk kelas I ditinjau dengan standar pengolahan PDAM yang mengacu untuk penggunaan air minum. Sedangkan profil hidraulik dapat ditunjukkan dengan nilai rata-rata debit sebesar 687,47 liter/detik.
2. Nilai beban pencemaran Sungai Bedadung Segmen Kecamatan Sumbersari dan Kecamatan Kaliwates terendah terdapat pada BDG04 dengan nilai sebesar 69,76 kg/hari, sedangkan untuk nilai tertinggi terdapat pada BDG01 dengan nilai sebesar 325,28 kg/hari. Beban pencemaran yang masuk sebanding dengan nilai BOD dengan nilai rata-rata sebesar 2,69 mg/L. Nilai BOD masuk ke dalam kelas I berdasarkan pada PP RI nomor 82 tahun 2001, dasar masuk kelas I ditinjau dengan standar pengolahan PDAM yang mengacu untuk penggunaan air minum.
3. Kualitas air Sungai Bedadung Segmen Kecamatan Sumbersari dan Kecamatan Kaliwates dikatakan baik dilihat dari Nilai laju reaerasi nilai rata-rata lebih besar dibandingkan nilai laju deoksigenasi sebesar 3,856 mg/L.hari dan 1,119 mg/L.hari. Nilai rata-rata DO aktual dan DO model sebesar 6,597 mg/L dan 6,709 mg/L. Nilai tersebut tidak mencapai DO kritis sebesar 6,637 mg/L, maka daya tampung Sungai Bedadung masih mampu menerima beban pencemaran sebesar 15,065 kg/hari

## 5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa saran untuk penelitian selanjutnya agar penelitian dalam bidang ini dapat lebih berkembang dan lebih baik dari sebelumnya. Adapun saran yang diberikan sebagai berikut:

Pengukuran data kualitas air dan daya tampung beban pencemaran perlu dilakukan pada musim yang berbeda-beda agar dapat mengetahui kualitas air dan beban pencemaran pada setiap musim. Perlu dilakukan kalibrasi ulang terhadap alat pengukuran dalam penelitian sehingga nilai yang didapat lebih akurat.



## DAFTAR PUSTAKA

- Agustiningsih, D. dan S. B. Sasongko. 2012. Analisis kualitas air dan strategi pengendalian pencemaran air sungai blukar kabupaten kendal. *Jurnal Presipitasi*. 9(2):64–71.
- Alaert G., S. S. S. 1984. *Metoda Penelitian Air*. Surabaya: Usaha Nasional.
- Ardiansyah, A. D. 2019. Analisis Daya Tampung Beban Pencemaran Sungai Bedadung Kabupaten Jember Menggunakan Metode Streeter-Phelps (Ruas Desa Balung Kulon-Desa Wonosari). *Skripsi*. Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.
- Ardiyanto, P. dan G. C. Maria, Yuantari. 2016. Analisis limbah laundry informal dengan tingkat pencemaran lingkungan. *JUKUNG Jurnal Teknik Lingkungan*. 2(1):1–12.
- Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air, Bagi Pengelolaan Sumber Daya Dan Lingkungan Perairan. <https://books.google.co.id/books?id=HyjDhfW87B0C&printsec=copyright&hl=id#v=onepage&q&f=false> [Diakses pada November 16, 2019].
- Hendrasarie, N. dan C. 2011. Kemampuan self purification kali Surabaya, ditinjau dari parameter organik berdasarkan model matematis kualitas air. *Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan*. 2(1):1–11.
- Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 110 Tahun 2003. *Pedoman Penetapan Daya Tampung Beban Pencemaran Air pada Sumber Air*. 27 Juni 2003. Jakarta.
- Peraturan Daerah Kabupaten Jember No 1 Tahun 2016. *Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Jember*. 22 April 2015. Lembaran Daerah Kabupaten Jember Tahun 2015 Nomor 1. Jember
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 4 Tahun 2015. *Kriteria dan Penetapan Wilayah Sungai*. 18 Maret 2015. Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2015 Nomor 429. Jakarta
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 37 Tahun 2012. *Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5292. Jakarta



- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 38 Tahun 2011. *Sungai*. Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5230. Jakarta.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82. 2001. *Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air*. 14 Desember 2001. Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4161. Jakarta
- Rahmat, R. A., D.N Winardi, Sudarno. 2015. Studi kemampuan self purification pada sungai Progo ditinjau dari parameter organik DO dan BOD (point source: limbah sentra tahu Desa Tuksono, Kecamatan Sentolo, Kabupaten Kulon Progo, Provinsi D.I Yogyakarta). *Jurnal Teknik Lingkungan*. 4(3):1–5.
- Salmin. 2005. Oksigen terlarut (DO) dan kebutuhan oksigen biologi (BOD) sebagai salah satu indikator untuk menentukan kualitas perairan. *Oseana*. 30(3):21–26.
- Samudro, G. dan R. Abadi. 2011. Studi penurunan kekeruhan dan total suspended solids (TSS) dalam bak penampung air hujan (PAH) menggunakan reaktor gravity roughing filter (GRF). *Jurnal Presipitasi*. 8(1):14–20.
- Santoso, S., H. Kris, R. Atik, dan J. Raudlatul. 2013. Model Intervensi Pengelolaan Daerah Aliran Sungai(DAS). *Laporan*. Lemlit Universtias Jember
- Wahyuningsih, S., E. Novita, R. Fathonah. 2019. Laju deoksigenasi dan laju reaerasi Sungai Bedadung segmen Desa Gumelar Kabupaten Jember. *Jurnal Ilmiah Rekayasa Pertanian Dan Biosistem*. 7(1):1–7.
- Standar Nasional Indonesia. 2004. Air Dan Air Limbah – Bagian 14: Cara Uji Oksigen Terlarut Secara Yodometri (Modifikasi Azida). Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Standar Nasional Indonesia. 2004. Air Dan Air Limbah- Bagian 3: Cara Uji Padatan Tersuspensi Total (Total Suspended Solid, TSS) Secara Gravimetri ICS. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Standar Nasional Indonesia. 2004. SNI 06-6989.11-2004 Air Dan Air Limbah – Bagian 11: Cara Uji Derajat Keasaman (PH) Dengan Menggunakan Alat PH Meter. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Standar Nasional Indonesia. 2005. SNI 06-6989. 11-2004 Air Dan Air Limbah - Bagian 27: Cara Uji Kadar Padatan Terlarut Total Secara Gravimetri. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.

- Standar Nasional Indonesia. 2005. SNI 06-6989.23-2005. Air Dan Air Limbah - Bagian 23 : Cara Uji Suhu Dengan Termometer. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Standar Nasional Indonesia. 2005. SNI 06-6989.25-2005. Air dan air limbah – bagian 25 : cara uji kekeruhan dengan nefelometer. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Standar Nasional Indonesia. 2015. SNI 8066:2015. Tata Cara Pengukuran Debit Aliran Sungai Dan Saluran Terbuka Menggunakan Alat Ukur Arus Dan Pelampung. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Rahayu, S., dkk.. 2009. Monitoring Air Di Daerah Aliran Sungai. Bogor: WORLD AGROFORESTRY CENTRE.
- Suparjo, M. N. 2011. Kondisi pencemaran perairan sungai Babon Semarang. *Jurnal Saintek Perikanan*. 4(2):38–45.
- Wardhana, W. A. 2004. *Dampak Pencemaran Lingkungan*. Yogyakarta: Andi.
- Widayati, C. S. W. 2008. Komparasi beberapa metode estimasi kesalahan pengukuran. *Jurnal Penelitian Dan Evaluasi Pendidikan*. 13(2):182–197.
- Yustiani, Y. M., S. Wahyuni, dan A. A. A. Kadir. 2019. Identifikasi nilai laju deoksigenasi di daerah padat penduduk (studi kasus sungai Cicadas, Bandung). *Journal of Community Based Environmental Engineering and Management*. 3(1):9.

Lampiran 1. Peraturan pemerintah

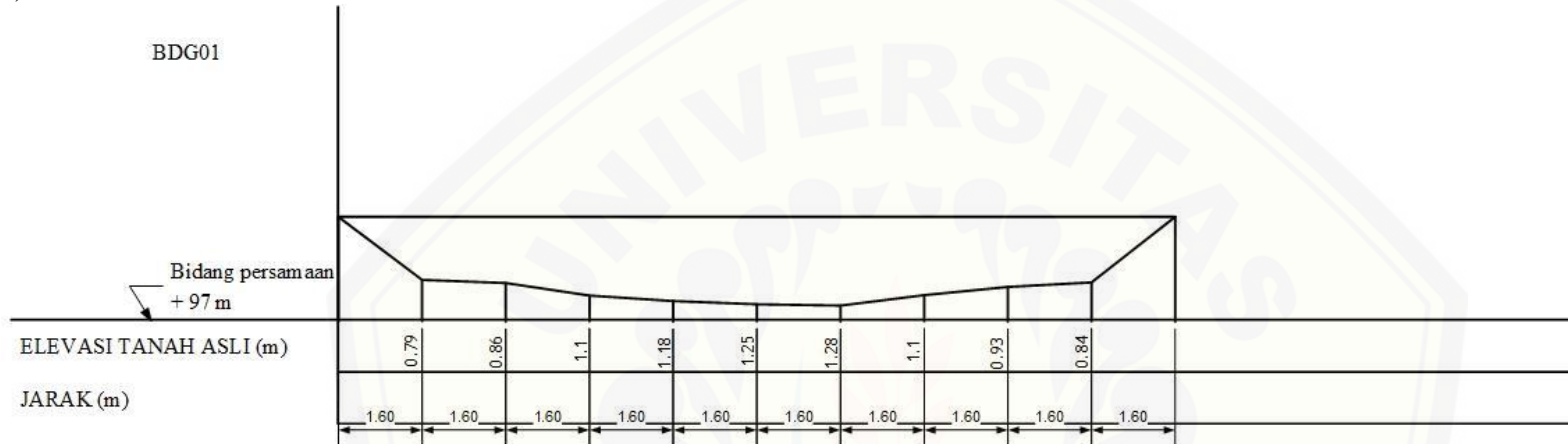
## PERATURAN PEMERINTAH REPUBLIK INDONESIA TAHUN 2001 TENTANG PENGELOLAAN KUALITAS AIR DAN PENGENDALIAN PENCEMARAN AIR

Parameter	Satuan	Kelas				KETERANGAN
		I	II	III	IV	
<b>FISIKA</b>						
Temperatur	°C	deviasi 3	deviasi 3	deviasi 3	deviasi 5	Deviasi temperatur dari keadaan alamiahnya
Residu Terlarut	mg/L	1000	1000	1000	2000	
Residu Tersuspensi	mg/L	50	50	400	400	Bagi pengolahan air secara konvensional, residu tersuspensi ≤5000 mg/L
<b>KIMIA ANORGANIK</b>						
pH		2	3	6	12	Apabila secara alamiah di luar rentang tersebut, maka ditentukan berdasarkan kondisi alamiahnya
BOD	mg/L	6-9	6-9	6-9	5-9	
COD	mg/L	10	25	50	100	
DO	mg/L	6	4	3	0	Angka batas minimum
Total Fosfat sebagai P	mg/L	0,2	0,2	1	5	
NO3 sebagai N	mg/L	10	10	20	20	

Parameter	Satuan	Kelas				KETERANGAN
Timbal	mg/L	0,3	0,3	0,3	1	Bagi pengolahan air minum secara konvensional, Pb<0,1mg/L
<b>MIKROBIOLOGI</b>						
Fecal Coliform	jml/100ml	100	1000	2000	2000	Bagi pengolahan air minum secara konvensional, fecal coliform <200 jml/100 ml dan coliform <10000 jml/ml
Total Coliform	jml/100ml	10000	5000	10000	10000	

Lampiran 2. Hasil *cross section*

a) Titik 1

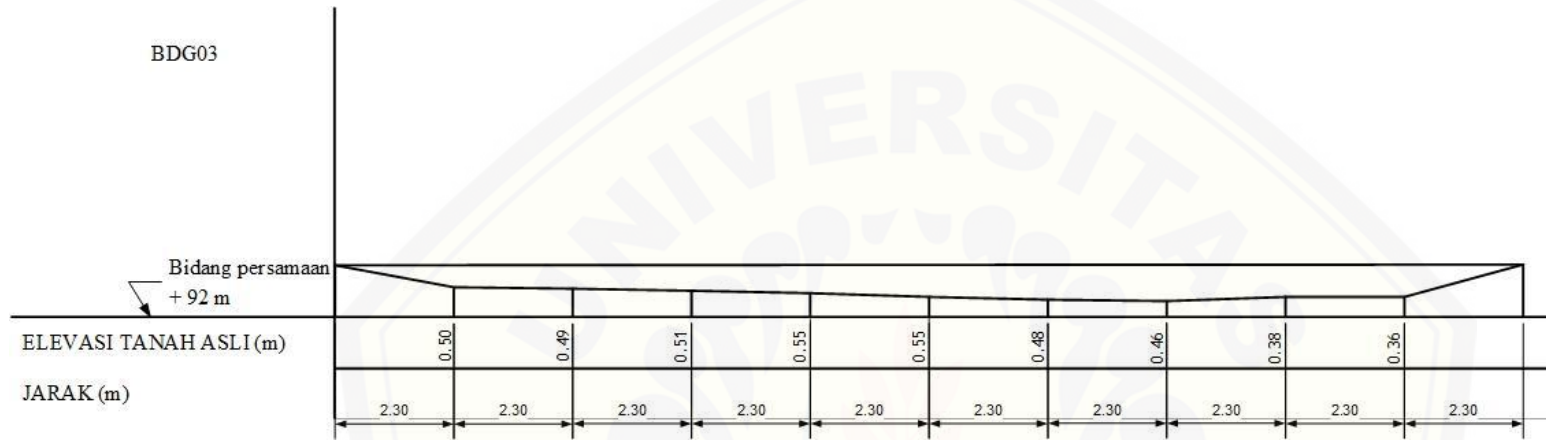


b) Titik 2





c) Titik 3



d) Titik 4



Lampiran 3. Data Pengukuran Debit

Lokasi	: Sungai Bedadung	Titik	: 1	Kecepatan Rata-rata	: 0,079 m/detik
		Ulangan	: 1	Debit	: 1,24 m <sup>3</sup> /detik
Tanggal	: 28 Agustus 2019	Lokasi	: Kebonsari	Luas Penampang	: 15,92 m <sup>2</sup>
Lebar Sungai	: 16,00 m	Koordinat			
		X	: 113.693219		
		Y	: -8.182072		

Kode Pengukuran	Rai (m)	Penampang Sungai					Kecepatan Aliran												Kecepatan (V)				Debit (Q)		
		Lebar (m)	Kedalaman (m)			Luas Penampang (m <sup>2</sup> )	0,2 d				0,6 d				0,8 d				0.2	0.6	0.8	Vtot	(m <sup>3</sup> /detik)	(liter/detik)	
			d(i-1)	di	drerata		Ulangan Put./Detik			Rerata	Ulangan Put./Detik			Rerata	Ulangan Put./Detik			Rerata							
							1	2	3		1	2	3		1	2	3								
PIAS01	1,60	1,60	0,00	0,79	0,40	0,63	6,00	6,00	7,00	0,63					7,00	6,00	7,00	0,67	0,10		0,10	0,10	0,06	62,20	
PIAS02	3,20	1,60	0,79	0,86	0,83	1,32	4,00	4,00	4,00	0,40					3,00	3,00	3,00	0,30	0,07		0,06	0,07	0,09	90,66	
PIAS03	4,80	1,60	0,86	1,10	0,98	1,57	5,00	6,00	5,00	0,53					7,00	8,00	7,00	0,73	0,09		0,11	0,10	0,15	151,72	
PIAS04	6,40	1,60	1,10	1,80	1,45	2,32	3,00	3,00	3,00	0,30					4,00	5,00	3,00	0,40	0,06		0,07	0,07	0,16	159,35	
PIAS05	8,00	1,60	1,80	1,25	1,53	2,44	3,00	4,00	3,00	0,33					7,00	2,00	2,00	0,37	0,07		0,07	0,07	0,17	167,59	
PIAS06	9,60	1,60	1,25	1,28	1,27	2,02	5,00	3,00	3,00	0,37					3,00	3,00	4,00	0,33	0,07		0,07	0,07	0,14	139,02	
PIAS07	11,20	1,60	1,28	1,10	1,19	1,90	6,00	8,00	6,00	0,67					5,00	2,00	7,00	0,47	0,10		0,08	0,09	0,17	171,66	
PIAS08	12,80	1,60	1,10	0,93	1,02	1,62	4,00	4,00	4,00	0,40					4,00	7,00	7,00	0,60	0,07		0,09	0,08	0,14	135,69	
PIAS09	14,40	1,60	0,93	0,84	0,89	1,42	4,00	3,00	3,00	0,33					6,00	6,00	6,00	0,60	0,07		0,09	0,08	0,11	113,63	
PIAS10	16,00	1,60	0,84	0,00	0,42	0,67	2,00	2,00	3,00	0,23					4,00	4,00	4,00	0,40	0,06		0,07	0,07	0,04	43,94	
Total		16,00				15,92																	1,24	1235,46	
Rata-Rata					1,00																			0,079	

# Digital Repository Universitas Jember

**Lokasi** : Sungai Bedadung      Titik : 2      Kecepatan Rata-rata : 0,13 m/detik  
 Ulangan : 2      Debit : 0,50 m<sup>3</sup>/detik  
**Tanggal** : 30 Agustus 2019      Lokasi : Kebonsari      Luas Penampang : 3,93 m<sup>2</sup>  
 Koordinat  
**Lebar Sungai** : 9,35 m      X : 113.691855  
 Y : -8.183987

Kode Pengukuran	Rai (m)	Penampang Sungai					Kecepatan Aliran												Kecepatan (V)				Debit (Q)		
		Lebar (m)	Kedalaman (m)			Luas Penampang (m <sup>2</sup> )	0,2 d				0,6 d				0,8 d				0,2	0,6	0,8	Vtot	(m <sup>3</sup> /detik)	(liter/detik)	
			d(i-1)	di	drerata		Ulangan Put./Detik			Rerata	Ulangan Put./Detik			Rerata	Ulangan Put./Detik			Rerata							
							1	2	3		1	2	3		1	2	3								
PIAS01	0,93	0,94	0,00	0,48	0,24	0,22					11,00	8,00	10,00	0,97							0,13		0,13	0,03	29,13
PIAS02	1,87	0,94	0,48	0,54	0,51	0,48					8,00	10,00	9,00	0,90							0,12		0,12	0,06	58,39
PIAS03	2,81	0,94	0,54	0,45	0,50	0,46					10,00	10,00	11,00	1,03							0,14		0,14	0,06	63,49
PIAS04	3,74	0,94	0,45	0,56	0,51	0,47					3,00	13,00	11,00	0,90							0,12		0,12	0,06	57,82
PIAS05	4,68	0,94	0,56	0,49	0,53	0,49					7,00	11,00	13,00	1,03							0,14		0,14	0,07	67,34
PIAS06	5,61	0,94	0,49	0,47	0,48	0,45					9,00	10,00	8,00	0,90							0,12		0,12	0,05	54,96
PIAS07	6,55	0,94	0,47	0,53	0,50	0,47					10,30	10,00	8,00	0,94							0,13		0,13	0,06	59,48
PIAS08	7,48	0,94	0,53	0,46	0,50	0,46					10,00	7,00	9,00	0,87							0,12		0,12	0,05	54,97
PIAS09	8,42	0,94	0,46	0,46	0,46	0,21					6,00	10,00	12,00	0,93							0,13		0,13	0,03	26,69
PIAS10	9,35	0,94	0,46	0,00	0,23	0,22					8,24	9,00	10,00	0,91							0,12		0,12	0,03	26,52
Total		9,35	4,44	4,44	4,44	3,93																	0,50	498,79	
Rata-Rata					0,44																0,13				

Lokasi : Sungai Bedadung Titik : 3 Kecepatan Rata-rata : 0,06 m/detik  
 Ulangan : 1 Debit : 0,58 m<sup>3</sup>/detik  
 Tanggal : 28 Agustus 2019 Lokasi : Talangsari Luas Penampang : 8,88 m<sup>2</sup>  
 Lebar Sungai : 23,00 m X : 113.6989503  
 Y : -8.185193

Kode Pengukuran	Rai (m)	Penampang Sungai					Kecepatan Aliran												Kecepatan (V)				Debit (Q)	
		Lebar (m)	Kedalaman (m)			Luas Penampang (m <sup>2</sup> )	0,2 d				0,6 d				0,8 d				0,2	0,6	0,8	Vtot	(m <sup>3</sup> /detik)	(liter/detik)
			d(i-1)	di	drerata		Ulangan Put./Detik			Rerata	Ulangan Put./Detik			Rerata	Ulangan Put./Detik			Rerata						
							1	2	3		1	2	3		1	2	3							
PIAS01	2,30	2,30	0,00	0,50	0,25	0,58					3,00	3,00	1,00	0,23						0,06		0,06	0,03	32,85
PIAS02	4,60	2,30	0,50	0,49	0,50	1,14					5,00	5,00	4,00	0,47						0,08		0,08	0,09	91,36
PIAS03	6,90	2,30	0,49	0,51	0,50	1,15					4,00	4,00	3,00	0,37						0,07		0,07	0,08	80,89
PIAS04	9,20	2,30	0,51	0,55	0,53	1,22					5,00	6,00	5,00	0,53						0,09		0,09	0,11	105,87
PIAS05	11,50	2,30	0,55	0,55	0,55	0,30					5,00	5,00	1,00	0,37						0,07		0,07	0,02	21,28
PIAS06	13,80	2,30	0,55	0,48	0,52	1,18					4,00	4,00	4,00	0,40						0,07		0,07	0,09	87,23
PIAS07	16,10	2,30	0,48	0,46	0,47	1,08					2,00	1,00	2,00	0,17						0,05		0,05	0,05	54,61
PIAS08	18,40	2,30	0,46	0,38	0,42	0,97					1,00	2,00	2,00	0,17						0,05		0,05	0,05	48,80
PIAS09	20,70	2,30	0,38	0,36	0,37	0,85					1,00	2,00	1,00	0,13						0,05		0,05	0,04	40,18
PIAS10	23,00	2,30	0,36	0,00	0,18	0,41					2,00	1,00	1,00	0,13						0,05		0,05	0,02	19,55
Total		23,00	0,84	0,84		8,88																	0,58	582,60
Rata-Rata					0,43																			

Lokasi : Sungai Bedadung Titik : 4 Kecepatan Rata-rata : 0,07 m/detik  
 Ulangan : 1 Debit : 0,17 m<sup>3</sup>/detik  
 Tanggal : 28 Agustus 2019 Lokasi : Tegal Besar Luas Penampang : 6,09 m<sup>2</sup>  
 Lebar Sungai : 10,00 m X : 113.69895071  
 Y : -8.186457

Kode Pengukuran	Rai (m)	Penampang Sungai					Kecepatan Aliran												Kecepatan (V)				Debit (Q)	
		Lebar (m)	Kedalaman (m)			Luas Penampang (m <sup>2</sup> )	0,2 d				0,6 d				0,8 d				0,2	0,6	0,8	Vtot	(m <sup>3</sup> /detik)	(liter/detik)
			d(i-1)	di	drerata		Ulangan Put./Detik			Rerata	Ulangan Put./Detik			Rerata	Ulangan Put./Detik			Rerata						
							1	2	3		1	2	3		1	2	3							
PIAS01	1,00	1,00	0,00	0,35	0,18	0,18					4,00	2,00	3,00	0,30						0,06		0,06	0,01	11,15
PIAS02	2,00	1,00	0,35	0,43	0,39	0,39					3,00	2,00	2,00	0,23						0,06		0,06	0,02	22,28
PIAS03	3,00	1,00	0,43	0,54	0,49	0,49					4,00	3,00	2,00	0,30						0,06		0,06	0,03	30,91
PIAS04	4,00	1,00	0,54	0,59	0,57	0,57					4,00	6,00	4,00	0,47						0,08		0,08	0,05	45,34
PIAS05	5,00	1,00	0,59	0,75	0,67	0,67	5,00	4,00	5,00	0,47					7,00	7,00	4,00	6,00	0,08		0,04	0,06	0,00	0,00
PIAS06	6,00	1,00	0,75	1,01	0,88	0,88	7,00	5,00	7,00	0,63					7,00	7,00	8,00	7,33	0,10		0,04	0,07	0,00	0,00
PIAS07	7,00	1,00	1,01	1,10	1,06	1,06	6,00	6,00	7,00	0,63					7,00	7,00	6,00	6,67	0,10		0,04	0,07	0,00	0,00
PIAS08	8,00	1,00	1,10	0,82	0,96	0,96	4,00	6,00	3,00	0,43					5,00	4,00	3,00	4,00	0,08		0,04	0,06	0,00	0,00
PIAS09	9,00	1,00	0,82	0,50	0,66	0,66					3,00	3,00	3,00	0,30						0,06		0,06	0,04	42,06
PIAS10	10,00	1,00	0,50	0,00	0,25	0,25					3,00	3,00	3,00	0,30						0,06		0,06	0,02	15,93
Total		10,00	0,84	0,84		6,09																	0,17	167,67
Rata-Rata					0,61																			



Lokasi : Sungai Bedadung Titik : 1 Kecepatan Rata-rata : 0,09 m/detik  
 Ulangan : 2 Debit : 1,46 m<sup>3</sup>/detik  
 Tanggal : 30 Agustus 2019 Lokasi : Kebonsari Luas Penampang : 15,92 m<sup>2</sup>  
 Lebar Sungai : 16,00 m Koordinat X : 113.693219 Y : -8.182072

Kode Pengukuran	Rai (m)	Penampang Sungai					Kecepatan Aliran												Kecepatan (V)				Debit (Q)		
		Lebar (m)	Kedalaman (m)			Luas Penampang (m <sup>2</sup> )	0,2 d				0,6 d				0,8 d				0,2	0,6	0,8	Vtot	(m <sup>3</sup> /detik)	(liter/detik)	
			d(i-1)	di	d rerata		Ulangan Put./Detik			Rerata	Ulangan Put./Detik			Rerata	Ulangan Put./Detik			Rerata							
							1	2	3		1	2	3		1	2	3								
PIAS01	1,60	1,60	0,00	0,79	0,40	0,63	8,00	7,00	8,00	0,77					10,00	9,00	10,00	0,97	0,11		0,13	0,12	0,08	75,77	
PIAS02	3,20	1,60	0,79	0,86	0,83	1,32	7,00	8,00	8,00	0,77					8,00	7,00	8,00	0,77	0,11		0,11	0,11	0,15	145,17	
PIAS03	4,80	1,60	0,86	1,10	0,98	1,57	6,00	7,00	9,00	0,73					8,00	9,00	8,00	0,83	0,11		0,12	0,11	0,18	175,03	
PIAS04	6,40	1,60	1,10	1,80	1,45	2,32	7,00	8,00	8,00	0,77					5,00	5,00	4,00	0,47	0,11		0,08	0,10	0,22	220,66	
PIAS05	8,00	1,60	1,80	1,25	1,53	2,44	4,00	5,00	5,00	0,47					5,00	3,00	3,00	0,37	0,08		0,07	0,08	0,18	183,71	
PIAS06	9,60	1,60	1,25	1,28	1,27	2,02	6,00	4,00	3,00	0,43					3,00	4,00	5,00	0,40	0,08		0,07	0,08	0,15	152,39	
PIAS07	11,20	1,60	1,28	1,10	1,19	1,90	6,00	9,00	7,00	0,73					3,00	2,00	1,00	0,20	0,11		0,05	0,08	0,15	152,79	
PIAS08	12,80	1,60	1,10	0,93	1,02	1,62	7,00	8,00	6,00	0,70					7,00	8,00	8,00	0,77	0,10		0,11	0,11	0,17	173,24	
PIAS09	14,40	1,60	0,93	0,84	0,89	1,42	5,00	3,00	4,00	0,40					7,00	8,00	7,00	0,73	0,07		0,11	0,09	0,13	127,66	
PIAS10	16,00	1,60	0,84	0,00	0,42	0,67	3,00	3,00	3,00	0,30					8,00	6,00	8,00	0,73	0,06		0,11	0,09	0,06	57,26	
Total		16,00	9,95	9,95	9,95	15,92																	1,46	1463,68	
Rata-Rata					1,00																				

Lokasi : Sungai Bedadung Titik : 2 Kecepatan Rata-rata : 0,13 m/detik  
 Ulangan : 2 Debit : 0,50 m<sup>3</sup>/detik  
 Tanggal : 30 Agustus 2019 Lokasi : Kebonsari Luas Penampang : 3,93 m<sup>2</sup>  
 Koordinat  
 Lebar Sungai : 9,35 m X : 113.691855  
 Y : -8.183987

Kode Pengukuran	Rai (m)	Penampang Sungai					Kecepatan Aliran												Kecepatan (V)				Debit (Q)			
		Lebar (m)	Kedalaman (m)			Luas Penampang (m <sup>2</sup> )	0,2 d				0,6 d				0,8 d				0,2	0,6	0,8	Vtot	(m <sup>3</sup> /detik)	(liter/detik)		
			d(i-1)	di	drerata		Ulangan Put./Detik			Rerata	Ulangan Put./Detik			Rerata	Ulangan Put./Detik			Rerata								
							1	2	3		1	2	3		1	2	3									
PIAS01	0,93	0,94	0,00	0,48	0,24	0,22					11,00	8,00	10,00	0,97							0,13		0,13	0,03	29,13	
PIAS02	1,87	0,94	0,48	0,54	0,51	0,48					8,00	10,00	9,00	0,90								0,12		0,12	0,06	58,39
PIAS03	2,81	0,94	0,54	0,45	0,50	0,46					10,00	10,00	11,00	1,03								0,14		0,14	0,06	63,49
PIAS04	3,74	0,94	0,45	0,56	0,51	0,47					3,00	13,00	11,00	0,90								0,12		0,12	0,06	57,82
PIAS05	4,68	0,94	0,56	0,49	0,53	0,49					7,00	11,00	13,00	1,03								0,14		0,14	0,07	67,34
PIAS06	5,61	0,94	0,49	0,47	0,48	0,45					9,00	10,00	8,00	0,90								0,12		0,12	0,05	54,96
PIAS07	6,55	0,94	0,47	0,53	0,50	0,47					10,30	10,00	8,00	0,94								0,13		0,13	0,06	59,48
PIAS08	7,48	0,94	0,53	0,46	0,50	0,46					10,00	7,00	9,00	0,87								0,12		0,12	0,05	54,97
PIAS09	8,42	0,94	0,46	0,46	0,46	0,21					6,00	10,00	12,00	0,93								0,13		0,13	0,03	26,69
PIAS10	9,35	0,94	0,46	0,00	0,23	0,22					8,24	9,00	10,00	0,91								0,12		0,12	0,03	26,52
Total		9,35	4,44	4,44	4,44	3,93																		0,50	498,79	
Rata-Rata					0,44																		0,13			

Lokasi : Sungai Bedadung Titik : 3 Kecepatan Rata-rata : 0,06 m/detik  
 Ulangan : 2 Debit : 0,58 m<sup>3</sup>/detik  
 Tanggal : 28 Agustus 2019 Lokasi : Talangsari Luas Penampang : 8,88 m<sup>2</sup>  
 Lebar Sungai : 23,00 m X : 113.6989503  
 Y : -8.185193

Kode Pengukuran	Rai (m)	Penampang Sungai					Kecepatan Aliran												Kecepatan (V)				Debit (Q)	
		Lebar (m)	Kedalaman (m)			Luas Penampang (m <sup>2</sup> )	0,2 d				0,6 d				0,8 d				0,2	0,6	0,8	Vtot	(m <sup>3</sup> /detik)	(liter/detik)
			d(i-1)	di	drerata		Ulangan Put./Detik			Rerata	Ulangan Put./Detik			Rerata	Ulangan Put./Detik			Rerata						
							1	2	3		1	2	3		1	2	3							
PIAS01	2,30	2,30	0,00	0,50	0,25	0,58					3,00	3,00	1,00	0,23						0,06		0,06	0,03	32,85
PIAS02	4,60	2,30	0,50	0,49	0,50	1,14					5,00	5,00	4,00	0,47						0,08		0,08	0,09	91,36
PIAS03	6,90	2,30	0,49	0,51	0,50	1,15					4,00	4,00	3,00	0,37						0,07		0,07	0,08	80,89
PIAS04	9,20	2,30	0,51	0,55	0,53	1,22					5,00	6,00	5,00	0,53						0,09		0,09	0,11	105,87
PIAS05	11,50	2,30	0,55	0,55	0,55	0,30					5,00	5,00	1,00	0,37						0,07		0,07	0,02	21,28
PIAS06	13,80	2,30	0,55	0,48	0,52	1,18					4,00	4,00	4,00	0,40						0,07		0,07	0,09	87,23
PIAS07	16,10	2,30	0,48	0,46	0,47	1,08					2,00	1,00	2,00	0,17						0,05		0,05	0,05	54,61
PIAS08	18,40	2,30	0,46	0,38	0,42	0,97					1,00	2,00	2,00	0,17						0,05		0,05	0,05	48,80
PIAS09	20,70	2,30	0,38	0,36	0,37	0,85					1,00	2,00	1,00	0,13						0,05		0,05	0,04	40,18
PIAS10	23,00	2,30	0,36	0,00	0,18	0,41					2,00	1,00	1,00	0,13						0,05		0,05	0,02	19,55
Total		23,00	4,28	4,28	4,28	8,88																	0,58	582,60
Rata-Rata					0,43																			

Lokasi : Sungai Bedadung Titik : 4 Kecepatan Rata-rata : 0,06 m/detik  
 Ulangan : 2 Debit : 0,40 m<sup>3</sup>/detik  
 Tanggal : 30 Agustus 2019 Lokasi : Tegal Besar Luas Penampang : 6,09 m<sup>2</sup>  
 Lebar Sungai : 10,00 m Koordinat X : 113.69895071 Y : -8.186457

Kode Pengukuran	Rai (m)	Penampang Sungai					Kecepatan Aliran												Kecepatan (V)				Debit (Q)	
		Lebar (m)	Kedalaman (m)			Luas Penampang (m <sup>2</sup> )	0,2 d				0,6 d				0,8 d				0,2	0,6	0,8	Vtot	(m <sup>3</sup> /detik)	(liter/detik)
			d(i-1)	di	drerata		Ulangan Put./Detik		Rerata	Ulangan Put./Detik		Rerata	Ulangan Put./Detik		Rerata									
							1	2		3	1		2	3		1	2	3						
PIAS01	1,00	1,00	0,00	0,35	0,18	0,18					3,00	3,00	2,00	0,27						0,06		0,06	0,01	10,57
PIAS02	2,00	1,00	0,35	0,43	0,39	0,39					2,00	3,00	2,00	0,23						0,06		0,06	0,02	22,28
PIAS03	3,00	1,00	0,43	0,54	0,49	0,49					2,00	4,00	2,00	0,27						0,06		0,06	0,03	29,31
PIAS04	4,00	1,00	0,54	0,59	0,57	0,57					5,00	5,00	6,00	0,53						0,09		0,09	0,05	49,07
PIAS05	5,00	1,00	0,59	0,75	0,67	0,67	6,00	10,00	0,60	0,55					3,00	4,00	4,00	0,37	0,09		0,04	0,07	0,04	44,10
PIAS06	6,00	1,00	0,75	1,01	0,88	0,88	5,67	10,00	0,57	0,54					7,00	7,00	7,00	0,70	0,09		0,04	0,07	0,06	57,34
PIAS07	7,00	1,00	1,01	1,10	1,06	1,06	6,00	10,00	0,60	0,55					6,00	6,00	5,00	0,57	0,09		0,04	0,07	0,07	69,44
PIAS08	8,00	1,00	1,10	0,82	0,96	0,96	5,67	10,00	0,57	0,54					4,00	4,00	4,00	0,40	0,09		0,04	0,07	0,06	62,55
PIAS09	9,00	1,00	0,82	0,50	0,66	0,66					3,00	3,00	2,00	0,27						0,06		0,06	0,04	39,88
PIAS10	10,00	1,00	0,50	0,00	0,25	0,25					2,00	3,00	3,00	0,27						0,06		0,06	0,02	15,11
Total		10,00	6,09	6,09	6,09	6,09																0,40	399,64	
Rata-Rata					0,61																	0,06		

Lokasi : Sungai Bedadung Titik : 1 Kecepatan Rata-rata : 0,08 m/detik  
 Ulangan : 3 Debit : 1,26 m<sup>3</sup>/detik  
 Tanggal : 1 September 2019 Lokasi : Kebonsari Luas Penampang : 15,92 m<sup>2</sup>  
 Koordinat  
 Lebar Sungai : 16,00 m X : 113.693219  
 Y : -8.182072

Kode Pengukuran	Rai (m)	Penampang Sungai					Kecepatan Aliran												Kecepatan (V)				Debit (Q)		
		Lebar (m)	Kedalaman (m)			Luas Penampang (m <sup>2</sup> )	0,2 d				0,6 d				0,8 d				0,2	0,6	0,8	Vtot	(m <sup>3</sup> /detik)	(liter/detik)	
			d(i-1)	di	drerata		Ulangan Put./Detik				Ulangan Put./Detik				Ulangan Put./Detik										
							1	2	3	Rerata	1	2	3	Rerata	1	2	3	Rerata							
PIAS01	1,60	1,60	0,00	0,79	0,40	0,63	6,00	6,00	6,00	0,60					8,00	8,00	8,00	0,80	0,09		0,11	0,10	0,07	65,33	
PIAS02	3,20	1,60	0,79	0,86	0,83	1,32	5,00	5,00	6,00	0,53					6,00	5,00	5,00	0,53	0,09		0,09	0,09	0,11	114,65	
PIAS03	4,80	1,60	0,86	1,10	0,98	1,57	6,00	6,00	7,00	0,63					8,00	7,00	6,00	0,70	0,10		0,10	0,10	0,16	156,90	
PIAS04	6,40	1,60	1,10	1,80	1,45	2,32	5,00	6,00	7,00	0,60					3,00	5,00	2,00	0,33	0,09		0,07	0,08	0,19	186,17	
PIAS05	8,00	1,60	1,80	1,25	1,53	2,44	2,00	2,00	3,00	0,23					3,00	9,00	2,00	0,47	0,06		0,08	0,07	0,17	167,59	
PIAS06	9,60	1,60	1,25	1,28	1,27	2,02	4,00	3,00	7,00	0,47					2,00	6,00	6,00	0,47	0,08		0,08	0,08	0,16	162,42	
PIAS07	11,20	1,60	1,28	1,10	1,19	1,90	8,00	5,00	5,00	0,60					3,00	2,00	2,00	0,23	0,09		0,06	0,08	0,14	143,36	
PIAS08	12,80	1,60	1,10	0,93	1,02	1,62	5,00	4,00	4,00	0,43					3,00	6,00	5,00	0,47	0,08		0,08	0,08	0,13	127,64	
PIAS09	14,40	1,60	0,93	0,84	0,89	1,42	3,00	2,00	2,00	0,23					4,00	4,00	4,00	0,40	0,06		0,07	0,07	0,09	92,58	
PIAS10	16,00	1,60	0,84	0,00	0,42	0,67	2,00	2,00	2,00	0,20					3,00	3,00	3,00	0,30	0,05		0,06	0,06	0,04	39,50	
Total		16,00	9,95	9,95	9,95	15,92																	1,26	1256,13	
Rata-Rata					1,00																				



Lokasi : Sungai Bedadung Titik : 2 Kecepatan Rata-rata : 0,14 m/detik  
 Ulangan : 3 Debit : 0,54 m<sup>3</sup>/detik  
 Tanggal : 1 September 2019 Lokasi : Kebonsari Luas Penampang : 3,93 m<sup>2</sup>  
 Lebar Sungai : 9,35 m Koordinat X : 113.691855  
 Y : -8.183987

Kode Pengukuran	Rai (m)	Penampang Sungai					Kecepatan Aliran												Kecepatan (V)				Debit (Q)	
		Lebar (m)	Kedalaman (m)			Luas Penampang (m <sup>2</sup> )	0,2 d				0,6 d				0,8 d				0,2	0,6	0,8	Vtot	(m <sup>3</sup> /detik)	(liter/detik)
			d(i-1)	di	drerata		Ulangan Put./Detik			Rerata	Ulangan Put./Detik			Rerata	Ulangan Put./Detik			Rerata						
							1	2	3		1	2	3		1	2	3							
PIAS01	0,93	0,94	0,00	0,48	0,24	0,22					11,00	11,00	9,00	1,03						0,14	0,14	0,03	30,78	
PIAS02	1,87	0,94	0,48	0,54	0,51	0,48					7,00	13,00	9,00	0,97						0,13	0,13	0,06	61,90	
PIAS03	2,81	0,94	0,54	0,45	0,50	0,46					9,00	13,00	10,00	1,07						0,14	0,14	0,07	65,20	
PIAS04	3,74	0,94	0,45	0,56	0,51	0,47					6,00	13,00	14,00	1,10						0,14	0,14	0,07	68,25	
PIAS05	4,68	0,94	0,56	0,49	0,53	0,49					7,00	14,00	8,00	0,97						0,13	0,13	0,06	63,72	
PIAS06	5,61	0,94	0,49	0,47	0,48	0,45					12,00	11,00	11,00	1,13						0,15	0,15	0,07	66,53	
PIAS07	6,55	0,94	0,47	0,53	0,50	0,47					10,00	10,00	9,00	0,97						0,13	0,13	0,06	60,69	
PIAS08	7,48	0,94	0,53	0,46	0,50	0,46					13,00	6,00	12,00	1,03						0,14	0,14	0,06	63,49	
PIAS09	8,42	0,94	0,46	0,46	0,46	0,21					9,00	10,00	15,00	1,13						0,15	0,15	0,03	31,37	
PIAS10	9,35	0,94	0,46	0,00	0,23	0,22					9,00	11,00	10,00	1,00						0,13	0,13	0,03	28,71	
Total		9,35	4,44	4,44	4,44	3,93																0,54	540,64	
Rata-Rata					0,44															0,14				

Lokasi : Sungai Bedadung Titik : 3 Kecepatan Rata-rata : 0,07 m/detik  
 Ulangan : 3 Debit : 0,60 m<sup>3</sup>/detik  
 Tanggal : 1 September 2019 Lokasi : Talangsari Luas Penampang : 8,88 m<sup>2</sup>  
 Lebar Sungai : 23,00 m Koordinat  
 X : 113.6989503  
 Y : -8.185193

Kode Pengukuran	Rai (m)	Penampang Sungai					Kecepatan Aliran												Kecepatan (V)				Debit (Q)	
		Lebar (m)	Kedalaman (m)			Luas Penampang (m <sup>2</sup> )	0,2 d				0,6 d				0,8 d				0,2	0,6	0,8	Vtot	(m <sup>3</sup> /detik)	(liter/detik)
			d(i-1)	di	drerata		Ulangan Put./Detik			Rerata	Ulangan Put./Detik			Rerata	Ulangan Put./Detik			Rerata						
							1	2	3		1	2	3		1	2	3							
PIAS01	2,30	2,30	0,00	0,50	0,25	0,58					6,00	5,00	5,00	0,53						0,09		0,09	0,05	49,94
PIAS02	4,60	2,30	0,50	0,49	0,50	1,14					5,00	5,00	6,00	0,53						0,09		0,09	0,10	98,88
PIAS03	6,90	2,30	0,49	0,51	0,50	1,15					5,00	5,00	4,00	0,47						0,08		0,08	0,09	92,28
PIAS04	9,20	2,30	0,51	0,55	0,53	1,22					5,00	5,00	5,00	0,50						0,08		0,08	0,10	101,85
PIAS05	11,50	2,30	0,55	0,55	0,55	0,30					3,00	4,00	4,00	0,37						0,07		0,07	0,02	21,28
PIAS06	13,80	2,30	0,55	0,48	0,52	1,18					4,00	2,00	2,00	0,27						0,06		0,06	0,07	71,58
PIAS07	16,10	2,30	0,48	0,46	0,47	1,08					1,00	1,00	2,00	0,13						0,05		0,05	0,05	51,04
PIAS08	18,40	2,30	0,46	0,38	0,42	0,97					2,00	1,00	2,00	0,17						0,05		0,05	0,05	48,80
PIAS09	20,70	2,30	0,38	0,36	0,37	0,85					2,00	1,00	2,00	0,17						0,05		0,05	0,04	42,99
PIAS10	23,00	2,30	0,36	0,00	0,18	0,41					3,00	1,00	3,00	0,23						0,06		0,06	0,02	23,65
Total		23,00	4,28	4,28	4,28	8,88																	0,60	602,28
Rata-Rata					0,43																			

Lokasi : Sungai Bedadung Titik : 4 Kecepatan Rata-rata : 0,06 m/detik  
 Ulangan : 3 Debit : 0,39 m<sup>3</sup>/detik  
 Tanggal : 1 September 2019 Lokasi : Tegal Besar Luas Penampang : 6,09 m<sup>2</sup>  
 Lebar Sungai : 10,00 m Koordinat X : 113.69895071 Y : -8.186457

Kode Pengukuran	Rai (m)	Penampang Sungai					Kecepatan Aliran								Kecepatan (V)				Debit (Q)					
		Lebar (m)	Kedalaman (m)			Luas Penampang (m <sup>2</sup> )	0,2 d				0,6 d				0,8 d				0,2	0,6	0,8	Vtot	(m <sup>3</sup> /detik)	(liter/detik)
			d(i-1)	di	drerata		Ulangan Put./Detik				Ulangan Put./Detik				Ulangan Put./Detik									
							1	2	3	Rerata	1	2	3	Rerata	1	2	3	Rerata						
PIAS01	1,00	1,00	0,00	0,35	0,18	0,18					3,00	3,00	3,00	0,30						0,06		0,06	0,01	11,15
PIAS02	2,00	1,00	0,35	0,43	0,39	0,39					3,00	3,00	3,00	0,30						0,06		0,06	0,02	24,85
PIAS03	3,00	1,00	0,43	0,54	0,49	0,49					4,00	4,00	5,00	0,43						0,08		0,08	0,04	37,32
PIAS04	4,00	1,00	0,54	0,59	0,57	0,57					4,00	4,00	4,00	0,40						0,07		0,07	0,04	41,61
PIAS05	5,00	1,00	0,59	0,75	0,67	0,67	5,00	8,00	0,50	0,45					5,00	5,00	6,00	0,53	0,08		0,04	0,06	0,04	40,33
PIAS06	6,00	1,00	0,75	1,01	0,88	0,88	6,00	4,00	0,77	0,36					6,00	6,00	6,00	0,60	0,07		0,04	0,06	0,05	48,60
PIAS07	7,00	1,00	1,01	1,10	1,06	1,06	5,33	10,00	0,53	0,53					5,00	6,00	6,00	0,57	0,09		0,04	0,06	0,07	68,04
PIAS08	8,00	1,00	1,10	0,82	0,96	0,96	5,33	10,00	0,53	0,53					5,00	5,00	6,00	0,53	0,09		0,04	0,06	0,06	61,91
PIAS09	9,00	1,00	0,82	0,50	0,66	0,66					3,00	3,00	2,00	0,27						0,06		0,06	0,04	39,88
PIAS10	10,00	1,00	0,50	0,00	0,25	0,25					2,00	3,00	3,00	0,27						0,06		0,06	0,02	15,11
Total		10,00	6,09	6,09	6,09	6,09																	0,39	388,79
Rata-Rata					0,61																			

Titik Pantau	Ulangan			Rata-Rata Debit (liter/detik)	Rata-Rata Debit (m <sup>3</sup> /detik)
	1	2	3		
	Rabu,28-08-2019	Jumat,30-08-2019	Minggu,01-09-2019		
BDG01	1235,46	1463,68	1256,13	1318,42	1,32
BDG02	531,35	498,79	540,64	523,59	0,52
BDG03	582,60	582,60	602,28	589,16	0,59
BDG04	167,67	399,64	388,79	318,70	0,32
Rata-Rata	629,27	736,18	696,96	687,47	0,69

Titik Pantau	Tanggal Pengambilan						Rata-Rata	
	29 Agustus 2019		29 Agustus 2019		29 Agustus 2019		Kecepatan	Kedalaman
	Kecepatan	Kedalaman	Kecepatan	Kedalaman	Kecepatan	Kedalaman		
BDG01	0,08	1,00	0,09	1,00	0,08	1,00	0,08	1,00
BDG02	0,13	0,44	0,13	0,44	0,14	0,44	0,13	0,44
BDG03	0,06	0,43	0,06	0,43	0,07	0,43	0,06	0,43
BDG04	0,07	0,61	0,06	0,61	0,06	0,61	0,06	0,61

## Lampiran 4. Data kualitas air

## a) Temperatur

Titik Pantau	Hari/Tanggal	Pukul	Ulangan			Rata - rata
			1	2	3	
BDG01	Rabu,28Agustus 2019	9:30	29,00	29,00	29,00	29,00
BDG02	Rabu,28Agustus 2019	10:45	29,00	29,00	29,00	29,00
BDG03	Rabu,28Agustus 2019	11:25	29,00	29,00	29,00	29,00
BDG04	Rabu,28Agustus 2019	13:00	28,00	28,00	28,00	28,00
BDG01	Jumat, 30 Agustus 2019	9:30	29,00	29,00	29,00	29,00
BDG02	Jumat, 30 Agustus 2019	10:45	29,00	29,00	29,00	29,00
BDG03	Jumat, 30 Agustus 2019	11:25	29,00	29,00	29,00	29,00
BDG04	Jumat, 30 Agustus 2019	13:00	27,00	27,00	27,00	27,00
BDG01	Minggu, 01 September 2019	9:30	29,00	29,00	29,00	29,00
BDG02	Minggu, 01 September 2019	10:45	29,00	29,00	29,00	29,00
BDG03	Minggu, 01 September 2019	11:25	29,00	29,00	29,00	29,00
BDG04	Minggu, 01 September 2019	13:00	28,00	28,00	28,00	28,00

Titik Pantau	Pengambilan Ke			Rata - Rata (°C)	Standar Deviasi
	I	II	III		
	Rabu,28-08-2019	Jumat,30-08-2019	Minggu,01-09-2019		
BDG01	29	29	29	29	0,00
BDG02	29	29	29	29	0,00
BDG03	29	29	29	29	0,00
BDG04	28	27	28	28	0,58

b) TDS

Pengambilan : I  
 Hari/Tanggal : Rabu/28 Agustus 2019

Titik Pantau	Sampel	Volume Sampel (mL)	Berat Cawan setelah dipanaskan 105 C (mg)	Berat Cawan+ Residu setelah dipanaskan 105 C (mg)	TDS (mg/L)	Rata rata TDS (mg/L)
BDG01	1a	50	32817,90	32828,33	208,67	220,44
	1b	50	45899,10	45909,97	217,33	
	1c	50	45991,20	46002,97	235,33	
BDG02	2a	50	50159,81	50166,83	140,47	166,16
	2b	50	40446,40	40454,93	170,67	
	2c	50	64795,30	64804,67	187,33	
BDG03	3a	50	50860,00	50869,13	182,67	170,67
	3b	50	49694,10	49702,27	163,33	
	3c	50	53220,10	53228,40	166,00	
BDG04	4a	50	58652,90	58661,87	179,33	165,85
	4b	50	49282,01	49290,47	169,13	
	4c	50	40389,21	40396,67	149,07	



Pengambilan : II  
 Hari/Tanggal : Jumat/30 Agustus 2019

Titik Pantau	Sampel	Volume Sampel (mL)	Berat Cawan setelah dipanaskan 105 C (mg)	Berat Cawan+ Residu setelah dipanaskan 105 C (mg)	TDS (mg/L)	Rata rata TDS (mg/L)
BDG01	1a	50	32819,23	32829,63	208,00	229,33
	1b	50	45899,20	45911,27	241,33	
	1c	50	45992,33	46004,27	238,67	
BDG02	2a	50	50159,57	50168,13	171,33	174,00
	2b	50	40445,67	40456,23	211,33	
	2c	50	64799,00	64805,97	139,33	
BDG03	3a	50	50862,07	50870,43	167,33	185,56
	3b	50	49693,73	49703,57	196,67	
	3c	50	53220,07	53229,70	192,67	
BDG04	4a	50	58653,63	58663,17	190,67	175,56
	4b	50	49284,07	49291,77	154,00	
	4c	50	40388,87	40397,97	182,00	

Pengambilan : III  
 Hari/Tanggal : Minggu/1 September 2019

Titik Pantau	Sampel	Volume Sampel (L)	Berat Cawan setelah dipanaskan 105 C (mg)	Berat Cawan+ Residu setelah dipanaskan 105 C (mg)	TDS (mg/L)	Rata rata TDS (mg/L)
BDG01	1a	50	32817,77	32828,83	221,33	214,00
	1b	50	49697,10	49707,93	216,67	
	1c	50	49277,73	49287,93	204,00	
BDG02	2a	50	45911,10	45921,13	200,67	168,89
	2b	50	40392,67	40401,27	172,00	
	2c	50	50878,00	50884,70	134,00	
BDG03	3a	50	40446,67	40455,23	171,33	176,67
	3b	50	34165,03	34173,13	162,00	
	3c	50	38559,77	38569,60	196,67	
BDG04	4a	50	33968,17	33975,83	153,33	169,56
	4b	50	58639,10	58646,73	152,67	
	4c	50	64805,00	64815,13	202,67	

Titik Pantau	Pengambilan Ke			Rata-Rata mg/L	Standar Deviasi
	I	II	III		
	Rabu,28-08-2019	Jumat,30-08-2019	Minggu,01-09-2019		
BDG01	220,44	229,33	214,00	221,26	7,70
BDG02	166,16	174,00	168,89	169,68	3,98
BDG03	170,67	185,56	176,67	177,63	7,49
BDG04	165,85	175,56	169,56	170,32	4,90

c) TSS

Pengambilan : I  
 Hari/Tanggal : Rabu/28 Agustus 2019

Titik Pantau	Sampel	Volume Sampel (Liter)	Berat Filter setelah dipanaskan 105 C (mg)	Berat Filter + Residu setelah dipanaskan (mg)	TSS (mg/L)	Rata rata TSS (mg/L)
BDG01	1a	0,1	4743,50	4744,52	10,17	5,94
	1b	0,1	4842,87	4843,13	2,67	
	1c	0,1	4180,53	4181,03	5,00	
BDG02	2a	0,1	4111,27	4111,77	5,00	6,67
	2b	0,1	4067,10	4067,50	4,00	
	2c	0,1	4050,10	4051,20	11,00	
BDG03	3a	0,1	4019,50	4020,03	5,33	3,89
	3b	0,1	3966,03	3966,47	4,33	
	3c	0,1	4644,30	4644,50	2,00	
BDG04	4a	0,1	5152,20	5152,73	5,33	5,33
	4b	0,1	4028,27	4028,83	5,67	
	4c	0,1	4580,03	4580,53	5,00	

Pengambilan : II  
 Hari/Tanggal : Jumat/30 Agustus 2019

Titik Pantau	Sampel	Volume Sampel (Liter)	Berat Filter setelah dipanaskan 105 C (mg)	Berat Filter + Residu setelah dipanaskan (mg)	TSS (mg/L)	Rata rata TSS (mg/L)
BDG01	1a	0,1	4190,17	4190,73	5,67	4,56
	1b	0,1	5163,07	5163,40	3,33	
	1c	0,1	4637,43	4637,90	4,67	
BDG02	2a	0,1	4069,20	4070,43	12,33	7,33
	2b	0,1	4589,87	4590,60	7,33	
	2c	0,1	3976,67	3976,90	2,33	
BDG03	3a	0,1	4855,50	4856,07	5,67	4,11
	3b	0,1	4710,23	4710,63	4,00	
	3c	0,1	4062,80	4063,07	2,67	
BDG04	4a	0,1	4125,57	4126,07	5,00	4,33
	4b	0,1	4023,60	4024,23	6,33	
	4c	0,1	4550,80	4550,97	1,67	

Pengambilan : III  
 Hari/Tanggal : Minggu/1 September 2019

Titik Pantau	Sampel	Volume Sampel (Liter)	Berat Filter setelah dipanaskan 105 C (mg)	Berat Filter + Residu setelah dipanaskan (mg)	TSS (mg/L)	Rata rata TSS (mg/L)
BDG01	1a	0,1	3981,20	3981,87	6,67	4,78
	1b	0,1	4762,10	4762,40	3,00	
	1c	0,1	4630,13	4630,60	4,67	
BDG02	2a	0,1	4033,70	4034,43	7,33	6,22
	2b	0,1	4048,90	4049,10	2,00	
	2c	0,1	4590,90	4591,83	9,33	
BDG03	3a	0,1	4518,70	4519,23	5,33	4,78
	3b	0,1	4902,20	4902,90	7,00	
	3c	0,1	4101,70	4101,90	2,00	
BDG04	4a	0,1	5458,50	5459,00	5,00	5,22
	4b	0,1	5094,30	5094,73	4,33	
	4c	0,1	4793,57	4794,20	6,33	



Titik Pantau	Pengambilan Ke			Rata-Rata mg/L	Standar Deviasi
	I	II	III		
	Rabu,28-08-2019	Jumat,30-08-2019	Minggu,01-09-2019		
BDG01	5,94	4,56	4,78	5,09	0,75
BDG02	6,67	7,33	6,22	6,74	0,56
BDG03	3,89	4,11	4,78	4,26	0,46
BDG04	5,33	4,33	5,22	4,96	0,55

## d) Kekерuhan

Pengambilan : I  
 Hari/Tanggal : Rabu/28 Agustus 2019

Titik Pantau	Ulangan			Rata-rata
	1	2	3	
BDG01	2,58	2,64	2,52	2,58
BDG02	2,83	2,25	2,19	2,42
BDG03	2,23	2,14	2,32	2,23
BDG04	3,07	3,22	2,90	3,06

Pengambilan : II  
 Hari/Tanggal : Jumat/30 Agustus 2019

Titik Pantau	Ulangan			Rata-rata
	1	2	3	
BDG01	4,02	3,76	3,74	3,84
BDG02	2,91	3,25	2,06	2,74
BDG03	4,69	4,57	4,23	4,50
BDG04	4,74	4,74	4,97	4,82

Pengambilan : III  
 Hari/Tanggal : Minggu/1 September 2019

Titik Pantau	Ulangan			Rata-rata
	1	2	3	
BDG01	5,21	5,22	5,12	5,18
BDG02	3,17	3,06	3,02	3,08
BDG03	2,94	2,85	2,87	2,89
BDG04	3,67	3,39	3,05	3,37

Titik Pantau	Pengambilan Ke			Rata-rata (NTU)	Standar Deviasi
	I	II	III		
	Rabu,28-08-2019	Jumat,30-08-2019	Minggu,01-09-2019		
BDG01	2,58	3,84	5,18	3,87	1,30
BDG02	2,42	2,74	3,08	2,75	0,33
BDG03	2,23	4,50	2,89	3,20	1,17
BDG04	3,06	4,82	3,37	3,75	0,94

e) pH

Pengambilan : I

Hari/Tanggal : Rabu/28 Agustus 2019

Titik Pantau	Ulangan			Rata-rata
	1	2	3	
BDG01	7,8	7,7	7,7	7,7
BDG02	7,9	7,9	7,9	7,9
BDG03	7,8	7,7	7,7	7,7
BDG04	7,8	8,0	8,0	7,9

Pengambilan : II

Hari/Tanggal : Jumat/30 Agustus 2019

Titik Pantau	Ulangan			Rata-rata
	1	2	3	
BDG01	7,8	7,8	7,8	7,8
BDG02	7,9	7,9	7,9	7,9
BDG03	7,8	7,8	7,8	7,8
BDG04	8,0	7,8	7,8	7,9

Pengambilan : III

Hari/Tanggal : Minggu/1 September 2019

Titik Pantau	Ulangan			Rata-rata
	1	2	3	
BDG01	8,7	8,6	8,6	8,6
BDG02	8,5	8,5	8,5	8,5
BDG03	8,2	8,2	8,2	8,2
BDG04	8,0	8,0	8,1	8,0

Titik Pantau	Pengambilan Ke			Rata - Rata mg/L	Standar Deviasi
	I Rabu,28-08-2019	II Jumat,30-08-2019	III Minggu,01-09-2019		
BDG01	7,73	7,80	8,63	8,06	0,50
BDG02	7,90	7,90	8,50	8,10	0,35
BDG03	7,73	7,80	8,20	7,91	0,25
BDG04	7,93	7,87	8,03	7,94	0,08

## f) COD

Pengambilan : I  
 Hari/Tanggal : Rabu/28 Agustus 2019

Titik Pantau	Ulangan			Rata-rata
	1	2	3	
BDG01	28,0	28,0	30,0	28,7
BDG02	25,0	26,0	24,0	25,0
BDG03	38,0	38,0	39,0	38,3
BDG03	25,0	22,0	21,0	22,7

Pengambilan : II  
 Hari/Tanggal : Jumat/30 Agustus 2019

Titik Pantau	Ulangan			Rata-rata
	1	2	3	
BDG01	32,0	26,0	32,0	30,0
BDG02	40,0	40,0	41,0	40,3
BDG03	40,0	39,0	36,0	38,3
BDG04	24,0	24,0	21,0	23,0

Pengambilan : III  
 Hari/Tanggal : Minggu/1 September 2019

Titik Pantau	Ulangan			Rata-rata
	1	2	3	
BDG01	52,0	51,0	50,0	51,0
BDG02	60,0	59,0	59,0	59,3
BDG03	6,0	4,0	3,0	4,3
BDG04	58,0	59,0	59,0	58,7

Titik Pantau	Ulangan			Rata-rata mg/L	Standar Deviasi
	1 Rabu,28-08-2019	2 Jumat,30-08-2019	3 Minggu,01-09-2019		
BDG01	28,67	30,00	51,00	36,56	12,53
BDG02	25,00	40,33	59,33	41,56	17,20
BDG03	38,33	38,33	4,33	27,00	19,63
BDG04	22,67	23,00	58,67	34,78	20,69

## g) DO Lapang

Pengambilan : I  
 Hari/Tanggal : Rabu/28 Agustus 2019

Titik Pantau	Sampel	Normalitas Natrium Thiosulfat	Volume Botol Winkler	Volume Titran Natrium Thiosulfat (ml)			DO	Rata- rata
				Awal	Akhir	Selisih		
BDG01	Titik 1a	0,025	178	0	6,0	6,0	6,82	6,06
	Titik 1b	0,025	178	0	4,5	4,5	5,11	
	Titik 1c	0,025	178	0	5,5	5,5	6,25	
BDG02	Titik 2a	0,025	178	0	6,5	6,5	7,39	7,23
	Titik 2b	0,025	178	0	5,1	5,1	5,80	
	Titik 2c	0,025	178	0	7,5	7,5	8,52	
BDG03	Titik 3a	0,025	178	0	5,5	5,5	6,25	6,78
	Titik 3b	0,025	178	0	6,3	6,3	7,16	
	Titik 3c	0,025	178	0	6,1	6,1	6,93	
BDG04	Titik 4a	0,025	178	0	6,5	6,5	7,39	7,39
	Titik 4b	0,025	178	0	6,5	6,5	7,39	
	Titik 4c	0,025	178	0	6,5	6,5	7,39	

Pengambilan : II  
 Hari/Tanggal : Jumat/30 Agustus 2019

Titik Pantau	Sampel	Normalitas Natrium Thiosulfat	Volume Botol Winkler	Volume Titran Natrium Thiosulfat (ml)			DO	Rata- rata
				Awal	Akhir	Selisih		
BDG01	Titik 1a	0,025	178	0	7,3	7,3	8,30	7,20
	Titik 1b	0,025	178	0	5,3	5,3	6,02	
	Titik 1c	0,025	178	0	6,4	6,4	7,27	
BDG02	Titik 2a	0,025	178	0	6,0	6,0	6,82	7,77
	Titik 2b	0,025	178	0	7,0	7,0	7,95	
	Titik 2c	0,025	178	0	7,5	7,5	8,52	
BDG03	Titik 3a	0,025	178	0	6,0	6,0	6,82	7,08
	Titik 3b	0,025	178	0	6,2	6,2	7,05	
	Titik 3c	0,025	178	0	6,5	6,5	7,39	
BDG04	Titik 4a	0,025	178	0	5,7	5,7	6,48	7,35
	Titik 4b	0,025	178	0	6,5	6,5	7,39	
	Titik 4c	0,025	178	0	7,2	7,2	8,18	

Pengambilan : III  
 Hari/Tanggal : Minggu/1 September 2019

Titik Pantau	Sampel	Normalitas Natrium Thiosulfat	Volume Botol Winkler	Volume Titran Natrium Thiosulfat (ml)			DO	Rata-rata
				Awal	Akhir	Selisih		
BDG01	Titik 1a	0,025	150	0	4,0	4,0	5,41	6,62
	Titik 1b	0,025	150	0	5,7	5,7	7,70	
	Titik 1c	0,025	150	0	5,0	5,0	6,76	
BDG02	Titik 2a	0,025	150	0	4,5	4,5	6,08	7,03
	Titik 2b	0,025	150	0	5,3	5,3	7,16	
	Titik 2c	0,025	150	0	5,8	5,8	7,84	
BDG03	Titik 3a	0,025	150	0	5,0	5,0	6,76	6,35
	Titik 3b	0,025	150	0	4,0	4,0	5,41	
	Titik 3c	0,025	150	0	5,1	5,1	6,89	
BDG04	Titik 4a	0,025	150	0	4,5	4,5	6,08	6,53
	Titik 4b	0,025	150	0	5,0	5,0	6,76	
	Titik 4c	0,025	150	0	5,0	5,0	6,76	

Titik Pantau	Pengambilan Ke			Rata - Rata mg/L	Standar Deviasi
	I Rabu,28-08-2019	II Jumat,30-08-2019	III Minggu,01-09-2019		
BDG01	6,06	7,20	5,57	6,28	0,84
BDG02	7,50	7,42	5,91	6,94	0,90
BDG03	6,78	7,08	5,76	6,54	0,69
BDG04	7,39	7,35	5,49	6,74	1,08



h) DO<sub>0</sub>

Pengambilan : I  
 Hari/Tanggal : Rabu/28 Agustus  
 2019

Titik Pantau	Sampel	Normalitas Natrium Thiosulfat	Volume Botol Winkler	Volume Titran Natrium Thiosulfat (ml)			DO	Rata- rata
				Awal	Akhir	Selisih		
BDG01	Titik 1a	0,025	178	0	6,0	6,0	6,818	6,061
	Titik 1b	0,025	178	0	4,5	4,5	5,114	
	Titik 1c	0,025	178	0	5,5	5,5	6,250	
BDG02	Titik 2a	0,025	178	0	6,5	6,5	7,386	7,500
	Titik 2b	0,025	178	0	6,5	6,5	7,386	
	Titik 2c	0,025	178	0	6,8	6,8	7,727	
BDG03	Titik 3a	0,025	178	0	5,5	5,5	6,250	6,780
	Titik 3b	0,025	178	0	6,3	6,3	7,159	
	Titik 3c	0,025	178	0	6,1	6,1	6,932	
BDG04	Titik 4a	0,025	178	0	6,5	6,5	7,386	7,386
	Titik 4b	0,025	178	0	6,5	6,5	7,386	
	Titik 4c	0,025	178	0	6,5	6,5	7,386	

Pengambilan : II  
 Hari/Tanggal : Jumat/30 Agustus  
 2019

Titik Pantau	Sampel	Normalitas Natrium Thiosulfat	Volume Botol Winkler	Volume Titran Natrium Thiosulfat (ml)			DO	Rata- rata
				Awal	Akhir	Selisih		
BDG01	Titik 1a	0,025	178	0	7,3	7,3	8,295	7,197
	Titik 1b	0,025	178	0	5,3	5,3	6,023	
	Titik 1c	0,025	178	0	6,4	6,4	7,273	
BDG02	Titik 2a	0,025	178	0	6,0	6,0	6,818	7,424
	Titik 2b	0,025	178	0	6,7	6,7	7,614	
	Titik 2c	0,025	178	0	6,9	6,9	7,841	
BDG03	Titik 3a	0,025	178	0	6,0	6,0	6,818	7,083
	Titik 3b	0,025	178	0	6,2	6,2	7,045	
	Titik 3c	0,025	178	0	6,5	6,5	7,386	
BDG04	Titik 4a	0,025	178	0	5,7	5,7	6,477	7,348
	Titik 4b	0,025	178	0	6,5	6,5	7,386	
	Titik 4c	0,025	178	0	7,2	7,2	8,182	

Pengambilan : III  
 Hari/Tanggal : Minggu/1 September  
 2019

Titik Pantau	Sampel	Normalitas Natrium Thiosulfat	Volume Botol Winkler	Volume Titran Natrium Thiosulfat (ml)			DO	Rata- rata
				Awal	Akhir	Selisih		
BDG01	Titik 1a	0,025	150	0	4,0	4,0	5,405	6,622
	Titik 1b	0,025	150	0	5,7	5,7	7,703	
	Titik 1c	0,025	150	0	5,0	5,0	6,757	
BDG02	Titik 2a	0,025	150	0	4,5	4,5	6,081	7,027
	Titik 2b	0,025	150	0	5,3	5,3	7,162	
	Titik 2c	0,025	150	0	5,8	5,8	7,838	
BDG03	Titik 3a	0,025	150	0	5,0	5,0	6,757	6,847
	Titik 3b	0,025	150	0	5,1	5,1	6,892	
	Titik 3c	0,025	150	0	5,1	5,1	6,892	
BDG04	Titik 4a	0,025	150	0	4,5	4,5	6,081	6,532
	Titik 4b	0,025	150	0	5,0	5,0	6,757	
	Titik 4c	0,025	150	0	5,0	5,0	6,757	

Titik Pantau	Pengambilan Ke			Rata- Rata mg/L
	I	II	III	
	Rabu,28-08-2019	Jumat,30-08-2019	Minggu,01-09-2019	
BDG01	6,06	7,20	6,62	6,63
BDG02	7,50	7,42	7,03	7,32
BDG03	6,78	7,08	6,85	6,90
BDG04	7,39	7,35	6,53	7,09

i) DO<sub>5</sub>

Pengambilan : I  
 Hari/Tanggal : Rabu /3 September  
 2019

Titik Pantau	Sampel	Normalitas Natrium Thiosulfat	Volume Botol Winkler	Volume Titran Natrium Thiosulfat (ml)			DO	Rata-rata
				Awal	Akhir	Selisih		
BDG01	Titik 1a	0,025	178	0	2,6	2,6	2,955	2,803
	Titik 1b	0,025	178	0	2,5	2,5	2,841	
	Titik 1c	0,025	178	0	2,3	2,3	2,614	
BDG02	Titik 2a	0,025	178	0	5,0	5,0	5,682	4,394
	Titik 2b	0,025	178	0	3,3	3,3	3,750	
	Titik 2c	0,025	178	0	3,3	3,3	3,750	
BDG03	Titik 3a	0,025	178	0	3,0	3,0	3,409	3,409
	Titik 3b	0,025	178	0	3,0	3,0	3,409	
	Titik 3c	0,025	178	0	3,0	3,0	3,409	
BDG04	Titik 4a	0,025	178	0	4,0	4,0	4,545	4,356
	Titik 4b	0,025	178	0	3,5	3,5	3,977	
	Titik 4c	0,025	178	0	4,0	4,0	4,545	

Pengambilan : II  
 Hari/Tanggal : Jumat/4 September

Titik Pantau	Sampel	Normalitas Natrium Thiosulfat	Volume Botol Winkler	Volume Titran Natrium Thiosulfat (ml)			DO	Rata-rata
				Awal	Akhir	Selisih		
BDG01	Titik 1a	0,025	178	0	3,0	3,0	3,409	3,902
	Titik 1b	0,025	178	0	3,5	3,5	3,977	
	Titik 1c	0,025	178	0	3,8	3,8	4,318	
BDG02	Titik 2a	0,025	178	0	3,8	3,8	4,318	4,205
	Titik 2b	0,025	178	0	3,7	3,7	4,205	
	Titik 2c	0,025	178	0	3,6	3,6	4,091	
BDG03	Titik 3a	0,025	178	0	3,0	3,0	3,409	3,636
	Titik 3b	0,025	178	0	3,0	3,0	3,409	
	Titik 3c	0,025	178	0	3,6	3,6	4,091	
BDG04	Titik 4a	0,025	178	0	3,5	3,5	3,977	3,674
	Titik 4b	0,025	178	0	4,2	4,2	4,773	
	Titik 4c	0,025	178	0	2,0	2,0	2,273	

Pengambilan : III  
 Hari/Tanggal : Minggu/5 September  
 2019

Titik Pantau	Sampel	Normalitas Natrium Thiosulfat	Volume Botol Winkler	Volume Titran Natrium Thiosulfat (ml)			DO	Rata-rata
				Awal	Akhir	Selisih		
BDG01	Titik 1a	0,025	150	0	2,3	2,3	3,108	3,198
	Titik 1b	0,025	150	0	2,5	2,5	3,378	
	Titik 1c	0,025	150	0	2,3	2,3	3,108	
BDG02	Titik 2a	0,025	150	0	2,5	2,5	3,378	3,874
	Titik 2b	0,025	150	0	3,1	3,1	4,189	
	Titik 2c	0,025	150	0	3,0	3,0	4,054	
BDG03	Titik 3a	0,025	150	0	3,1	3,1	4,189	3,829
	Titik 3b	0,025	150	0	2,3	2,3	3,108	
	Titik 3c	0,025	150	0	3,1	3,1	4,189	
BDG04	Titik 4a	0,025	150	0	3,7	3,7	5,000	3,514
	Titik 4b	0,025	150	0	2,0	2,0	2,703	
	Titik 4c	0,025	150	0	2,1	2,1	2,838	

Titik Pantau	Pengambilan Ke			Rata-Rata mg/L
	I	II	III	
	Rabu,28-08-2019	Jumat,30-08-2019	Minggu,01-09-2019	
BDG01	2,80	3,90	3,20	3,30
BDG02	4,39	4,20	3,87	4,16
BDG03	3,41	3,64	3,83	3,62
BDG04	4,36	3,67	3,51	3,85

## j) BOD

Pengambilan : I  
 Hari/Tanggal : Rabu/28 Agustus 2019

Titik Pantau	Sampel	DO Hari ke- 0	DO Hari ke- 5	BOD	Rata-rata
BDG01	Titik 1a	6,818	2,955	3,864	3,258
	Titik 1b	5,114	2,841	2,273	
	Titik 1c	6,250	2,614	3,636	
BDG02	Titik 2a	7,386	5,682	1,705	3,106
	Titik 2b	7,386	3,750	3,636	
	Titik 2c	7,727	3,750	3,977	
BDG03	Titik 3a	6,250	3,409	2,841	3,371
	Titik 3b	7,159	3,409	3,750	
	Titik 3c	6,932	3,409	3,523	
BDG04	Titik 4a	7,386	4,545	2,841	3,030
	Titik 4b	7,386	3,977	3,409	
	Titik 4c	7,386	4,545	2,841	

Pengambilan : II  
 Hari/Tanggal : Jumat/30 Agustus 2019

Titik Pantau	Sampel	DO Hari ke- 0	DO Hari ke- 5	BOD	Rata-rata
BDG01	Titik 1a	8,295	3,409	4,886	3,295
	Titik 1b	6,023	3,977	2,045	
	Titik 1c	7,273	4,318	2,955	
BDG02	Titik 2a	6,818	4,318	2,500	3,220
	Titik 2b	7,614	4,205	3,409	
	Titik 2c	7,841	4,091	3,750	
BDG03	Titik 3a	6,818	3,409	3,409	3,447
	Titik 3b	7,045	3,409	3,636	
	Titik 3c	7,386	4,091	3,295	
BDG04	Titik 4a	6,477	3,977	2,500	3,674
	Titik 4b	7,386	4,773	2,614	
	Titik 4c	8,182	2,273	5,909	

Pengambilan : III  
 Hari/Tanggal : Minggu/1 September 2019

Titik Pantau	Sampel	DO Hari ke-0	DO Hari ke-5	BOD	Rata-rata
BDG01	Titik 1a	5,405	3,108	2,297	3,423
	Titik 1b	7,703	3,378	4,324	
	Titik 1c	6,757	3,108	3,649	
BDG02	Titik 2a	6,081	3,378	2,703	3,153
	Titik 2b	7,162	4,189	2,973	
	Titik 2c	7,838	4,054	3,784	
BDG03	Titik 3a	6,757	4,189	2,568	3,018
	Titik 3b	6,892	3,108	3,784	
	Titik 3c	6,892	4,189	2,703	
BDG04	Titik 4a	6,081	5,000	1,081	3,018
	Titik 4b	6,757	2,703	4,054	
	Titik 4c	6,757	2,838	3,919	

Titik Pantau	Pengambilan Ke			Rata - Rata mg/L	Standar Deviasi
	I	II	III		
	Rabu,28-08-2019	Jumat,30-08-2019	Minggu,01-09-2019		
BDG01	2,87	3,17	2,53	2,86	0,32
BDG02	2,73	2,77	2,33	2,61	0,24
BDG03	2,97	3,03	2,23	2,74	0,44
BDG04	2,67	2,70	2,23	2,53	0,26



Lampiran 5. Beban pencemaran sungai

$$BP = Q \times C$$

Keterangan :

BP : beban pencemaran (kg/hari)

Q : debit air sungai (m<sup>3</sup>/detik)

C : konsentrasi limbah (mg/l)

Titik Pantau	Debit (liter/detik)	Konsentrasi BOD (mg/L)	Beban Pencemaran (kg/hari)
BDG01	1318,42	2,86	325,28
BDG02	523,59	2,61	118,12
BDG03	589,16	2,74	139,70
BDG04	318,70	2,53	69,76
Rata-Rata	687,47	2,69	163,216

$$\text{BDG01: Q} = 1318,42 \text{ liter/detik} \times 3600 \times 24$$

$$= 113911488 \text{ L/hari}$$

$$\text{BOD} = 2,86 \text{ mg/L} \times 10^{-6}$$

$$= 2,86 \times 10^{-6} \text{ kg/L}$$

$$\text{BP} = Q \times \text{BOD}$$

$$= 117143500,8 \text{ L/hari} \times 2,86 \times 10^{-6} \text{ kg/L}$$

$$= 325,28 \text{ kg/hari}$$

$$\text{BDG02: Q} = 523,59 \text{ liter/detik} \times 3600 \times 24$$

$$= 45238582,67 \text{ L/hari}$$

$$\text{BOD} = 2,61 \text{ mg/L} \times 10^{-6}$$

$$= 2,61 \times 10^{-6} \text{ kg/L}$$

$$\text{BP} = Q \times \text{BOD}$$

$$= 45238582,67 \text{ L/hari} \times 2,61 \times 10^{-6} \text{ kg/L}$$

$$= 118,12 \text{ kg/hari}$$

$$\text{BDG03: Q} = 589,16 \text{ liter/detik} \times 3600 \times 24$$

$$= 50903713,49 \text{ L/hari}$$

$$\text{BOD} = 2,74 \text{ mg/L} \times 10^{-6}$$

$$= 2,74 \times 10^{-6} \text{ kg/L}$$

$$\begin{aligned}
 \text{BP} &= Q \times \text{BOD} \\
 &= 50903713,49 \text{ L/hari} \times 2,74 \times 10^{-6} \text{ kg/L} \\
 &= 139,70 \text{ kg/hari} \\
 \text{BDG04: Q} &= 318,70 \text{ liter/detik} \times 3600 \times 24 \\
 &= 27535960,63 \text{ L/hari} \\
 \text{BOD} &= 2,53 \text{ mg/L} \times 10^{-6} \\
 &= 2,53 \times 10^{-6} \text{ kg/L} \\
 \text{BP} &= Q \times \text{BOD} \\
 &= 27535960,63 \text{ L/hari} \times 2,53 \times 10^{-6} \text{ kg/L} \\
 &= 69,76 \text{ kg/hari}
 \end{aligned}$$

Lampiran 6. Konstanta reaksi bahan organik (k')

Hari	Sampel	BOD	Y	Y <sup>2</sup>	Y'	yy'
		(mg/l)				
0	BDG01a	0,00	0,00			
	BDG01b					
	BDG01c					
2	BDG01a	0,40	0,40	0,16	1,53	0,62
	BDG01b					
	BDG01c					
4	BDG01a	1,53	1,53	2,34	1,44	2,21
	BDG01b					
	BDG01c					
6	BDG01a	1,85	1,85	3,40	0,81	1,50
	BDG01b					
	BDG01c					
8	BDG01a	2,34	2,34	5,48	1,02	2,38
	BDG01b					
	BDG01c					
10	BDG01a	2,86	2,86			
	BDG01b					
	BDG01c					
Jumlah				6,12	11,39	4,80

4	a	+	6,12	b	-	4,80	=	0,00	x	6,12
6,12	a	+	11,39	b	-	6,70	=	0,00	x	4
24,48	a	+	37,44	b	-	29,37	=	0,00		
24,48	a	+	45,54	b	-	26,81	=	0,00		-
0,00			-8,10	b	-	2,57	=	0,00		
					-8,10	b	=	2,57		
						b	=	-0,32		
4	a	+	6,12	b	-	4,80	=	0,00		
4	a	+	6,12	-0,32	-	4,80	=	0,00		
4	a	+	-1,94		-	4,80	=	0,00		
4	a	+	-6,74				=	0,00		
					4	a	=	6,74		
						a	=	1,68		

$$K' = 0,32$$

$$UBOD = 5,32$$

## Lampiran 7. Streeter-Phelps

Parameter	Satuan	Titik Lokasi				Rata-Rata
		BDG01	BDG02	BDG03	BDG04	
DO	mg/L	6,2753	6,9444	6,5404	6,7424	6,6256
BOD	mg/L	2,8556	2,6111	2,7444	2,5333	2,6861
Temperatur	°C	29,000	29,000	29,000	28,000	28,7500
H rata-rata	mg/L	0,9950	0,4440	0,4280	0,6090	0,6190
V rata-rata	m/s	0,0845	0,1332	0,0647	0,0648	0,0868
K <sub>d</sub>	l/hari	0,7413	1,0522	1,0691	0,9174	0,9450
K' <sub>T</sub>	l/hari	1,1208	1,5908	1,6164	1,3046	1,4081
D <sub>LT</sub>	mg/L	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002
K <sub>r</sub>	mg/L	1,3456	5,6661	4,1732	2,4013	3,3965
K' <sub>2T</sub>	mg/L	1,5522	6,5362	4,8140	2,7120	3,9036
L <sub>0</sub>	mg/L	3,5928	3,2853	5,2018	3,1874	3,8168
L <sub>t</sub>	mg/L	0,7373	0,6741	1,0674	0,6541	0,7832
DO S	mg/L	7,6910	6,2753	7,5590	7,8270	7,3381
DO def	mg/L	1,4157	0,7213	1,1575	1,0846	1,0948
Laju Deoksigenasi (rD)	mg/L,hari	0,8263	1,0724	1,7253	0,8533	1,1193
Laju Reaerasi (rR)	mg/L,hari	2,1975	4,7146	5,5722	2,9414	3,8564
Waktu mencapai titik kritis (t <sub>c</sub> )	Hari	0,3735	0,0537	0,1599	0,1949	0,1955
Letak kondisi kritis (X <sub>c</sub> )	km	0,0316	0,0072	0,0103	0,0126	0,0154
Defisit oksigen kritis (D <sub>c</sub> )	mg/L	6,1903	7,1145	6,4357	6,8087	6,6373

Lampiran 8. DO SAG

BDG01		BDG02		BDG03		BDG04	
V	0,085	V	0,133	V	0,065	V	0,065
DO sat	7,691	DO sat	7,691	DO sat	7,559	DO sat	7,827
DO mix	6,275	DO mix	6,970	DO mix	6,402	DO mix	6,742
Do def	1,416	Do def	0,721	Do def	1,157	Do def	1,085
Lo	3,593	Lo	3,285	Lo	5,202	Lo	3,187
Kd	0,731	Kd	1,038	Kd	1,052	Kd	0,907
Kr	1,280	Kr	5,399	Kr	3,943	Kr	2,307

x (km)	t (d)	Dt	DO	t (d)	Dt	DO	t (d)	Dt	DO	t (d)	Dt	DO
0,00	0,00	1,416	6,275	0,72	0,721	6,970	0,00	1,157	6,402	0,00	1,085	6,742
0,01	0,00	1,418	6,273	0,72	0,722	6,969	0,00	1,163	6,396	0,00	1,087	6,740
0,02	0,00	1,421	6,270	0,72	0,722	6,969	0,00	1,168	6,391	0,00	1,090	6,737
0,03	0,00	1,423	6,268	0,72	0,723	6,968	0,01	1,173	6,386	0,01	1,093	6,734
0,04	0,01	1,426	6,265	0,72	0,724	6,967	0,01	1,178	6,381	0,01	1,096	6,731
0,05	0,01	1,428	6,263	0,72	0,724	6,967	0,01	1,183	6,376	0,01	1,099	6,728
0,06	0,01	1,431	6,260	0,72	0,725	6,966	0,01	1,188	6,371	0,01	1,101	6,726
0,07	0,01	1,433	6,258	0,73	0,725	6,966	0,01	1,193	6,366	0,01	1,104	6,723
0,08	0,01	1,436	6,255	0,73	0,726	6,965	0,01	1,198	6,361	0,01	1,107	6,720
0,09	0,01	1,438	6,253	0,73	0,726	6,965	0,02	1,202	6,357	0,02	1,109	6,718
0,10	0,01	1,441	6,250	0,73	0,727	6,964	0,02	1,207	6,352	0,02	1,112	6,715
0,11	0,02	1,443	6,248	0,73	0,727	6,964	0,02	1,212	6,347	0,02	1,114	6,713
0,12	0,02	1,446	6,245	0,73	0,728	6,963	0,02	1,216	6,343	0,02	1,117	6,710
0,13	0,02	1,448	6,243	0,73	0,728	6,963	0,02	1,220	6,339	0,02	1,120	6,707
0,14	0,02	1,450	6,241	0,73	0,728	6,963	0,03	1,225	6,334	0,03	1,122	6,705
0,15	0,02	1,453	6,238	0,73	0,729	6,962	0,03	1,229	6,330	0,03	1,125	6,702
0,16	0,02	1,455	6,236	0,73	0,729	6,962	0,03	1,233	6,326	0,03	1,127	6,700
0,17	0,02	1,458	6,233	0,73	0,730	6,961	0,03	1,237	6,322	0,03	1,129	6,698
0,18	0,02	1,460	6,231	0,73	0,730	6,961	0,03	1,241	6,318	0,03	1,132	6,695
0,19	0,03	1,462	6,229	0,73	0,731	6,960	0,03	1,245	6,314	0,03	1,134	6,693
0,20	0,03	1,465	6,226	0,73	0,731	6,960	0,04	1,249	6,310	0,04	1,136	6,691
0,21	0,03	1,467	6,224	0,73	0,731	6,960	0,04	1,253	6,306	0,04	1,139	6,688
0,22	0,03	1,469	6,222	0,73	0,732	6,959	0,04	1,256	6,303	0,04	1,141	6,686
0,23	0,03	1,471	6,220	0,73	0,732	6,959	0,04	1,260	6,299	0,04	1,143	6,684
0,24	0,03	1,474	6,217	0,73	0,733	6,958	0,04	1,264	6,295	0,04	1,146	6,681
0,25	0,03	1,476	6,215	0,73	0,733	6,958	0,04	1,267	6,292	0,04	1,148	6,679
0,26	0,04	1,478	6,213	0,73	0,733	6,958	0,05	1,271	6,288	0,05	1,150	6,677
0,27	0,04	1,480	6,211	0,73	0,734	6,957	0,05	1,274	6,285	0,05	1,152	6,675
0,28	0,04	1,483	6,208	0,73	0,734	6,957	0,05	1,277	6,282	0,05	1,154	6,673
0,29	0,04	1,485	6,206	0,73	0,734	6,957	0,05	1,280	6,279	0,05	1,156	6,671
0,30	0,04	1,487	6,204	0,73	0,735	6,956	0,05	1,284	6,275	0,05	1,158	6,669
0,31	0,04	1,489	6,202	0,73	0,735	6,956	0,06	1,287	6,272	0,06	1,161	6,666
0,32	0,04	1,491	6,200	0,74	0,735	6,956	0,06	1,290	6,269	0,06	1,163	6,664
0,33	0,05	1,494	6,197	0,74	0,736	6,955	0,06	1,293	6,266	0,06	1,165	6,662
0,34	0,05	1,496	6,195	0,74	0,736	6,955	0,06	1,296	6,263	0,06	1,167	6,660
0,35	0,05	1,498	6,193	0,74	0,736	6,955	0,06	1,299	6,260	0,06	1,169	6,658
0,36	0,05	1,500	6,191	0,74	0,736	6,955	0,06	1,301	6,258	0,06	1,171	6,656
0,37	0,05	1,502	6,189	0,74	0,737	6,954	0,07	1,304	6,255	0,07	1,172	6,655
0,38	0,05	1,504	6,187	0,74	0,737	6,954	0,07	1,307	6,252	0,07	1,174	6,653
0,39	0,05	1,506	6,185	0,74	0,737	6,954	0,07	1,309	6,250	0,07	1,176	6,651
0,40	0,05	1,508	6,183	0,74	0,737	6,954	0,07	1,312	6,247	0,07	1,178	6,649



x (km)	t (d)	Dt	DO	t (d)	Dt	DO	t (d)	Dt	DO	t (d)	Dt	DO
0,41	0,06	1,510	6,181	0,74	0,738	6,953	0,07	1,314	6,245	0,07	1,180	6,647
0,42	0,06	1,512	6,179	0,74	0,738	6,953	0,08	1,317	6,242	0,08	1,182	6,645
0,43	0,06	1,514	6,177	0,74	0,738	6,953	0,08	1,319	6,240	0,08	1,183	6,644
0,44	0,06	1,516	6,175	0,74	0,738	6,953	0,08	1,322	6,237	0,08	1,185	6,642
0,45	0,06	1,518	6,173	0,74	0,739	6,952	0,08	1,324	6,235	0,08	1,187	6,640
0,46	0,06	1,520	6,171	0,74	0,739	6,952	0,08	1,326	6,233	0,08	1,189	6,638
0,47	0,06	1,522	6,169	0,74	0,739	6,952	0,08	1,328	6,231	0,08	1,190	6,637
0,48	0,07	1,524	6,167	0,74	0,739	6,952	0,09	1,330	6,229	0,09	1,192	6,635
0,49	0,07	1,526	6,165	0,74	0,739	6,952	0,09	1,332	6,227	0,09	1,194	6,633
0,50	0,07	1,528	6,163	0,74	0,740	6,951	0,09	1,334	6,225	0,09	1,195	6,632
0,51	0,07	1,530	6,161	0,74	0,740	6,951	0,09	1,336	6,223	0,09	1,197	6,630
0,52	0,07	1,532	6,159	0,74	0,740	6,951	0,09	1,338	6,221	0,09	1,199	6,628
0,53	0,07	1,534	6,157	0,74	0,740	6,951	0,09	1,340	6,219	0,09	1,200	6,627
0,54	0,07	1,536	6,155	0,74	0,740	6,951	0,10	1,342	6,217	0,10	1,202	6,625
0,55	0,08	1,538	6,153	0,74	0,740	6,951	0,10	1,344	6,215	0,10	1,203	6,624
0,56	0,08	1,540	6,151	0,74	0,741	6,950	0,10	1,345	6,214	0,10	1,205	6,622
0,57	0,08	1,542	6,149	0,74	0,741	6,950	0,10	1,347	6,212	0,10	1,206	6,621
0,58	0,08	1,544	6,147	0,74	0,741	6,950	0,10	1,349	6,210	0,10	1,208	6,619
0,59	0,08	1,545	6,146	0,74	0,741	6,950	0,11	1,350	6,209	0,11	1,209	6,618
0,60	0,08	1,547	6,144	0,74	0,741	6,950	0,11	1,352	6,207	0,11	1,210	6,617
0,61	0,08	1,549	6,142	0,74	0,741	6,950	0,11	1,353	6,206	0,11	1,212	6,615
0,62	0,08	1,551	6,140	0,74	0,741	6,950	0,11	1,354	6,205	0,11	1,213	6,614
0,63	0,09	1,553	6,138	0,74	0,741	6,950	0,11	1,356	6,203	0,11	1,215	6,612
0,64	0,09	1,555	6,136	0,74	0,742	6,949	0,11	1,357	6,202	0,11	1,216	6,611
0,65	0,09	1,556	6,135	0,74	0,742	6,949	0,12	1,358	6,201	0,12	1,217	6,610
0,66	0,09	1,558	6,133	0,74	0,742	6,949	0,12	1,360	6,199	0,12	1,219	6,608
0,67	0,09	1,560	6,131	0,74	0,742	6,949	0,12	1,361	6,198	0,12	1,220	6,607
0,68	0,09	1,562	6,129	0,74	0,742	6,949	0,12	1,362	6,197	0,12	1,221	6,606
0,69	0,09	1,563	6,128	0,74	0,742	6,949	0,12	1,363	6,196	0,12	1,222	6,605
0,70	0,10	1,565	6,126	0,74	0,742	6,949	0,13	1,364	6,195	0,13	1,224	6,603
0,71	0,10	1,567	6,124	0,74	0,742	6,949	0,13	1,365	6,194	0,13	1,225	6,602
0,72	0,10	1,568	6,123	0,74	0,742	6,949	0,13	1,366	6,193	0,13	1,226	6,601
0,73	0,10	1,570	6,121	0,74	0,742	6,949	0,13	1,367	6,192	0,13	1,227	6,600
0,74	0,10	1,572	6,119	0,74	0,742	6,949	0,13	1,368	6,191	0,13	1,228	6,599
0,75	0,10	1,574	6,117	0,74	0,742	6,949	0,13	1,369	6,190	0,13	1,229	6,598
0,76	0,10	1,575	6,116	0,74	0,742	6,949	0,14	1,370	6,189	0,14	1,230	6,597
0,77	0,11	1,577	6,114	0,74	0,742	6,949	0,14	1,370	6,189	0,14	1,232	6,595
0,78	0,11	1,578	6,113	0,74	0,742	6,949	0,14	1,371	6,188	0,14	1,233	6,594
0,79	0,11	1,580	6,111	0,74	0,742	6,949	0,14	1,372	6,187	0,14	1,234	6,593
0,80	0,11	1,582	6,109	0,74	0,742	6,949	0,14	1,372	6,187	0,14	1,235	6,592
0,81	0,11	1,583	6,108	0,74	0,742	6,949	0,14	1,373	6,186	0,14	1,236	6,591
0,82	0,11	1,585	6,106	0,74	0,742	6,949	0,15	1,373	6,186	0,15	1,237	6,590
0,83	0,11	1,587	6,104	0,74	0,742	6,949	0,15	1,374	6,185	0,15	1,238	6,589
0,84	0,12	1,588	6,103	0,74	0,742	6,949	0,15	1,374	6,185	0,15	1,239	6,588
0,85	0,12	1,590	6,101	0,74	0,742	6,949	0,15	1,375	6,184	0,15	1,240	6,587
0,86	0,12	1,591	6,100	0,74	0,742	6,949	0,15	1,375	6,184	0,15	1,240	6,587
0,87	0,12	1,593	6,098	0,74	0,742	6,949	0,16	1,376	6,183	0,16	1,241	6,586
0,88	0,12	1,594	6,097	0,74	0,742	6,949	0,16	1,376	6,183	0,16	1,242	6,585
0,89	0,12	1,596	6,095	0,74	0,742	6,949	0,16	1,376	6,183	0,16	1,243	6,584
0,90	0,12	1,597	6,094	0,74	0,742	6,949	0,16	1,377	6,182	0,16	1,244	6,583
0,91	0,12	1,599	6,092	0,74	0,742	6,949	0,16	1,377	6,182	0,16	1,245	6,582
0,92	0,13	1,600	6,091	0,74	0,742	6,949	0,16	1,377	6,182	0,16	1,246	6,581
0,93	0,13	1,602	6,089	0,74	0,742	6,949	0,17	1,377	6,182	0,17	1,246	6,581
0,94	0,13	1,603	6,088	0,74	0,742	6,949	0,17	1,377	6,182	0,17	1,247	6,580



x (km)	t (d)	Dt	DO	t (d)	Dt	DO	t (d)	Dt	DO	t (d)	Dt	DO
0,95	0,13	1,605	6,086	0,74	0,742	6,949	0,17	1,377	6,182	0,17	1,248	6,579
0,96	0,13	1,606	6,085	0,74	0,742	6,949	0,17	1,378	6,181	0,17	1,249	6,578
0,97	0,13	1,608	6,083	0,74	0,741	6,950	0,17	1,378	6,181	0,17	1,249	6,578
0,98	0,13	1,609	6,082	0,74	0,741	6,950	0,18	1,378	6,181	0,18	1,250	6,577
0,99	0,14	1,611	6,080	0,74	0,741	6,950	0,18	1,378	6,181	0,18	1,251	6,576
1,00	0,14	1,612	6,079	0,74	0,741	6,950	0,18	1,377	6,182	0,18	1,252	6,575
1,01	0,14	1,613	6,078	0,74	0,741	6,950	0,18	1,377	6,182	0,18	1,252	6,575
1,02	0,14	1,615	6,076	0,74	0,741	6,950	0,18	1,377	6,182	0,18	1,253	6,574
1,03	0,14	1,616	6,075	0,74	0,741	6,950	0,18	1,377	6,182	0,18	1,253	6,574
1,04	0,14	1,618	6,073	0,74	0,741	6,950	0,19	1,377	6,182	0,19	1,254	6,573
1,05	0,14	1,619	6,072	0,74	0,741	6,950	0,19	1,377	6,182	0,19	1,255	6,572
1,06	0,15	1,620	6,071	0,74	0,740	6,951	0,19	1,377	6,182	0,19	1,255	6,572
1,07	0,15	1,622	6,069	0,74	0,740	6,951	0,19	1,376	6,183	0,19	1,256	6,571
1,08	0,15	1,623	6,068	0,74	0,740	6,951	0,19	1,376	6,183	0,19	1,256	6,571
1,09	0,15	1,624	6,067	0,74	0,740	6,951	0,19	1,376	6,183	0,19	1,257	6,570
1,10	0,15	1,626	6,065	0,74	0,740	6,951	0,20	1,375	6,184	0,20	1,257	6,570
1,11	0,15	1,627	6,064	0,74	0,740	6,951	0,20	1,375	6,184	0,20	1,258	6,569
1,12	0,15	1,628	6,063	0,74	0,740	6,951	0,20	1,374	6,185	0,20	1,258	6,569
1,13	0,15	1,630	6,061	0,74	0,739	6,952	0,20	1,374	6,185	0,20	1,259	6,568
1,14	0,16	1,631	6,060	0,74	0,739	6,952	0,20	1,374	6,185	0,20	1,259	6,568
1,15	0,16	1,632	6,059	0,74	0,739	6,952	0,21	1,373	6,186	0,21	1,260	6,567
1,16	0,16	1,633	6,058	0,74	0,739	6,952	0,21	1,373	6,186	0,21	1,260	6,567
1,17	0,16	1,635	6,056	0,74	0,739	6,952	0,21	1,372	6,187	0,21	1,261	6,566
1,18	0,16	1,636	6,055	0,74	0,739	6,952	0,21	1,371	6,188	0,21	1,261	6,566
1,19	0,16	1,637	6,054	0,74	0,738	6,953	0,21	1,371	6,188	0,21	1,261	6,566
1,20	0,16	1,638	6,053	0,74	0,738	6,953	0,21	1,370	6,189	0,21	1,262	6,565
1,21	0,17	1,640	6,051	0,74	0,738	6,953	0,22	1,370	6,189	0,22	1,262	6,565
1,22	0,17	1,641	6,050	0,74	0,738	6,953	0,22	1,369	6,190	0,22	1,263	6,564
1,23	0,17	1,642	6,049	0,74	0,738	6,953	0,22	1,368	6,191	0,22	1,263	6,564
1,24	0,17	1,643	6,048	0,74	0,737	6,954	0,22	1,368	6,191	0,22	1,263	6,564
1,25	0,17	1,644	6,047	0,74	0,737	6,954	0,22	1,367	6,192	0,22	1,264	6,563
1,26	0,17	1,645	6,046	0,74	0,737	6,954	0,23	1,366	6,193	0,23	1,264	6,563
1,27	0,17	1,647	6,044	0,74	0,737	6,954	0,23	1,365	6,194	0,23	1,264	6,563
1,28	0,18	1,648	6,043	0,74	0,737	6,954	0,23	1,364	6,195	0,23	1,264	6,563
1,29	0,18	1,649	6,042	0,74	0,736	6,955	0,23	1,364	6,195	0,23	1,265	6,562
1,30	0,18	1,650	6,041	0,74	0,736	6,955	0,23	1,363	6,196	0,23	1,265	6,562
1,31	0,18	1,651	6,040	0,74	0,736	6,955	0,23	1,362	6,197	0,23	1,265	6,562
1,32	0,18	1,652	6,039	0,74	0,736	6,955	0,24	1,361	6,198	0,24	1,265	6,562
1,33	0,18	1,653	6,038	0,74	0,735	6,956	0,24	1,360	6,199	0,24	1,265	6,562
1,34	0,18	1,654	6,037	0,74	0,735	6,956	0,24	1,359	6,200	0,24	1,266	6,561
1,35	0,18	1,656	6,035	0,73	0,735	6,956	0,24	1,358	6,201	0,24	1,266	6,561
1,36	0,19	1,657	6,034	0,73	0,735	6,956	0,24	1,357	6,202	0,24	1,266	6,561
1,37	0,19	1,658	6,033	0,73	0,734	6,957	0,24	1,356	6,203	0,24	1,266	6,561
1,38	0,19	1,659	6,032	0,73	0,734	6,957	0,25	1,355	6,204	0,25	1,266	6,561
1,39	0,19	1,660	6,031	0,73	0,734	6,957	0,25	1,354	6,205	0,25	1,266	6,561
1,40	0,19	1,661	6,030	0,73	0,734	6,957	0,25	1,353	6,206	0,25	1,266	6,561
1,41	0,19	1,662	6,029	0,73	0,733	6,958	0,25	1,352	6,207	0,25	1,267	6,560
1,42	0,19	1,663	6,028	0,73	0,733	6,958	0,25	1,351	6,208	0,25	1,267	6,560
1,43	0,20	1,664	6,027	0,73	0,733	6,958	0,26	1,350	6,209	0,26	1,267	6,560
1,44	0,20	1,665	6,026	0,73	0,732	6,959	0,26	1,349	6,210	0,26	1,267	6,560
1,45	0,20	1,666	6,025	0,73	0,732	6,959	0,26	1,347	6,212	0,26	1,267	6,560
1,46	0,20	1,667	6,024	0,73	0,732	6,959	0,26	1,346	6,213	0,26	1,267	6,560
1,47	0,20	1,668	6,023	0,73	0,732	6,959	0,26	1,345	6,214	0,26	1,267	6,560
1,48	0,20	1,669	6,022	0,73	0,731	6,960	0,26	1,344	6,215	0,26	1,267	6,560

x (km)	t (d)	Dt	DO	t (d)	Dt	DO	t (d)	Dt	DO	t (d)	Dt	DO
1,49	0,20	1,670	6,021	0,73	0,731	6,960	0,27	1,343	6,216	0,27	1,267	6,560
1,50	0,21	1,671	6,020	0,73	0,731	6,960	0,27	1,341	6,218	0,27	1,267	6,560
2,00	0,27	1,708	5,983	0,71	0,712	6,979	0,36	1,261	6,298	0,36	1,252	6,575
3,00	0,41	1,732	5,959	0,66	0,659	7,032	0,54	1,049	6,510	0,54	1,166	6,661
4,00	0,55	1,704	5,987	0,60	0,597	7,094	0,72	0,833	6,726	0,71	1,039	6,788
5,00	0,68	1,641	6,050	0,53	0,534	7,157	0,89	0,647	6,912	0,89	0,901	6,926
6,00	0,82	1,554	6,137	0,47	0,473	7,218	1,07	0,495	7,064	1,07	0,765	7,062
7,00	0,96	1,454	6,237	0,42	0,417	7,274	1,25	0,376	7,183	1,25	0,640	7,187
8,00	1,10	1,345	6,346	0,37	0,367	7,324	1,43	0,285	7,274	1,43	0,531	7,296
9,00	1,23	1,235	6,456	0,32	0,321	7,370	1,61	0,215	7,344	1,61	0,436	7,391
10,00	1,37	1,126	6,565	0,28	0,281	7,410	1,79	0,162	7,397	1,79	0,356	7,471
11,00	1,51	1,020	6,671	0,25	0,246	7,445	1,97	0,122	7,437	1,96	0,289	7,538
12,00	1,64	0,919	6,772	0,21	0,215	7,476	2,15	0,092	7,467	2,14	0,234	7,593
13,00	1,78	0,825	6,866	0,19	0,188	7,503	2,32	0,069	7,490	2,32	0,188	7,639
14,00	1,92	0,738	6,953	0,16	0,164	7,527	2,50	0,052	7,507	2,50	0,151	7,676
15,00	2,05	0,658	7,033	0,14	0,143	7,548	2,68	0,039	7,520	2,68	0,122	7,705
16,00	2,19	0,584	7,107	0,12	0,125	7,566	2,86	0,030	7,529	2,86	0,097	7,730
17,00	2,33	0,518	7,173	0,11	0,109	7,582	3,04	0,022	7,537	3,04	0,078	7,749
18,00	2,46	0,458	7,233	0,10	0,095	7,596	3,22	0,017	7,542	3,22	0,062	7,765
19,00	2,60	0,404	7,287	0,08	0,083	7,608	3,40	0,013	7,546	3,39	0,050	7,777
20,00	2,74	0,356	7,335	0,07	0,072	7,619	3,58	0,009	7,550	3,57	0,040	7,787
21,00	2,88	0,313	7,378	0,06	0,063	7,628	3,76	0,007	7,552	3,75	0,032	7,795
22,00	3,01	0,274	7,417	0,06	0,055	7,636	3,93	0,005	7,554	3,93	0,025	7,802
23,00	3,15	0,241	7,450	0,05	0,048	7,643	4,11	0,004	7,555	4,11	0,020	7,807
24,00	3,29	0,211	7,480	0,04	0,042	7,649	4,29	0,003	7,556	4,29	0,016	7,811
25,00	3,42	0,184	7,507	0,04	0,037	7,654	4,47	0,002	7,557	4,47	0,013	7,814
26,00	3,56	0,161	7,530	0,03	0,032	7,659	4,65	0,002	7,557	4,64	0,010	7,817
27,00	3,70	0,140	7,551	0,03	0,028	7,663	4,83	0,001	7,558	4,82	0,008	7,819
28,00	3,83	0,122	7,569	0,02	0,024	7,667	5,01	0,001	7,558	5,00	0,006	7,821
29,00	3,97	0,106	7,585	0,02	0,021	7,670	5,19	0,001	7,558	5,18	0,005	7,822
30,00	4,11	0,093	7,598	0,02	0,019	7,672	5,36	0,001	7,558	5,36	0,004	7,823
31,00	4,24	0,081	7,610	0,02	0,016	7,675	5,54	0,000	7,559	5,54	0,003	7,824
32,00	4,38	0,070	7,621	0,01	0,014	7,677	5,72	0,000	7,559	5,72	0,003	7,824
33,00	4,52	0,061	7,630	0,01	0,012	7,679	5,90	0,000	7,559	5,89	0,002	7,825
34,00	4,65	0,053	7,638	0,01	0,011	7,680	6,08	0,000	7,559	6,07	0,002	7,825
35,00	4,79	0,046	7,645	0,01	0,009	7,682	6,26	0,000	7,559	6,25	0,001	7,826
36,00	4,93	0,040	7,651	0,01	0,008	7,683	6,44	0,000	7,559	6,43	0,001	7,826
37,00	5,07	0,034	7,657	0,01	0,007	7,684	6,62	0,000	7,559	6,61	0,001	7,826
38,00	5,20	0,030	7,661	0,01	0,006	7,685	6,80	0,000	7,559	6,79	0,001	7,826
39,00	5,34	0,026	7,665	0,01	0,005	7,686	6,97	0,000	7,559	6,97	0,001	7,826
40,00	5,48	0,022	7,669	0,00	0,005	7,686	7,15	0,000	7,559	7,14	0,000	7,827
41,00	5,61	0,019	7,672	0,00	0,004	7,687	7,33	0,000	7,559	7,32	0,000	7,827
42,00	5,75	0,017	7,674	0,00	0,004	7,687	7,51	0,000	7,559	7,50	0,000	7,827
43,00	5,89	0,014	7,677	0,00	0,003	7,688	7,69	0,000	7,559	7,68	0,000	7,827
44,00	6,02	0,012	7,679	0,00	0,003	7,688	7,87	0,000	7,559	7,86	0,000	7,827
45,00	6,16	0,011	7,680	0,00	0,002	7,689	8,05	0,000	7,559	8,04	0,000	7,827
46,00	6,30	0,009	7,682	0,00	0,002	7,689	8,23	0,000	7,559	8,22	0,000	7,827
47,00	6,43	0,008	7,683	0,00	0,002	7,689	8,41	0,000	7,559	8,39	0,000	7,827
48,00	6,57	0,007	7,684	0,00	0,002	7,689	8,58	0,000	7,559	8,57	0,000	7,827
49,00	6,71	0,006	7,685	0,00	0,001	7,690	8,76	0,000	7,559	8,75	0,000	7,827
50,00	6,85	0,005	7,686	0,00	0,001	7,690	8,94	0,000	7,559	8,93	0,000	7,827
51,00	6,98	0,004	7,687	0,00	0,001	7,690	9,12	0,000	7,559	9,11	0,000	7,827
52,00	7,12	0,004	7,687	0,00	0,001	7,690	9,30	0,000	7,559	9,29	0,000	7,827
53,00	7,26	0,003	7,688	0,00	0,001	7,690	9,48	0,000	7,559	9,47	0,000	7,827

x (km)	t (d)	Dt	DO	t (d)	Dt	DO	t (d)	Dt	DO	t (d)	Dt	DO
54,00	7,39	0,003	7,688	0,00	0,001	7,690	9,66	0,000	7,559	9,65	0,000	7,827
55,00	7,53	0,002	7,689	0,00	0,001	7,690	9,84	0,000	7,559	9,82	0,000	7,827
56,00	7,67	0,002	7,689	0,00	0,001	7,690	10,01	0,000	7,559	10,00	0,000	7,827
57,00	7,80	0,002	7,689	0,00	0,000	7,691	10,19	0,000	7,559	10,18	0,000	7,827
58,00	7,94	0,002	7,689	0,00	0,000	7,691	10,37	0,000	7,559	10,36	0,000	7,827
59,00	8,08	0,001	7,690	0,00	0,000	7,691	10,55	0,000	7,559	10,54	0,000	7,827
60,00	8,21	0,001	7,690	0,00	0,000	7,691	10,73	0,000	7,559	10,72	0,000	7,827
61,00	8,35	0,001	7,690	0,00	0,000	7,691	10,91	0,000	7,559	10,90	0,000	7,827
62,00	8,49	0,001	7,690	0,00	0,000	7,691	11,09	0,000	7,559	11,07	0,000	7,827
63,00	8,63	0,001	7,690	0,00	0,000	7,691	11,27	0,000	7,559	11,25	0,000	7,827
64,00	8,76	0,001	7,690	0,00	0,000	7,691	11,45	0,000	7,559	11,43	0,000	7,827
65,00	8,90	0,001	7,690	0,00	0,000	7,691	11,62	0,000	7,559	11,61	0,000	7,827
66,00	9,04	0,000	7,691	0,00	0,000	7,691	11,80	0,000	7,559	11,79	0,000	7,827
67,00	9,17	0,000	7,691	0,00	0,000	7,691	11,98	0,000	7,559	11,97	0,000	7,827
68,00	9,31	0,000	7,691	0,00	0,000	7,691	12,16	0,000	7,559	12,15	0,000	7,827
69,00	9,45	0,000	7,691	0,00	0,000	7,691	12,34	0,000	7,559	12,32	0,000	7,827
70,00	9,58	0,000	7,691	0,00	0,000	7,691	12,52	0,000	7,559	12,50	0,000	7,827
71,00	9,72	0,000	7,691	0,00	0,000	7,691	12,70	0,000	7,559	12,68	0,000	7,827
72,00	9,86	0,000	7,691	0,00	0,000	7,691	12,88	0,000	7,559	12,86	0,000	7,827
73,00	9,99	0,000	7,691	0,00	0,000	7,691	13,05	0,000	7,559	13,04	0,000	7,827
74,00	10,13	0,000	7,691	0,00	0,000	7,691	13,23	0,000	7,559	13,22	0,000	7,827
75,00	10,27	0,000	7,691	0,00	0,000	7,691	13,41	0,000	7,559	13,40	0,000	7,827
76,00	10,40	0,000	7,691	0,00	0,000	7,691	13,59	0,000	7,559	13,57	0,000	7,827
77,00	10,54	0,000	7,691	0,00	0,000	7,691	13,77	0,000	7,559	13,75	0,000	7,827
78,00	10,68	0,000	7,691	0,00	0,000	7,691	13,95	0,000	7,559	13,93	0,000	7,827
79,00	10,82	0,000	7,691	0,00	0,000	7,691	14,13	0,000	7,559	14,11	0,000	7,827
80,00	10,95	0,000	7,691	0,00	0,000	7,691	14,31	0,000	7,559	14,29	0,000	7,827
81,00	11,09	0,000	7,691	0,00	0,000	7,691	14,49	0,000	7,559	14,47	0,000	7,827



## Lampiran 9. Dokumentasi



Pengukuran Lebar dan Kedalaman  
Sungai (BDG03)



Pengukuran DO lapang



Pengukuran DO Laboratorium



Pengukuran TSS dan TDS



Pengukuran DO<sub>5</sub>



Sungai Bagian Hulu(BDG01)