



**ANALISIS DAYA DUKUNG SUNGAI BEDADUNG
SEGMENT KECAMATAN AJUNG KABUPATEN
JEMBER MENGGUNAKAN PERSAMAAN
*STREETER-PHELPS***

SKRIPSI

Oleh

**Feni Indriyani
NIM 131710201051**

**JURUSAN TEKNIK PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2018**



**ANALISIS DAYA DUKUNG SUNGAI BEDADUNG
SEGMENT KECAMATAN AJUNG KABUPATEN
JEMBER MENGGUNAKAN PERSAMAAN
*STREETER-PHELPS***

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan Program Studi Teknik Pertanian (S1)
dan mencapai gelar Sarjana Teknologi Pertanian

Oleh

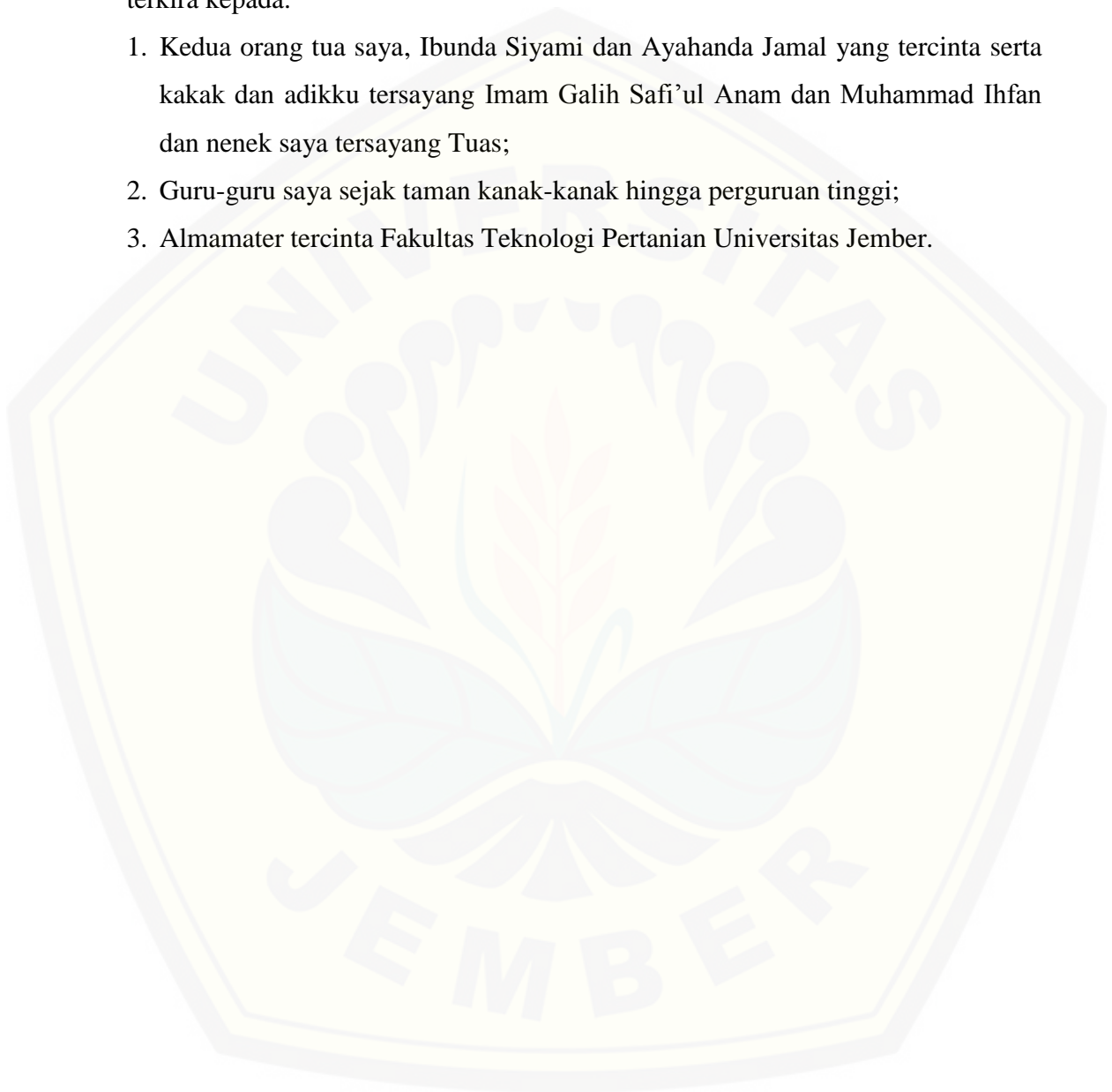
Feni Indriyani
NIM 131710201051

**JURUSAN TEKNIK PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2018**

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan sebagai rasa terima kasih saya yang tidak terkira kepada:

1. Kedua orang tua saya, Ibunda Siyami dan Ayahanda Jamal yang tercinta serta kakak dan adikku tersayang Imam Galih Safi'ul Anam dan Muhammad Ihfan dan nenek saya tersayang Tuas;
2. Guru-guru saya sejak taman kanak-kanak hingga perguruan tinggi;
3. Almamater tercinta Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.



MOTTO

“Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Maka apabila engkau telah selesai (dari sesuatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain). dan hanya kepada Tuhanmulah engkau berharap.”
(terjemahan Al-Quran Surat Al-Insyirah:6-8)

“Keberhasilan tidak diukur dari apa yang telah anda raih, namun kegagalan yang anda hadapi, dan keberanian yang membuat anda tetap berjuang melawan rintangan yang bertubi-tubi”
(Mario Teguh)

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Feni Indriyani

NIM : 131710201051

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya tulis ilmiah yang berjudul “Analisis Daya Dukung Sungai Bedadung Segmen Kecamatan Ajung Kabupaten Jember Menggunakan Persamaan Streeter-Phelps” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi, semua data dan hak publikasi KIT ini ada pada Lab. TPKL FTP Universitas Jember.

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

Jember, 1 Januari 2018

Yang menyatakan,

Feni Indriyani
NIM. 131710201051

SKRIPSI

**ANALISIS DAYA DUKUNG SUNGAI BEDADUNG
SEGMENT KECAMATAN AJUNG KABUPATEN
JEMBER MENGGUNAKAN PERSAMAAN
*STREETER-PHELPS***

Oleh

Feni Indriyani
NIM 131710201051

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Dr. Sri Wahyuningsih, S.P., M.T.

Dosen Pembimbing Anggota : Dr. Elida Novita, S.TP., M.T.

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “**Analisis Daya Dukung Sungai Bedadung Segmen Kecamatan Ajung Kabupaten Jember Menggunakan Persamaan Streeter-Phelps**” telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember pada:

Hari, tanggal : Kamis, 4 Januari 2018

Tempat : Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember

Dosen Pembimbing Utama,

Dosen Pembimbing Anggota,

Dr. Sri Wahyuningsih, S.P., M.T
NIP. 197211301999032001

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

Tim Penguji

Ketua,

Anggota,

Dian Purbasari, S.Pi., M.Si.
NIP. 760016795

Mokhammad Farid Maruf S.T., M.T., Ph.D.
NIP. 197212231998031002

Mengesahkan
Dekan,

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

RINGKASAN

Analisis Daya Dukung Sungai Bedadung Segmen Kecamatan Ajung Kabupaten Jember Menggunakan Persamaan Streeter-Phelps; Feni Indriyani, 131710201051; 2017; 65 halaman; Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Sungai Bedadung merupakan sungai yang menurut tata guna lahan terdapat pemukiman penduduk, aktivitas penduduk dan kegiatan pertanian. Kegiatan tersebut dapat mempengaruhi penurunan kualitas air yang dapat mencemari air sungai. Pencemaran Sungai Bedadung di Kecamatan Ajung berasal dari aktivitas warga seperti mandi, buang air besar maupun kecil, mencuci pakaian, bahkan aktivitas dalam pertanian dimana pembuangan limbah secara langsung dialirkan ke badan sungai. Dampak dari kegiatan itu dapat menyebabkan efek negatif terhadap biota perairan sungai dan kesehatan penduduk. Maka diperlukan suatu upaya untuk mendukung kehidupan makhluk hidup yang terdapat di dalam perairan. Salah satunya dengan menggunakan metode pemodelan *streeter-phelps*. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret-April 2017. Pengukuran dan pengambilan sampel air sungai dimulai dari Desa Klenceng Ajung sebagai titik pengambilan sampel 1 sampai titik 5 yang berlokasi di Desa Ajung Kecamatan Ajung. Pengujian parameter dilakukan di Laboratorium Teknik Pengendalian dan Konservasi Lingkungan (TPKL) Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember. Data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi debit, suhu, TSS, TDS, pH, BOD dan DO. Berdasarkan analisis data yang dilakukan di Sungai Bedadung Kecamatan Ajung menunjukkan bahwa parameter fisik dan kimia masih memenuhi standar baku mutu air sungai kelas III dalam Perda No. 2 Tahun 2008. Nilai rata-rata parameter fisik pada sungai Bedadung Segmen Kecamatan Ajung meliputi TDS 124,07 mg/l, TSS 20 mg/l, suhu 27,9 °C Sedangkan nilai parameter kimia meliputi pH 7,33 BOD 1,04 mg/l dan DO 7,79 mg/l. Hasil analisis beban pencemaran pada setiap titik lokasi menunjukkan bahwa lokasi yang memiliki titik beban tertinggi berada pada titik lokasi ke-3 sebesar 668,35 kg/hari. Kenaikan tersebut disebabkan oleh aktivitas masyarakat disekitar aliran sungai seperti seperti MCK (mandi, cuci, kakus) serta banyaknya sampah yang ditemukan di sekitar aliran sungai pada titik ke-3. Nilai rerata BOD yang terkandung dalam Sungai Bedadung sebesar 1,04 mg/l yang menunjukkan jumlah beban pencemaran sebesar 546,65 kg/hari sedangkan daya tampung maksimum Sungai Bedadung adalah sebesar 17.739 kg/hari. Hasil analisis data yang terdapat dilapangan menunjukkan bahwa berdasarkan model matematis Streeter-Phelps menghasilkan nilai deoksigenasi sebesar 0,047 hari dan reaerasi sebesar 4,437 hari

SUMMARY

Analysis of Bedadung River's Carrying Capacity At Segment Ajung Districts of Jember District by Using Equation Streeter-Phelps; Feni Indriyani, 131710201051; 2017; 65 pages; Department of Agricultural Engineering; Faculty of Agricultural Technology; Jember University.

Bedadung river according to land using, there are settlements, population activity and agricultural activity. These activities can generate waste to contaminate river water. Bedadung river pollution in Ajung district comes from citizens' activities such as bathing, defecating, washing clothes, and even agricultural activities where the waste can directly be channeled into the river body. The impact of these activities can cause negative effects on aquatic biota and the population health. Therefore it is necessary to measure the carrying capacity of the river to see the river's ability to receive pollution that occurs along the river. An effort is needed to support the life of the living creatures in the water by using the Streeter-Phelps modeling. This research was conducted from March to April 2017. Measurement and sampling of river water start from Klenceng Ajung Village as sampling point 1 to point 5 located in Ajung Village Ajung District. Parameter testing is done in the Laboratory of Environmental Control and Conservation Engineering (TPKL) Department of Agricultural Engineering Faculty of Agricultural Technology University of Jember. Data used in this research include discharge, temperature, Suspended Solids (TSS), Dissolved Substances (TDS), pH, BOD and DO. Based on data analysis conducted in Bedadung River Ajung District showed that the physical and chemical parameters still refer to the standard of water quality of class III river in Perda no. 2 Year 2008. The mean value of physical parameters in Bedadung river Segment Ajung District includes TDS 124.07 mg/l, TSS 20 mg/l, temperature 27.9 °C. While the value of chemical parameters include pH 7.33, BOD 1.04 mg/l and DO 7.79 mg/l. The result of pollution analysis at each location point shows that the location with the highest load point is at location 3 with a value of 668.35 kg/day. The increase was caused by the activity of the community around the river such as MCK (bath, washing, latrine) and the amount of garbage around the river flow at the 3rd point. The value of BOD in Bedadung River which contains BOD was 1.04 mg/l. The amount of pollution was 546.65 kg/day while the maximum capacity of Bedadung River was 17,739 kg/day. The results of data analysis in the field based on the Streeter-Phelps mathematical model resulted in a deoxygenation value of 0.047 days and reaeration was 4.437 days.

PRAKATA

Puji Syukur ke hadirat Allah SWT, atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi berjudul “Analisis Daya Dukung Sungai Bedadung Segmen Kecamatan Ajung Kabupaten Jember Menggunakan Persamaan Streeter-Phelps”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Program Studi Teknik Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Dr. Sri Wahyuningsih, S.P., M.T. selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah meluangkan tenaga, waktu, pikiran, dan perhatian dalam membimbing penulisan skripsi ini;
2. Dr. Elida Novita, S.TP., M.T. selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan tenaga, waktu, pikiran, dan perhatian dalam membimbing penulisan skripsi ini;
3. Dian Purbasari. S.Pi., M.Si. selaku dosen ketua penguji yang telah meluangkan tenaga, waktu, pikiran, perhatian, dan masukan serta saran dalam menyempurnakan skripsi ini;
4. Mokhammad Farid Maruf S.T., M.T., Ph.D. selaku dosen penguji anggota yang telah meluangkan tenaga, waktu, pikiran, dan masukan serta saran dalam menyempurnakan skripsi ini;
5. Ir. Muharjo Pudjojono dan Dr.Ir. Soni Sisbudi Harsono M. Eng. M. Phil. sebagai Dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing selama penulis menjadi mahasiswa;
6. Dr. Dedy Wirawan Soediby, S.TP., M.Si. selaku dosen dan Komisi Bimbingan Jurusan Teknik Pertanian;
7. Seluruh dosen pengampu mata kuliah, terima kasih atas ilmu dan pengalaman yang diberikan serta bimbingan selama studi di Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember;

8. Seluruh staf dan karyawan di lingkungan Fakultas Teknologi Pertanian, terima kasih atas bantuan dalam mengurus administrasi dan lainnya;
9. Teman-teman satu tim penelitian kualitas air (Adinda, Ria, Anis, Wahyu, Niken, Aisyah, Yuwan, Miftah, Ridwan, Resa, Siti, dan Rifan). Terimakasih bantuan dan kerjasamanya;
10. Teman-temanku TEP-B dan teman seangkatan 2013 yang penuh dengan semangat dan kasih sayang, terimakasih atas nasehat serta motivasinya;
11. Sahabat-sahabat kosan Nias II No. 3 (Eri, Linda, Monik, dan Aida), terima kasih atas segala bantuan dan semangat yang sudah diberikan;
12. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang telah membantu baik tenaga maupun pikiran dalam pelaksanaan penelitian dan penyusunan skripsi ini.

Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua.

Jember, 1 Januari 2018

Penulis

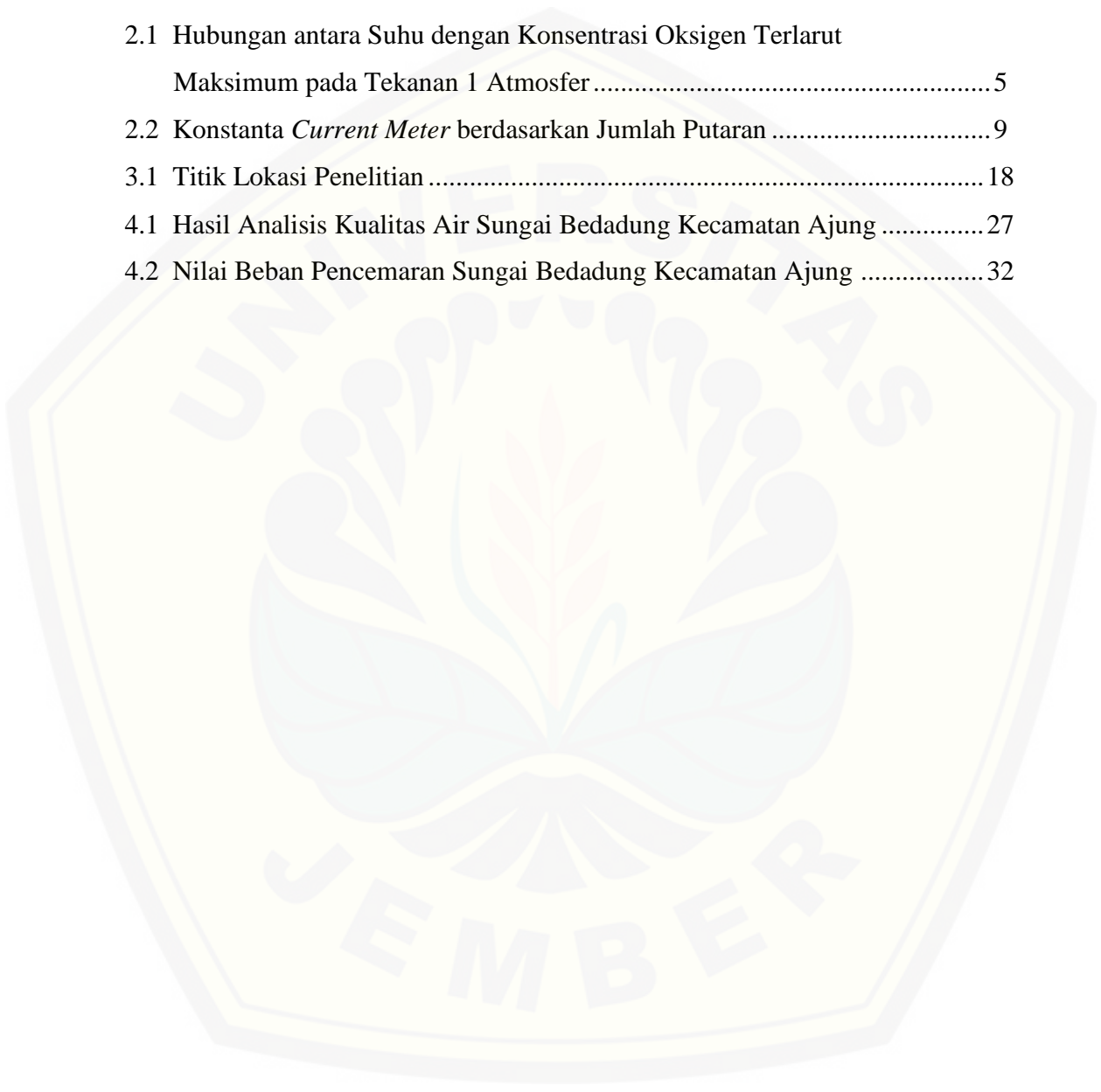
DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN PEMBIMBING	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
RINGKASAN	vii
SUMMARY	viii
PRAKATA	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.5 Manfaat Penelitian	2
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Definisi dan Klasifikasi Sungai	3
2.2 Parameter Kualitas Air	4
2.3 Kriteria Baku Mutu Air	7
2.4 Pencemaran Air Sungai	8
2.5 Daya Dukung Sungai	9
BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN	14
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	14

3.2 Alat dan Bahan Penelitian	14
3.3 Pelaksanaan Penelitian	16
3.3.1 Metoda Pengumpulan Data	17
3.3.2 Survey Lokasi Penelitian	17
3.3.3 Penentuan Batas Lokasi dan Pembagian Segmen	17
3.3.4 Pengukuran Debit	18
3.3.5 Pengukuran Suhu	19
3.3.6 Pengambilan Sampel.....	19
3.3.7 Pengukuran Parameter Kualitas Air	19
3.3.8 Analisis Data	22
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	23
4.1 Karakteristik dan Kondisi Kualitas Air Sungai Bedadung	23
4.4.1 Karakteristik Air Sungai Bedadung	26
4.4.2 Kualitas Air Sungai Bedadung	27
4.2 Beban Pencemaran	31
4.3 Daya Dukung Sungai Bedadung	33
BAB 5. PENUTUP	36
5.1 Kesimpulan	36
5.2 Saran	36
DAFTAR PUSTAKA	37
LAMPIRAN	39

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Hubungan antara Suhu dengan Konsentrasi Oksigen Terlarut Maksimum pada Tekanan 1 Atmosfer	5
2.2 Konstanta <i>Current Meter</i> berdasarkan Jumlah Putaran	9
3.1 Titik Lokasi Penelitian	18
4.1 Hasil Analisis Kualitas Air Sungai Bedadung Kecamatan Ajung	27
4.2 Nilai Beban Pencemaran Sungai Bedadung Kecamatan Ajung	32



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Kurva Karakteristik Defisit (<i>Oxygen-sag</i>)	12
3.1 Peta Lokasi Penelitian	14
3.2 Diagram Alir Penelitian	16
3.3 Titik Lokasi Penelitian	17
3.4 Pembagian Pias pada Penampang Sungai	18
3.5 Kurva Karakteristik Defisit (<i>Oxygen-sag</i>)	22
4.1 Aktivitas Masyarakat di Sepanjang Aliran Sungai pada Segmen 1	23
4.2 Aktivitas Masyarakat di Sepanjang Aliran Sungai pada Segmen 2	24
4.3 Aktivitas Masyarakat di Sepanjang Aliran Sungai pada Segmen 3	24
4.4 Aktivitas Masyarakat di Sepanjang Aliran Sungai pada Segmen 4	25
4.5 Debit Air Sungai Bedadung	26
4.6 Parameter Kualitas Air Sungai Bedadung Segmen Kecamatan Ajung	28
4.7 Aktivitas Masyarakat di Lokasi Titik 3	30
4.8 Hubungan Debit, Konsentrasi BOD dan Beban Pencemaran	32
4.9 Kurva Penurunan Oksigen pada Segmen Kecamatan Ajung	34
4.10 Zona Proses <i>Self Purification</i> di Sungai bedadung Kecamatan Ajung	35

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A. Data Pengukuran Debit Sungai.....	39
Lampiran B. Data Pengukuran Suhu.....	42
Lampiran C. Data Pengukuran pH.....	42
Lampiran D. Data Pengukuran TDS	43
Lampiran E. Data Pengukuran TSS	43
Lampiran F. Data Pengukuran BOD.....	44
Lampiran G. Data Pengukuran Beban Pencemaran.....	45
Lampiran H. Penentuan Daya Dukung Sungai dengan Metode Streeter-Phelps	46
Lampiran I. Data Pengukuran Daya Dukung Sungai dengan Metode Streeter-Phelps	49
Lampiran J. Pengukuran Daya Dukung Sungai Bedadung Segmen Kecamatan Ajung	50
Lampiran K. Pengukuran Parameter Kualitas Air di Lapang dan Laboratorium.....	64

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sungai Bedadung merupakan sungai utama di Kabupaten Jember. Menurut Badan Pusat Statistik (2004), DAS Bedadung dikategorikan menjadi 2 area yaitu DAS Bedadung hulu dengan panjang sungai 92.752 m dengan melewati Sungai Sumber Pakem, Sungai Bunut, Sungai Kramat Agung, Sungai Mojo dan Sungai Antirogo, serta DAS Bedadung hilir dengan sepanjang sungai 69.680 m yang melewati Sungai penggung, Sungai Besini, Sungai Glundengan dan Sungai Bedadung. Sungai Bedadung Segmen Kecamatan Ajung merupakan sungai yang menurut tata guna lahan terdapat pemukiman penduduk, aktivitas penduduk dan kegiatan pertanian. Berbagai macam kegiatan penduduk di sekitar aliran sungai tersebut seperti peningkatan jumlah penduduk dan kegiatan pertanian sangat berpengaruh terhadap kualitas air.

Kualitas air merupakan sifat air dan kandungan makhluk hidup, zat energi atau komponen lain dalam air (Effendi, 2003). Menurut Perda No.2 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air di Provinsi Jawa Timur dalam KLH (2014) bahwa kualitas air Sungai Bedadung memiliki standar baku mutu air sungai kelas III. Peningkatan jumlah penduduk tersebut dapat meningkatkan berbagai aktivitas masyarakat seperti membuang sampah, MCK (mandi, cuci, kakus) dan aktivitas masyarakat di dalam pertanian dimana limbah yang dihasilkan secara langsung dialirkan ke badan sungai.

Dampak dari kegiatan itu dapat menyebabkan efek negatif terhadap biota perairan sungai dan kesehatan penduduk. Maka diperlukan suatu upaya untuk mendukung kehidupan makhluk hidup yang terdapat di dalam perairan. Salah satunya dengan menggunakan metode pemodelan *streeter-phelps*. Pemodelan ini digunakan untuk mengetahui daya dukung sungai terhadap pencemaran dan menjaga agar badan sungai tidak dalam kondisi aerobik yang berbahaya bagi kehidupan di sekitarnya.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut.

1. Bagaimana kondisi kualitas air Sungai Bedadung Segmen Kecamatan Ajung menurut Perda Jatim No. 2 Tahun 2008 ?
2. Berapa beban pencemaran di Sungai Bedadung pada setiap titik lokasi Kecamatan Ajung ?
3. Berapa nilai daya dukung Sungai Bedadung Segmen Kecamatan Ajung ?

1.3 Batasan Masalah

Ruang lingkup permasalahan penelitian ini hanya dibatasi pada pengukuran pH, TDS, TSS, BOD, DO, suhu dan debit pada 5 titik lokasi pengamatan, dengan pengambilan sampel data dilakukan sebanyak 3 kali pengulangan pada setiap titiknya. Data yang dibutuhkan berupa data primer yang digunakan dalam menganalisis beban pencemaran dan daya dukung sungai dalam melakukan *self purification*.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan perumusan masalah analisis daya dukung Sungai Bedadung Segmen Kecamatan Ajung Kabupaten Jember, maka tujuan dari penelitian ini sebagai berikut.

1. Mengetahui nilai kualitas air Sungai Bedadung Segmen Kecamatan Ajung berdasarkan Perda Jatim No. 2 Tahun 2008.
2. Menghitung beban pencemaran di Sungai Bedadung pada setiap titik lokasi Kecamatan Ajung.
3. Menghitung daya dukung Sungai Bedadung Segmen Kecamatan Ajung.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini yaitu dapat memberikan informasi mengenai kondisi kualitas air dan dapat digunakan sebagai upaya pemeliharaan dan pemanfaatan air di Sungai Bedadung Segmen Kecamatan Ajung.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Definisi dan Klasifikasi Sungai

Sungai merupakan alur atau wadah air alami dan atau buatan berupa jaringan pengaliran air beserta air di dalamnya, mulai dari hulu sampai muara dengan dibatasi kanan dan kiri oleh garis sempadan. Sungai sebagai wadah air mengalir yang berada di posisi paling rendah dalam lanskap bumi, sehingga kondisi sungai tidak dapat dipisahkan dari kondisi daerah aliran sungai. Keberadaan sungai dapat memberikan manfaat bagi kehidupan manusia dan alam. Manfaat bagi kehidupan manusia antara lain sebagai penyedia air dan wadah air untuk memenuhi kebutuhan rumah tangga, sanitasi lingkungan, pertanian, industri, pariwisata, olah raga, transportasi, perikanan, pembangkit tenaga listrik, dan kebutuhan lainnya. Sedangkan manfaat bagi alam antara lain sebagai pemulih kualitas air, penyalur banjir dan pembangkit utama ekosistem flora dan fauna. Pemulihan kualitas air pada manfaat keberadaan sungai harus dijaga dengan tidak membebani zat pencemar yang melebihi kemampuan pemulihan alami air sungai (Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 38, 2011). Menurut Mulyanto (2017) karakteristik sungai berdasarkan sifat alirannya, dapat dibedakan menjadi 3 macam tipe yaitu:

1. Sungai permanen/perennial, yaitu sungai yang mengalirkan air sepanjang tahun dengan debit yang relatif tetap. Dengan demikian antara musim penghujan dan musim kemarau tidak terdapat perbedaan aliran yang mencolok.
2. Sungai musiman/periodik/intermitten, yaitu sungai yang aliran airnya tergantung pada musim. Pada musim penghujan ada alirannya dan musim kemarau sungai kering. Berdasarkan sumber airnya sungai intermitten dibedakan menjadi : a). *spring fed intermitten river* yaitu sungai intermitten yang sumber airnya berasal dari air tanah dan b). *surface fed intermitten river* yaitu sungai intermitten yang sumber airnya berasal dari curah hujan atau pencairan es.

3. Sungai tidak permanen/Ephemeral, yaitu sungai tadah hujan yang mengalirkan airnya sesaat setelah terjadi hujan. Karena sumber airnya berasal dari curah hujan maka pada waktu tidak hujan sungai tersebut tidak mengalir.

2.2 Parameter Kualitas Air

Kualitas air merupakan sifat air dan kandungan makhluk hidup, zat energi atau komponen lain di dalam air. Penentuan kualitas air dapat ditentukan berdasarkan parameter fisik (suhu, kekeruhan, dan padatan terlarut), parameter kimia (pH, oksigen terlarut, dan BOD) dan biologi (Effendi, 2003). Parameter fisik dan kimia kualitas air meliputi:

1. Padatan Tersuspensi (TSS)

Zat padatan tersuspensi merupakan padatan yang menyebabkan kekeruhan air, tidak terlarut, dan tidak dapat mengendap langsung. Padatan tersuspensi terdiri atas partikel-partikel yang ukuran maupun beratnya lebih kecil dari pada sedimen (Ferdiaz, 1992:26). Jumlah padatan tersuspensi di dalam air dapat diukur dengan menggunakan metode gravimetri (Alaerts, 1984:143)

$$\text{TSS (mg/l)} = \frac{a-b}{c} \times 1000 \dots\dots\dots (2.1)$$

Keterangan:

- a = berat kertas saring + endapan kering (mg)
 b = berat kertas saring (mg)
 c = volume sampel (ml)

2. Padatan Terlarut Total (TDS)

Padatan terlarut total (TDS) adalah bahan-bahan terlarut ($< 10^{-6}$) dan koloid (diameter 10^{-6} mm – 10^{-3} mm) yang berupa senyawa –senyawa kimia dan bahan-bahan lain, yang tidak tersaring pada kertas saring berdiameter 0,45 μ m. TDS biasanya disebabkan oleh bahan anorganik yang berupa ion-ion yang biasa ditemukan di perairan. Nilai TDS perairan sangat dipengaruhi oleh pelapukan batuan, limpasan dari tanah, dan pengaruh antropogenik (berupa limbah domestik dan industri). Bahan-bahan tersuspensi dan terlarut pada perairan alami tidak bersifat toksis, akan tetapi jika berlebihan, terutama TSS dapat meningkatkan nilai kekeruhan. Akibatnya dapat meningkatkan nilai kekeruhan yang dapat

menghambat penetrasi cahaya matahari dan juga dapat berpengaruh terhadap proses fotosintesis (Effendi, 2003:63).

3. Suhu

Suhu sangat berpengaruh terhadap kehidupan dan pertumbuhan biota air. Perubahan suhu yang drastis dapat mematikan biota air. Suhu memiliki keterkaitan yang sangat erat dengan konsentrasi oksigen terlarut dalam air dan konsumsi oksigen hewan air. Kisaran suhu optimum bagi pertumbuhan fitoplankton di perairan adalah 20°C- 30°C (Effendi, 2003:58).

4. *Dissolved Oxygen (DO)*

Oksigen terlarut merupakan kebutuhan makhluk hidup, dan tanaman di dalam air. Kehidupan makhluk hidup di dalam air tersebut tergantung dari kemampuan air untuk mempertahankan konsentrasi oksigen minimal yang dibutuhkan untuk kehidupannya. Konsentrasi oksigen terlarut minimal untuk kehidupan biota tidak boleh kurang dari 6 ppm. Konsentrasi oksigen terlarut dalam keadaan jenuh tergantung pada suhu dan tekanan atmosfer (Fardiaz, 1992:32). Tabel hubungan antara suhu dengan konsentrasi oksigen terlarut dapat disajikan pada Tabel 2.1 berikut ini.

Tabel 2.1 Hubungan antara suhu dengan konsentrasi oksigen terlarut maksimum pada tekanan 1 atmosfer

Suhu	Konsentrasi O ₂ Terlarut maksimum (ppm)	Suhu	Konsentrasi O ₂ Terlarut maksimum (ppm)
0	14,6	30	7,6
10	11,3	32	7,4
12	10,8	34	7,2
14	10,4	36	7,0
16	10,0	38	6,8
18	9,5	40	6,6
20	9,2	42	6,4
22	8,8	44	6,2
24	8,5	46	6,0
26	8,2	48	5,8
28	7,9	50	5,6

Sumber: (Fardiaz, 1992:33).

Menurut Alaerts dan Santika (1987) bahwa persamaan pengukuran DO dapat disajikan sebagai berikut:

$$OT = \frac{a \cdot N \cdot 8000}{v - 4} \dots\dots\dots (2.2)$$

Keterangan :

- OT = oksigen terlarut (mgO₂/l)
- a = volume titran natriumtiosulfat (ml)
- N = normaliti larutan natriumtiosulfat (ek/l)
- V = volume botol Winkler (ml)

5. *Biochemical Oxygen Demand* (BOD)

Biochemical Oxygen Demand (BOD) merupakan jumlah oksigen terlarut yang dibutuhkan oleh mikroorganisme hidup untuk memecah atau mengoksidasi bahan-bahan buangan di dalam air. Apabila konsumsi oksigen tinggi yang ditunjukkan dengan semakin kecilnya sisa oksigen terlarut, maka kandungan bahan-bahan buangan yang membutuhkan oksigen tinggi. Air yang hampir murni memiliki nilai BOD kira-kira 1 ppm dan air yang memiliki nilai BOD 3 ppm masih dianggap cukup murni, tetapi kemurnian air akan diragukan apabila nilai BOD lebih dari 5 ppm. Penurunan oksigen terlarut di dalam air disebabkan oleh menurunnya kehidupan hewan dan tanaman air. Hal ini disebabkan oleh makhluk-makhluk hidup tersebut banyak yang mati atau melakukan migrasi ke tempat lain yang memiliki konsentrasi oksigen cukup tinggi. Apabila oksigen terlarut terlalu rendah, maka mikroorganisme aerobik tidak dapat hidup dan berkembang biak (Fardiaz, 1992:35). Persamaan pengukuran BOD dapat disajikan sebagai berikut:

$$BOD_5^{20} = DO_i - DO_f \dots\dots\dots (2.3)$$

Keterangan:

- DO_i = oksigen terlarut sampel pada saat t = 0 hari (mgO₂/l)
- DO_f = oksigen terlarut sampel pada saat t = 5 hari (mgO₂/l)

6. Pengukuran pH

Derajat keasaman (pH) menunjukkan aktivitas ion hidrogen dalam larutan tersebut dan dinyatakan sebagai ion hidrogen pada suhu tertentu. Air murni (H₂O) memiliki ion H⁺ dan ion H⁻ dalam konsentrasi yang sama, dalam keadaan tersebut pH air murni = 7. Semakin tinggi konsentrasi ion H⁺, akan semakin

rendah konsentrasi ion OH⁻ dan pH < 7, perairan ini bersifat asam. Apabila konsentrasi ion OH⁻ yang tinggi dan pH > 7, maka perairan bersifat basa (Kordi dan Tancung, 2007:46). Sebagian besar biota akuatik sensitif terhadap perubahan pH dan menyukai nilai pH sekitar 7-8,5 (Effendi, 2003).

2.3 Kriteria Baku Mutu Air

Baku mutu air adalah ukuran batas atau kadar makhluk hidup, zat energi atau komponen yang ada atau harus ada dan atau unsur pencemar yang ditenggang keberadaannya di dalam air (Perda Jatim Nomor 2 Tahun 2008). Baku mutu air digunakan sebagai tolak ukur terjadinya pencemaran air. Selain itu dapat digunakan sebagai instrument untuk mengendalikan kegiatan yang membuang air limbah ke badan sungai agar memenuhi baku mutu yang dipersyaratkan sehingga kualitas air tetap terjaga pada kondisi alamiahnya.

Klasifikasi mutu air menurut Perda Jatim nomor 2 tahun 2008 tentang pengelolaan kualitas air dan pengendalian pencemaran air di Provinsi Jawa Timur menetapkan 4 kelas klasifikasi dan kriteria mutu air yaitu:

- a. kelas satu, air yang peruntukannya dapat digunakan untuk air baku air minum, dan atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air sama dengan kegunaan tersebut;
- b. 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;
- c. kelas tiga, air yang peruntukannya digunakan untuk pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, air untuk mengairi pertanaman dan atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut;
- d. kelas empat, air yang peruntukannya dapat digunakan untuk mengairi pertanaman dan atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.

2.4 Pencemaran Air Sungai

Pencemaran air adalah masuk atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi, dan atau komponen lain ke dalam air oleh kegiatan manusia sehingga kualitas air menurun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan tidak lagi berfungsi sesuai dengan peruntukannya (Effendi, 2003:12). Sumber pencemaran air terdiri atas sumber domestik dan sumber non domestik. Sumber domestik dapat berasal dari perkampungan, kota, pasar, rumah sakit dan lain sebagainya. Sedangkan non domestik dapat berasal dari pabrik, pertanian, peternakan, perikanan. Limbah yang dihasilkan dari sumber domestik berasal dari kamar mandi, dapur, tempat cuci pakaian maupun cuci peralatan rumah, dimana limbah tersebut mengandung bakteri dan zat organik berupa padat dan cair. Pada limbah non domestik pertanian terdiri atas bahan padat bekas tanaman yang bersifat organik, bahan pemberantas hama dan penyakit (pestisida), bahan pupuk yang mengandung nitrogen, fosfor, sulfur dan mineral (Sastrawijaya, 2009:123). Pencemaran yang dihasilkan oleh limbah domestik dan non domestik dapat mempengaruhi kualitas air. Kualitas air yaitu sifat air dan kandungan makhluk hidup, zat, energi, atau komponen lain di dalam air (Effendi, 2003). Kualitas air dapat diketahui nilainya dengan melakukan pengukuran secara fisika, kimia dan biologi. Pada penurunan kualitas air sungai dapat mempengaruhi kesehatan manusia dan keberadaan makhluk hidup yang ada di perairan. Penumpukan unsur hara di perairan dapat meningkatkan pertumbuhan alga dan jenis tumbuhan air lainnya secara tak terkendali, sehingga dapat mengakibatkan penurunan beberapa jenis makhluk hidup air yang merupakan sumber makanan bagi ikan. Akumulasi racun yang berasal dari pestisida, tidak hanya mengakibatkan kematian hewan air, tetapi dapat juga membahayakan kehidupan manusia karena dapat menimbulkan berbagai jenis penyakit (Rahayu *et al*, 2009).

Pencemaran air sungai tersebut dapat menimbulkan beban pencemaran. Beban pencemaran adalah jumlah suatu unsur pencemar yang terkandung dalam air atau limbah. Konsep beban pencemaran lebih mempertimbangkan daya sumber air penerimanya sehingga dapat diperoleh nilai tertentu beban dari parameter tertentu yang mampu ditampung oleh sumber air penerimanya

(Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 01, 2010). Menurut Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 122 (2004) bahwa beban pencemaran dapat dihitung berdasarkan persamaan sebagai berikut.

$$\text{Beban air limbah} = \text{konsentrasi parameter} \times \text{debit aliran limbah} \dots\dots\dots (2.4)$$

Beban pencemaran juga dipengaruhi oleh debit, Debit merupakan jumlah air yang mengalir di dalam saluran atau sungai per satuan waktu. Pengukuran debit sungai dilakukan dengan menggunakan alat *current meter*. Alat ini digunakan untuk menentukan nilai kecepatan aliran air. Selain itu, dalam menentukan debit juga diperlukan luas penampang vertikal sungai (profil sungai). Berikut ini persamaan yang digunakan dalam menentukan nilai debit (Rahayu *et al*, 2009:25).

$$Q = V \times A \dots\dots\dots (2.5)$$

Keterangan:

- Q = debit air (m³/detik)
- V = kecepatan arus (m/detik)
- A = luas penampang (m²)

Pengukuran kecepatan aliran dilakukan pada setiap pias atau segmen vertikal. Konstanta *current meter* yang digunakan bergantung pada banyaknya putaran baling-baling dan ukuran diameter baling-baling. Baling-baling yang digunakan pada penelitian ini yaitu menggunakan diameter 125 mm. Nilai konstanta *current meter* berdasarkan jumlah putaran dengan diameter baling-baling 125 mm disajikan pada Tabel 2.2

Tabel 2.2 Konstanta *current meter* berdasarkan jumlah putaran

N (putaran)	Persamaan Kecepatan Aliran (m/detik)
N < 0,74	V = 0,1322 N + 0,0141 m/s
0,74 < N < 11,53	V = 0,1277 N + 0,0175 m/s
N > 11,53	V = 0,1284 N + 0,0095 m/s

Sumber : Standar Nasional Indonesia (2015:23)

2.5 Daya Dukung Sungai

Daya dukung merupakan kemampuan sungai untuk mendukung proses purifikasi alamianya tanpa menyebabkan pencemaran pada air sungai (Fadly,

2008). Metode yang digunakan dalam pengukuran daya dukung sungai yaitu metode *Streeter-Phelps*. Metode tersebut diperkenalkan oleh Streeter dan Phelps pada tahun 1925 menggunakan persamaan kurva penurunan oksigen (*Oxygen Sag Curve*). Menurut Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 110 (2003), bahwa Metode dalam pemodelan *Streeter dan Phelps* yaitu pengolahan kualitas air yang ditentukan berdasarkan defisit oksigen kritis D_c . Defisit oksigen kritis D_c tersebut yaitu kondisi DO terendah yang dicapai akibat beban yang diberikan pada aliran. Pemodelan *Streeter-Phelps* ini hanya terbatas pada dua fenomena yaitu proses pengurangan oksigen terlarut (deoksigenasi) akibat aktivitas bakteri dalam mendegradasikan bahan organik yang ada dalam air dan proses peningkatan oksigen (reaerasi) yang disebabkan turbulensi yang terjadi pada aliran sungai.

1. Proses Pengurangan Oksigen (Deoksigenasi)

Streeter- Phelps menyatakan bahwa laju oksidasi biokimiawi senyawa organik ditentukan oleh konsentrasi senyawa organik sisa (residual).

$$dL/dt = -K' L \dots\dots\dots (2.6)$$

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 (2.6) hasil dari integrasi adalah

$$L_t = L_0 \cdot e^{-(K' \cdot t)} \dots\dots\dots (2.7)$$

Penentuan K' dapat dilakukan dengan:

$$K' = 0,3 (H/8)^{-0,434} \dots\dots\dots (2.8)$$

Keterangan:

K' : konstanta reaksi orde satu (hari^{-1})

H : kedalaman air dalam saluran (m)

Laju deoksigenasi akibat senyawa organik dapat dinyatakan dengan persamaan sebagai berikut.

$$r_D = -K' L \dots\dots\dots (2.9)$$

Keterangan:

K' : konstanta reaksi orde satu (hari⁻¹)

L : BOD ultimate pada titik yang diminta (mg/L)

Jika L diganti dengan $Loe^{-K't}$, maka persamaan (2.8) menjadi

$$r_D = -K' Loe^{-K't} \dots\dots\dots (2.10)$$

Keterangan:

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

2. Proses Peningkatan Oksigen Terlarut (Reaerasi)

Kandungan oksigen di dalam air akan menerima tambahan akibat turbulensi sehingga berlangsung perpindahan dari udara ke air dan proses ini merupakan proses reaerasi. Peralihan oksigen tersebut dapat dinyatakan dengan persamaan laju reaerasi sebagai berikut.

$$r_R = K'_2(C_s - C) \dots\dots\dots (2.11)$$

Keterangan:

K'_2 : konstanta reaerasi hari⁻¹(basis bilangan natural)

C_s : konsentrasi oksigen terlarut jenuh (mg/L)

C : konsentrasi oksigen terlarut (mg/ l)

Pada persamaan O'Conor dan Dobbins konstatnta reaerasi K'_2 dapat dihitung sebagai berikut:

$$K'_2 = \frac{294 (DL U)^{1/2}}{H^{3/2}} \dots\dots\dots (2.12)$$

Keterangan:

DL : koefisien difusi molekuler untuk oksigen m²/hari

U : kecepatan aliran rata-rata (m/detik)

H : kedalaman air rata-rata (m)

Nilai K' dan K'_2 merupakan fungsi temperatur yang nilai konstantanya bergantung pada temperatur sungai, sehingga persamaan yang digunakan sebagai berikut.

$$K'_T = K'_{20} (1,047)^{T-20} \dots\dots\dots (2.13)$$

$$K'_{2T} = K'_{2(20)} (1,016)^{T-20} \dots\dots\dots (2.14)$$

Nilai BOD ultimate pada temperatur dapat ditentukan dari nilai BOD_{20}^5 yaitu BOD yang ditentukan pada temperatur $20^{\circ}C$ selama 5 hari dengan menggunakan persamaan berikut

$$L_o = BOD_{20}^5 / (1 - e^{-5K_2}) \dots\dots\dots(2.15)$$

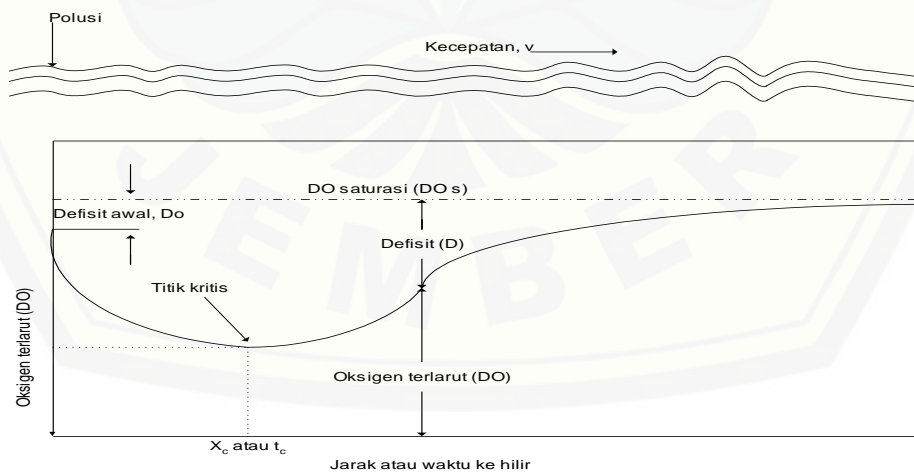
Menurut Keputusan Menteri Lingkungan Hidup (2003), perhitungan daya dukung sungai dengan menggunakan model *Streeter-Phelps* dapat menggunakan persamaan sebagai berikut.

$$Dt = \frac{K'Lo}{K'_2 - K'} (e^{-k_1t} - e^{-k_2t}) + Doe^{-k_1t} \dots\dots\dots(2.16)$$

Keterangan:

- Dt = oksigen defisit pada waktu t, mg/L
- Do = oksigen defisit pada titik awal buangan (t=0) mg/L
- Lo = konsentrasi BOD ultimate pada aliran hulu setelah pencampuran, mg/L
- K' = konstanta deoksigenasi
- K'₂ = konstanta reaerasi
- t = waktu tempuh antara 2 titik.

Persamaan (2.16) merupakan persamaan *Streeter-Phelps oxygen-sag* yang biasa digunakan pada analisis sungai. Gambar kurva *oxygen-sag* dapat disajikan pada Gambar 2.1 berikut ini.



Gambar 2.1 Kurva karakteristik defisit oksigen

Suatu metode pengelolaan air dapat dilakukan atas dasar defisit oksigen kritis DC, yaitu kondisi defisit DO terendah yang dicapai akibat beban yang diberikan pada aliran. Persamaan yang digunakan sebagai berikut.

$$D_c = \frac{K'}{K'2} \times L_o e^{-K't_c} \dots\dots\dots(2.17)$$

Keterangan:

tc = waktu yang dibutuhkan untuk mencapai titik kritis

Lo = BOD ultimate pada aliran hulu setelah pencampuran, mg/L

Untuk menentukan waktu kritis (tc) dan jarak kritis (xc)

$$t_c = \frac{1}{K'2 - K'} \log \frac{K'2}{K'} \left\{ 1 - \frac{D_o(K'2 - K')}{K' - L_o} \right\} \dots\dots\dots(2.18)$$

$$x_c = t_c \cdot v \dots\dots\dots(2.19)$$

Keterangan:

tc = waktu kritis (hari)

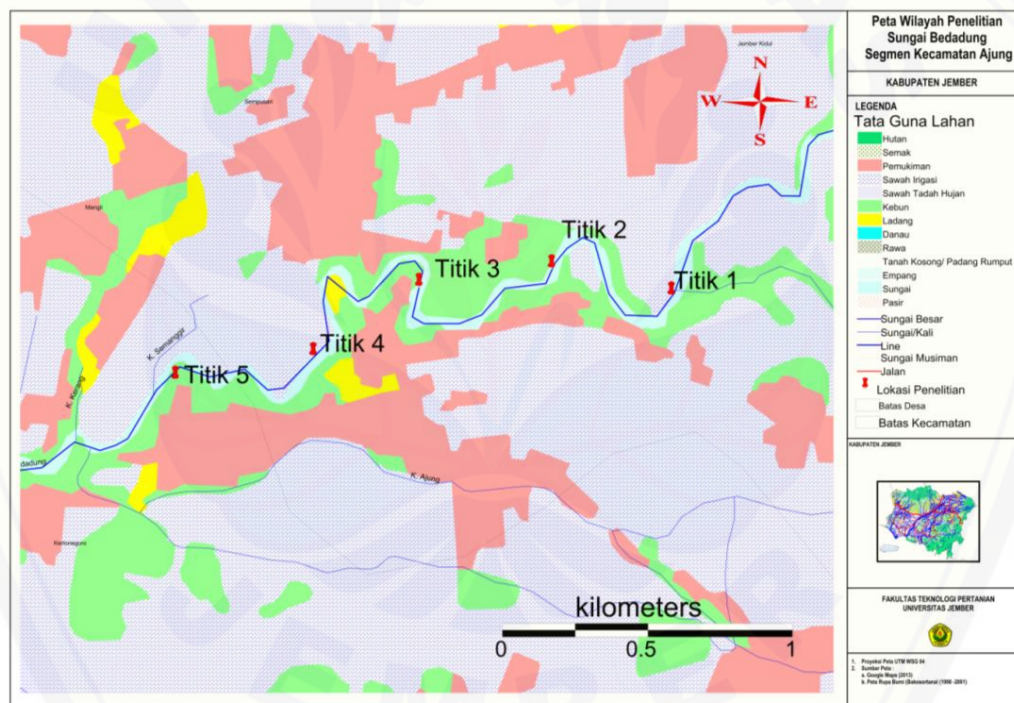
xc = jarak kritis (km)

Do = defisit oksigen pada keadaan awal (mg/l)

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada Bulan Maret-April 2017. Pengukuran dan pengambilan sampel dilakukan di beberapa titik lokasi aliran sungai Bedadung Segmen Kecamatan Ajung. Pengujian parameter kualitas air seperti TSS, pH, TDS, BOD, dan DO dilaksanakan di Laboratorium Teknik Pengendalian dan Konservasi Lingkungan (TPKL) Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember. Peta lokasi penelitian dapat disajikan pada Gambar 3.1 berikut ini.



Gambar 3.1 Peta lokasi penelitian

3.2 Alat dan Bahan Penelitian

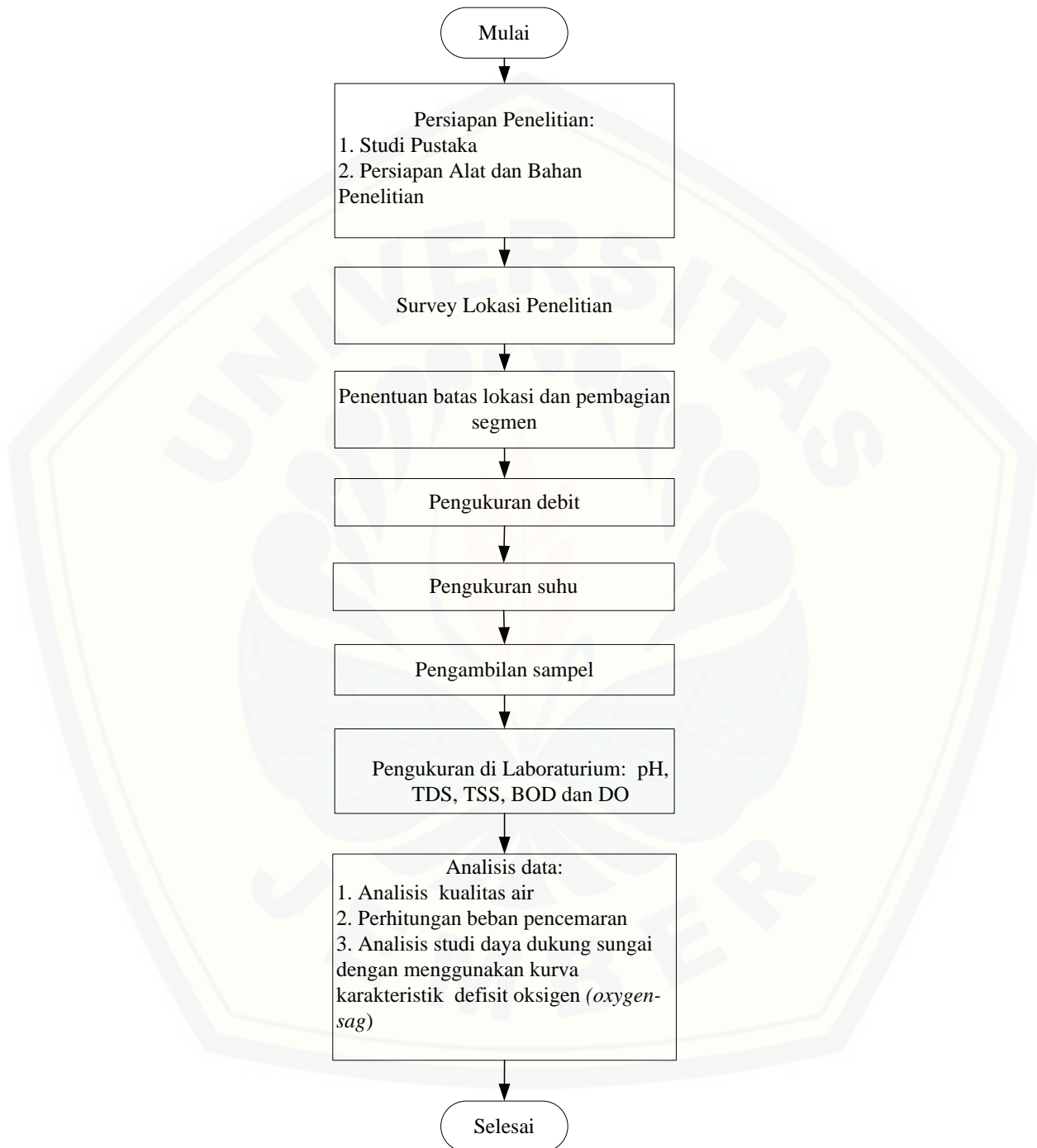
Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- current meter*, digunakan untuk mengukur kecepatan aliran air;
- meteran, digunakan untuk mengukur lebar dan tinggi sungai;
- tali tampar, digunakan untuk membentangkan pias pada sungai

- d. pasak kayu/besi, digunakan untuk menancapkan tali tamar ke bibir sungai;
- e. *stopwatch*, digunakan untuk menghitung waktu yang dihasilkan dari kecepatan aliran air;
- f. botol sampel, digunakan untuk mengambil sampel air Sungai Bedadung;
- g. kotak pendingin (*cool box*), digunakan untuk menyimpan sampel air agar suhunya tetap terjaga;
- h. termometer, digunakan untuk mengukur suhu air sungai
- i. kamera, digunakan sebagai dokumentasi kegiatan penelitian;
- j. botol winkler 125 ml;
- k. buret;
- l. pipet volumetrik;
- m. tabung erlenmeyer 300 ml;
- n. pipet;
- o. pH meter;
- p. TDS meter;
- q. oven;
- r. kertas saring ukuran 0,45 μm ;
- s. timbangan analisis;
- t. desikator;
- u. larutan MnSO_4 ;
- v. larutan alkali-iodida-azida;
- w. asam sulfat pekat (H_2SO_4);
- x. larutan tiosulfat 0,025 N;
- y. indikator amilum;
- z. air sungai Bedadung di Kecamatan Ajung.

3.3 Pelaksanaan Penelitian

Tahapan penelitian dapat dilakukan seperti diagram alir pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Diagram Alir Penelitian

3.3.1 Metoda Pengumpulan Data

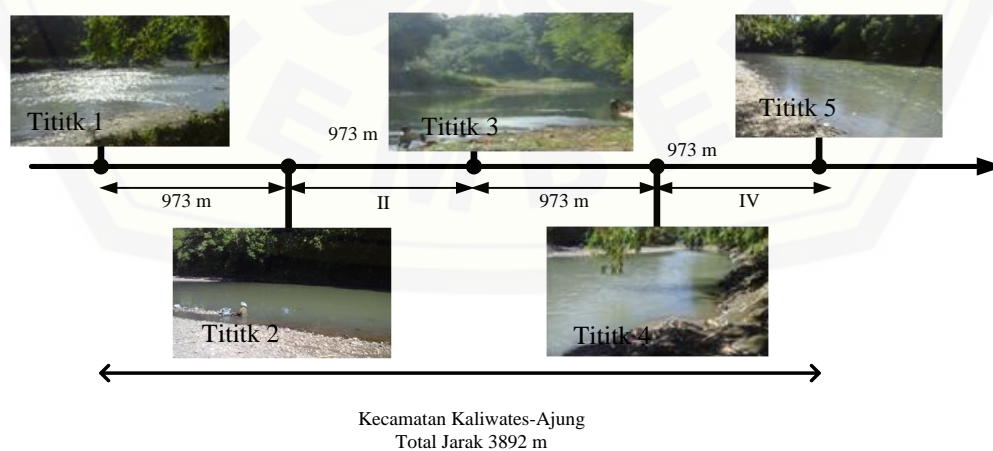
Data yang dibutuhkan pada penelitian ini berupa data primer. Data primer didapatkan dari hasil observasi lapangan dan pengukuran kualitas air sungai. Observasi lapangan digunakan untuk mengamati dan menganalisis kondisi wilayah penelitian yang meliputi aktivitas masyarakat. Sedangkan pengambilan sampel digunakan untuk pengukuran kualitas air sungai yang dilakukan di 5 titik sungai, kemudian sampel tersebut dibawa ke laboratorium untuk dilakukan analisis.

3.3.2 Survey Lokasi Penelitian

Survey lokasi penelitian bertujuan untuk melihat kondisi daerah sekitar aliran sungai. Lokasi penelitian ditentukan berdasarkan pertimbangan kemudahan akses, biaya dan waktu. Sehingga survey lapang lokasi penelitian sangat penting untuk menjadwalkan dan merencanakan kemungkinan resiko terkecil dalam pelaksanaan penelitian.

3.3.3 Penentuan Batas Lokasi dan Pembagian Segmen

Pembagian titik lokasi dilakukan setelah adanya percabangan anak sungai yang melewati Sungai Bedadung tepatnya berada di Desa Ajung Klenceng sampai dengan Desa Ajung Kecamatan Ajung dengan panjang sungai sejauh 3892. Titik lokasi penelitian dapat disajikan pada Gambar 3.3.



Gambar 3.3 Titik lokasi penelitian

Titik lokasi dari masing-masing penelitian dapat disajikan pada Tabel 3.1 berikut ini.

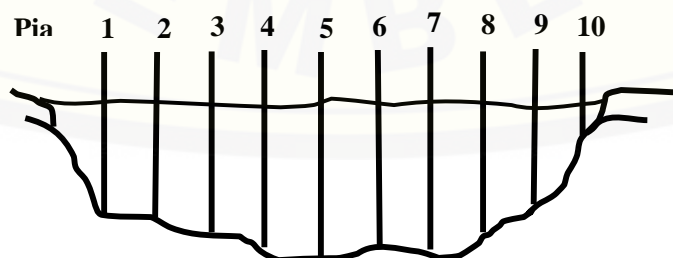
Tabel 3.1 Titik lokasi penelitian

Keterangan	Lokasi (°)	Desa	Kecamatan
Segmen I	Titik 1	Ajung Klenceng	Ajung
		-8,19848287	
Segmen II	Titik 2	Ajung Klenceng	Ajung
		-8,19729559	
Segmen III	Titik 3	Ajung Klenceng	Ajung
		-8,19816921	
Segmen IV	Titik 4	Ajung	Ajung
		-8,20134041	
	Titik 5	Ajung	Ajung
		-8,20245267	

3.3.4 Pengukuran Debit

Debit merupakan jumlah air yang mengalir di dalam saluran atau sungai per satuan waktu. Pengukuran debit sungai dilakukan dengan menggunakan alat *current meter*. Alat ini digunakan untuk menentukan nilai kecepatan aliran air. Selain itu, dalam menentukan debit juga diperlukan luas penampang vertikal sungai (profil sungai). Langkah-langkah yang dilakukan dalam pengukuran debit sebagai berikut:

1. memilih lokasi pengukuran yang relatif lurus dan tidak banyak pusaran air;
2. membagi penampang melintang sungai atau saluran (Gambar 3.4)
3. mengukur kecepatan aliran pada kedalaman tertentu sesuai dengan kedalaman sungai pada setiap titik intervalnya;
4. menghitung kecepatan aliran rata-rata.



Gambar 3.4 Pembagian pias pada penampang sungai

Sehingga persamaan yang digunakan untuk mengukur debit yaitu menggunakan persamaan (2.3).

3.3.5 Pengukuran Suhu

Pengukuran suhu dilakukan dengan menggunakan alat termometer. Prosedur pengukuran suhu dilakukan dengan cara mencatat suhu udara sebelum mengukur suhu di dalam air, kemudian memasukkan ke dalam air selama 1-2 menit, setelah itu membaca nilai suhu pada saat termometer masih dalam air, atau secepatnya dikeluarkan dari dalam air. Melakukan pengukuran suhu di dua titik berbeda (kurang lebih berjarak 1 km dari titik awal atau tergantung dengan panjang sungai) untuk mengetahui perbedaan suhu di sungai.

3.3.6 Pengambilan Sampel

Metode yang digunakan dalam pengambilan sampel yaitu metode pengambilan sesaat (*grab sampling*). Pengambilan sampel digunakan untuk pengukuran kualitas air sungai yang dilakukan di 5 titik sungai. Kemudian sampel tersebut dibawa ke laboratorium untuk dilakukan analisis pengukuran kualitas air meliputi pH, TDS, TSS, BOD dan DO.

3.3.7 Pengukuran Parameter Kualitas Air

Parameter kualitas air yang diukur di Laboratorium meliputi pH, TDS, TSS, BOD dan DO. Adapun penjelasan pengukuran variable kualitas air sebagai berikut.

a. Pengukuran *Dissolved Oxygen* (DO)

Pengukuran DO air sungai dapat dihitung dengan menggunakan metode titrasi. Prosedur pengukuran BOD berdasarkan SNI 6989.72:2009 sebagaimana prosedur berikut:

- a) Memasukkan sampel air sungai pada botol winkler tanpa udara hingga penuh.
- b) Menambahkan 2 ml larutan $MnSO_4$ dan menunggu larutan selama beberapa menit.
- c) Menambahkan 2 ml alkali iodide azida, kemudian menunggu hingga muncul endapan warna coklat dan memindahkan larutan ke gelas kimia kemudian dikocok.

- d) Menambahkn 2 ml H_2SO_4 pekat hingga endapan larut, lalu mengambil 100 ml dan memindahkan larutan ke dalam Erlenmeyer.
- e) Larutan yang berada di dalam erlenmeyer siap untuk dititrasi dengan larutan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,025 N.
- f) Menambahkan indikator amilum dan melanjutkan kembali dengan titrasi hingga warna biru menjadi hilang, kemudian mencatat volume titrasi.
- g) Mengitung nilai DO dengan menggunakan persamaan (2.2)

b. Pengukuran *Biochemical Oxygen Demand* (BOD)

Pengukuran BOD yaitu dengan menggunakan metode titrasi botol winkler. Pengukuran BOD membutuhkan waktu selama 5 hari dengan menggunakan suhu 20°C , pengukuran ini disebut dengan BOD_5 . Prosedur pengukuran BOD berdasarkan SNI 6989.72:2009 sebagaimana prosedur berikut:

- a) Memasukkan sampel ar sungai pada botol winkler tanpa udara hingga penuh.
- b) Menambahkan 2 ml larutan MnSO_4 dan menunggu larutan selama beberapa menit.
- c) Menambahkan 2 ml alkali iodide azida, kemudian menunggu hingga muncul endapan warna coklat dan memindahkan larutan ke gelas kimia kemudian dikocok.
- d) Menambahkn 2 ml H_2SO_4 pekat hingga endapan larut, lalu mengambil 100 ml dan memindahkan larutan ke dalam Erlenmeyer.
- e) Larutan yang berada di dalam erlenmeyer siap untuk dititrasi dengan larutan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,025 N.
- f) Menambahkan indikator amilum dan melanjutkan kembali dengan titrasi hingga warna biru menjadi hilang, kemudian mencatat volume titrasi, maka DO pada saat $t=0$ dapat dihitung dengan menggunakan persamaan (2.2).
- g) Untuk mengetahui nilai BOD, maka diperlukan pengukuran DO pada saat $t=5$ hari. Prosedur pengukuran DO pada saat $t=5$ yaitu dengan memasukkan sampel ke dalam botol winkler tanpa adanya udara hingga penuh lalu menutup botol winkler tersebut.

- h) Menyimpan DO saat $t = 5$ hari ke dalam kulkas dengan suhu 20°C . Setelah 5 hari penyimpanan DO, kemudian melakukan prosedur a) sampai f).
- i) Nilai BOD dapat diukur dengan menggunakan persamaan (2.3)

c. Pengukuran pH

Pengukuran pH dengan menggunakan alat pH meter. Prosedur pengukuran pH yaitu pH meter sebelum digunakan terlebih dahulu dikalibrasi dengan menggunakan larutan buffer pH 7. pH meter setelah dikalibrasi kemudian dicelupkan pada sampel air sungai sampai muncul angka yang konstan atau tidak berubah pada pH meter.

d. Pengukuran Padatan Terlarut Total (TDS)

Pengukuran Padatan terlarut diukur dengan menggunakan alat TDS meter. Prosedur pengukuran TDS yaitu dengan cara mencelupkan alat TDS meter ke dalam sampel air sungai sampai muncul angka konstan atau tidak berubah pada TDS meter.

e. Pengukuran Zat Padatan Tersuspensi (TSS)

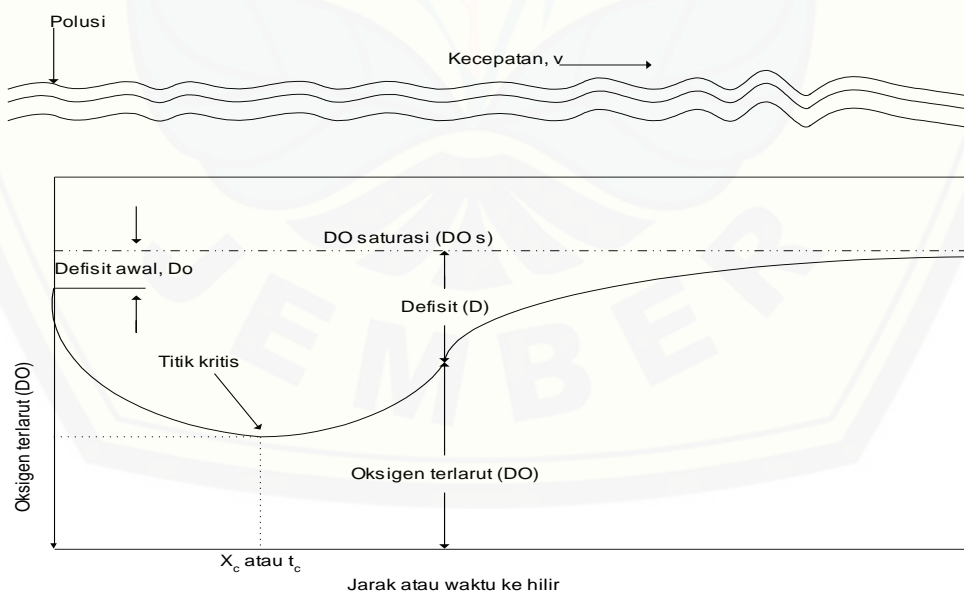
Pengukuran TSS dilakukan secara gravimetric berdasarkan SNI 06-6989.3-2004 sebagaimana prosedur berikut:

- a) Memanaskan kertas saring di dalam oven pada suhu 105°C selama 1 jam.
- b) Mendinginkan kertas saring di dalam desikator selama 15 menit dan kemudian dilakukan penimbangan.
- c) Mengulangi prosedur a) dan b) untuk mendapatkan berat yang konstan atau kehilangan berat sesudah pemanasan ulang kurang dari 0,5 mg.
- d) Melakukan penyaringan 50 ml sampel air sungai menggunakan kertas saring yang sudah dipanaskan tersebut.
- e) Memasukkan kertas saring yang sudah digunakan ke dalam oven untuk dipanaskan pada suhu 105°C selama 1 jam.
- f) Mendinginkan kertas saring tersebut selama 15 menit dan kemudian lakukan penimbangan.

- g) Mengulangi prosedur prosedur e) dan f) untuk mendapatkan berat yang konstan.
- h) Menghitung nilai TSS dengan menggunakan persamaan (2.3)

3.4 Analisis Data

Analisis data meliputi hasil analisis kualitas air, perhitungan beban pencemaran dan analisis daya dukung sungai menggunakan kurva karakteristik defisit oksigen. Data hasil yang diperoleh akan dianalisis menggunakan program excel dan ditampilkan dalam bentuk grafik. Adapun beberapa parameter meliputi TSS, TDS, pH, Suhu, BOD, dan DO, beban pencemaran, dan studi daya dukung sungai. Hasil pengamatan selanjutnya akan dilakukan nilai perbandingan parameter kualitas air terhadap standar mutu air sungai berdasarkan Perda Jatim Nomor 2 Tahun 2008. Sedangkan analisis daya dukung sungai digambarkan dalam bentuk grafik penurunan oksigen. Pada grafik tersebut dapat menganalisis seberapa lama waktu dan jarak yang dibutuhkan dalam melakukan pemurnian alami. Gambar kurva karakteristik defisit (*Oxygen-sag*) dapat disajikan pada Gambar 3.5.



Gambar 3.5 Kurva karakteristik defisit oksigen

BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian diatas dapat disimpulkan sebagai berikut.

1. Kualitas air Sungai Bedadung Kecamatan Ajung masih memenuhi standart baku mutu air kelas III berdasarkan Peraturan Daerah No. 2 Tahun 2008.
2. Nilai beban pencemaran tertinggi terjadi di titik 3 yang berada di lokasi Desa Ajung Kecamatan Ajung dengan titik koordinat 113,6550996 BT. -8,19816921 LS sebesar 668,35 kg/hari. Kenaikan beban pencemaran dipengaruhi oleh debit dan konsentrasi BOD.
3. Nilai rerata DO yang dihasilkan pada Segmen Kecamatan Ajung sebesar 7,79 mg/l dan rerata BOD sebesar 1,04 mg/l yang menunjukkan jumlah beban pencemaran sebesar 546,65 kg/hari. Hasil dari pemodelan *streeter-phelps* menunjukkan daya dukung maksimum Sungai Bedadung adalah sebesar 17.739 mg/hari dengan nilai deoksigenasi yang dihasilkan sebesar 0,047 hari dan nilai reaerasi sebesar 4,437 hari. Zona *self purification* yang terjadi pada Segmen Kecamatan Ajung terdiri atas zona pemulihan dan zona air bersih.

5.2 Saran

Saran dari hasil penelitian ini yaitu perlu dilakukan peninjauan kembali terkait daya dukung Sungai Bedadung pada musim kemarau, karena perbedaan musim dapat mempengaruhi perubahan kualitas air, debit, dan perubahan jumlah limbah yang masuk ke dalam sungai.

DAFTAR PUSTAKA

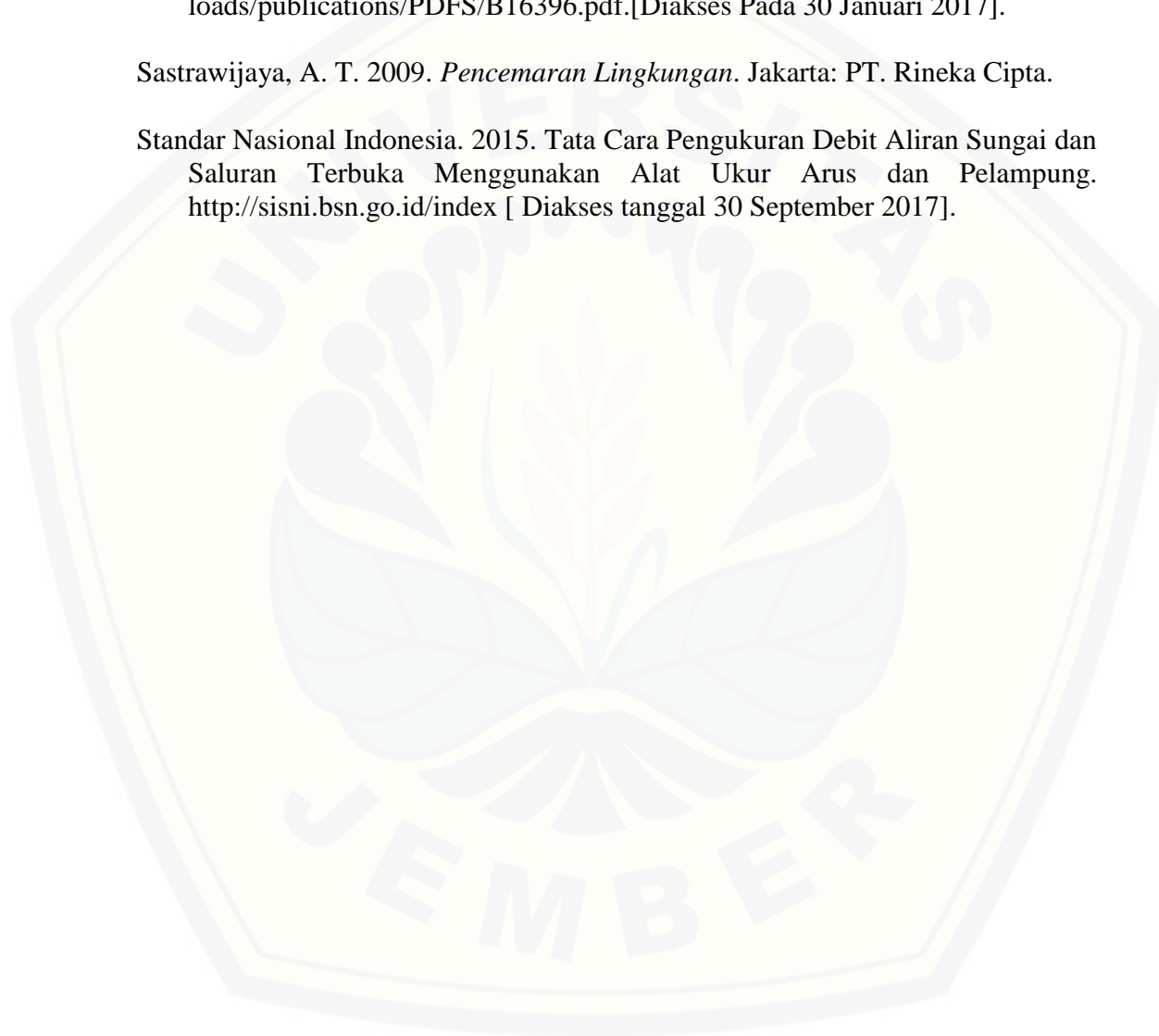
- Alaerts, G. dan S. S. Santika. 1987. *Metode Penelitian Air*. Surabaya: Usaha Nasional.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Jember. 2004. Kabupaten Jember dalam Angka. <http://jatim.bps.go.id/jember/> BAB% 20II%20 BPS%20 JEMBER. [Diakses pada 20 September 2016].
- Effendi, H. 2003. *Telaah Kualitas Air bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*. Yogyakarta: Kanisius.
- Fadly, N.A. 2008. Daya Tampung dan Daya Dukung Sungai Ciliwung serta Strategi Pengelolaannya. *Tesis*. Jakarta: Program Pasca Sarjana Universitas Indonesia.
- Fardiaz, S. 1992. *Polusi Air dan Udara*. Yogyakarta: Kanisius.
- KLH Jember. 2014. Hasil Analisis Air Kali Bedadung, Tegal Besar Kecamatan Kaliwates pada 12 November 2014. Jember. Kantor LH Kabupaten Jember dan Laboratorium Kualitas Air Perum Jasa Tirta I Malang.
- Kordi, M.G., dan Tancung, A.B. 2007. *Pengelolaan Kualitas Air dalam Budidaya Perairan*. Jakarta: Rineka Cipta
- Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 110. 2003. Pedoman Penetapan Daya Tampung Beban Pencemaran Air pada Sumber Air. [http://jdih.menlh.go.id/pdf/ind/IND-PUU-7-2003- Kepmen%20No. %20110%20Th %20 2003%20 \(Ped%20 Penetp%20 Daya%20 Tamp%20 Penc%20Air\).pdf](http://jdih.menlh.go.id/pdf/ind/IND-PUU-7-2003- Kepmen%20No. %20110%20Th %20 2003%20 (Ped%20 Penetp%20 Daya%20 Tamp%20 Penc%20Air).pdf). [Diakses pada 16 Mei 2016].
- Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 122. 2004. Baku Mutu Limbah Cair Kegiatan Industri. http://ciptakarya.pu.go.id/plp/upload/peraturan/Kepmen_LH_No_122_Tahun_2004__Baku_Mutu_Industri_Pupuk.pdf. [Diakses pada 16 Mei 2016].
- Mulyanto, H.R. 2007. *Sungai, Fungsi dan Sifat-Sifatnya*. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 01. 2010. Tata Laksana Pengendalian Pencemaran Air. [http://storage.jak-stik.ac.id/ ProdukHukum/ LingkunganHidup /IND- PUU-7- 2010Permen%20No.01%20thn%202010- NSPK%20Air.pdf](http://storage.jak-stik.ac.id/ProdukHukum/LingkunganHidup /IND- PUU-7- 2010Permen%20No.01%20thn%202010- NSPK%20Air.pdf). [Diakses pada 10 Februari 2017].

Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 38. 2011. Sungai. http://p2t.jatimprov.go.id/uploads/KUMPULAN%20PERATURAN%20PERIZINAN%20PER%20SEKTOR%202014/PENGAIRAN/pp2011_38.pdf. [Diakses pada 30 Januari 2017].

Rahayu, S., R. H. Widodo, M.V. Noordwijk, I. Suryadi, dan B. Verbist. 2009. *Monitoring Air di Daerah Aliran Sungai*. Bogor. World Agroforestry Centre-Southeast Asia Regional Office. <http://www.worldagroforestry.org/downloads/publications/PDFS/B16396.pdf>. [Diakses Pada 30 Januari 2017].

Sastrawijaya, A. T. 2009. *Pencemaran Lingkungan*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.

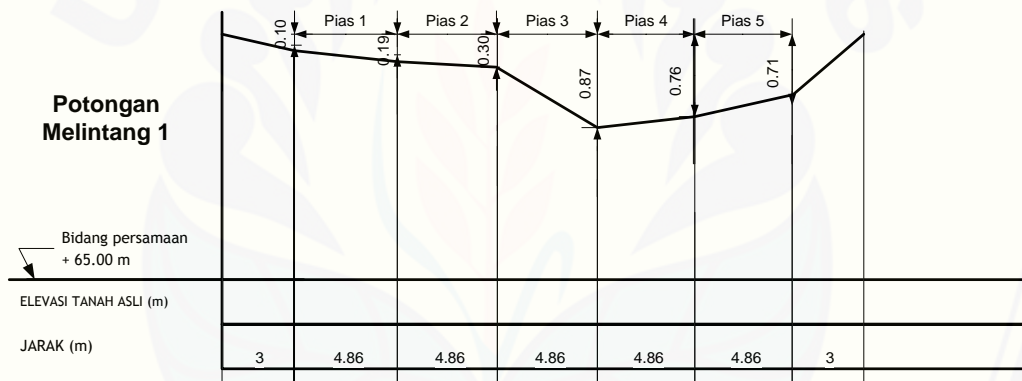
Standar Nasional Indonesia. 2015. Tata Cara Pengukuran Debit Aliran Sungai dan Saluran Terbuka Menggunakan Alat Ukur Arus dan Pelampung. <http://sisni.bsn.go.id/index> [Diakses tanggal 30 September 2017].



Lampiran A. Data Pengukuran Debit Sungai

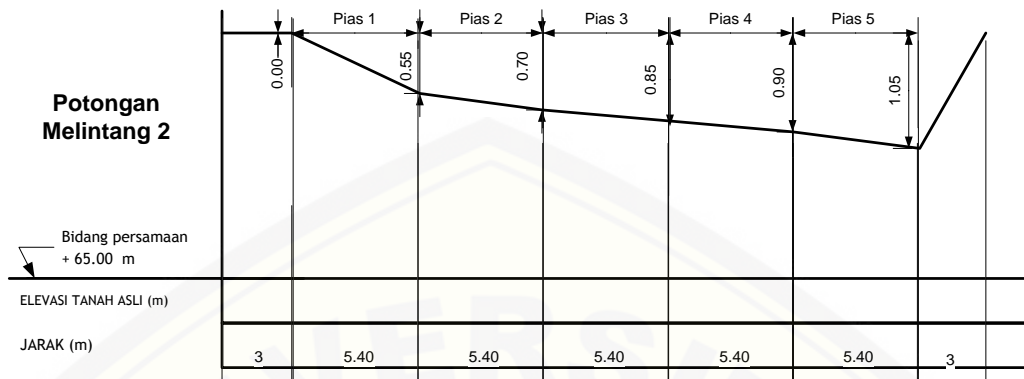
a. Titik Lokasi 1

No. Pias	Penampang Sungai					Kecepatan (V)		Debit (Q)
	Tinggi Muka Air (m)			Lebar (m)	Luas (m ²)	(m/detik)	(m ³ /detik)	(liter/detik)
	d	d	d rata-rata					
1	0,10	0,19	0,15	4,86	0,70	0,45	0,32	315,30
2	0,19	0,30	0,25	4,86	1,19	0,58	0,69	694,20
3	0,30	0,87	0,59	4,86	2,84	0,49	1,39	1393,09
4	0,87	0,76	0,82	4,86	3,96	0,54	2,15	2148,23
5	0,76	0,71	0,74	4,86	3,57	0,56	1,99	1990,87
Total			2,53	24,30	12,27	2,62	6,54	6541,70
Rata-rata			0,51	4,86	2,45	0,52	1,31	1308,34



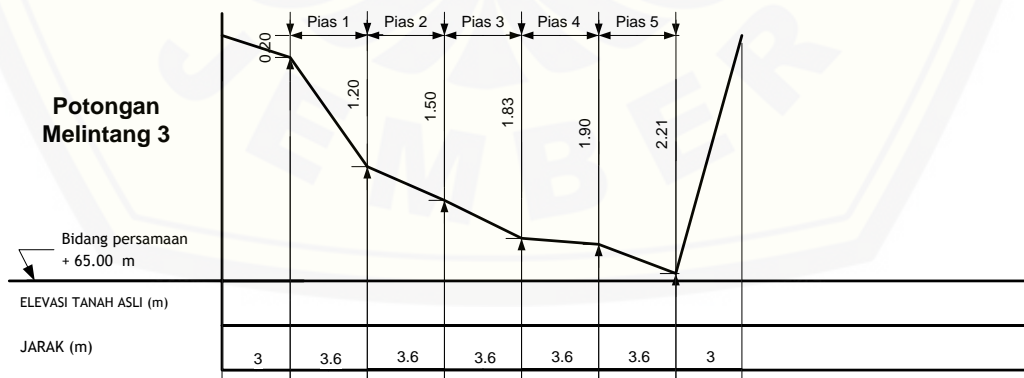
b. Titik Lokasi 2

No. Pias	Penampang Sungai					Kecepatan (V)		Debit (Q)
	Tinggi Muka Air (m)			Lebar (m)	Luas (m ²)	(m/detik)	(m ³ /detik)	(liter/detik)
	d	d	d rata-rata					
1	0,00	0,55	0,28	5,40	1,49	0,33	0,49	493,75
2	0,55	0,70	0,63	5,40	3,38	0,35	1,17	1172,45
3	0,70	0,85	0,78	5,40	4,19	0,34	1,41	1409,30
4	0,85	0,90	0,88	5,40	4,73	0,33	1,56	1560,97
5	0,90	1,05	0,98	5,40	5,27	0,33	1,76	1761,78
Total			3,53	27,00	19,04	1,68	6,40	6398,26
Rata-rata			0,71	5,40	3,81	0,34	1,28	1279,65



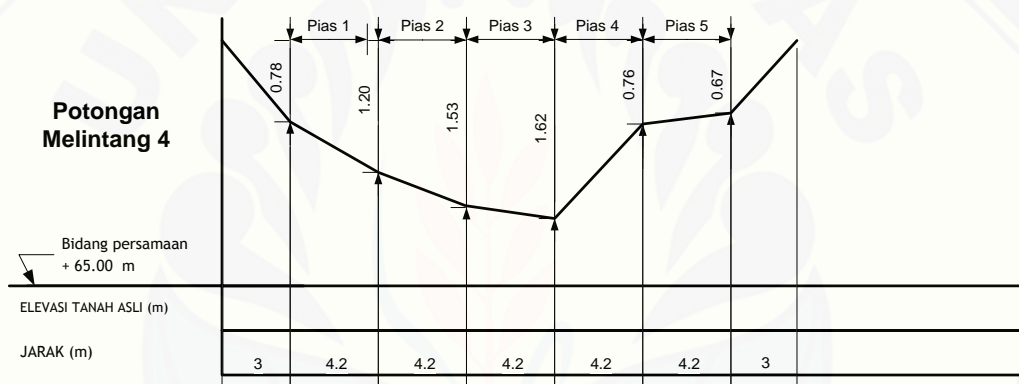
c. Titik Lokasi 3

No. Pias	Penampang Sungai			Kecepatan (V) (m/detik)	Debit (Q)			
	Tinggi Muka Air (m) d	d	d rata-rata		Lebar (m)	Luas (m ²)	(m ³ /detik)	(liter/detik)
1	0,20	1,20	0,70	3,60	2,52	0,20	0,50	496,38
2	1,20	1,50	1,35	3,60	4,86	0,18	0,87	871,64
3	1,50	1,83	1,67	3,60	5,99	0,18	1,09	1088,23
4	1,83	1,90	1,87	3,60	6,71	0,19	1,31	1307,71
5	1,90	2,21	2,06	3,60	7,40	0,17	1,28	1277,93
Total			7,64	18,00	27,49	0,93	5,04	5041,89
Rata-rata			1,53	3,60	5,50	0,19	1,01	1008,38



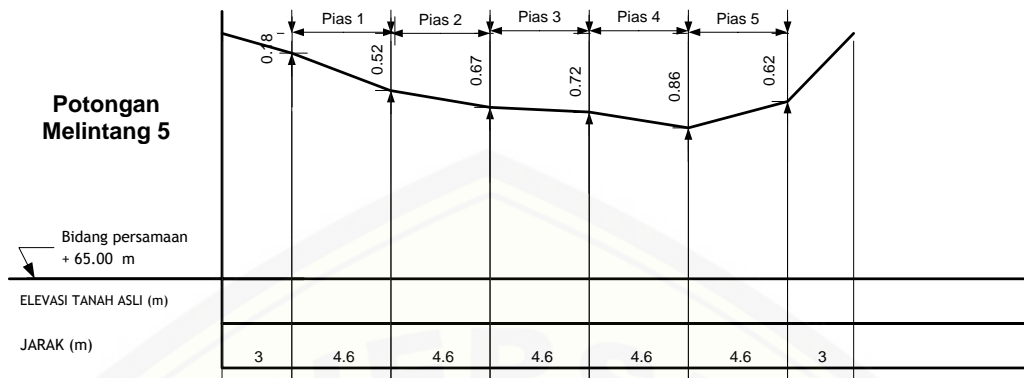
d. Titik Lokasi 4

No. Pias	Penampang Sungai					Kecepatan (V) (m/detik)	Debit (Q)	
	Tinggi Muka Air (m)			Lebar (m)	Luas (m ²)		(m ³ /detik)	(liter/detik)
	d	d	d rata-rata					
1	0,78	1,20	0,99	4,20	4,16	0,27	1,10	1103,03
2	1,20	1,53	1,37	4,20	5,73	0,30	1,72	1722,96
3	1,53	1,62	1,58	4,20	6,62	0,26	1,70	1696,53
4	1,62	0,76	1,19	4,20	5,00	0,24	1,20	1204,73
5	0,76	0,67	0,72	4,20	3,00	0,21	0,62	624,60
Total			5,84	21,00	24,51	1,27	6,35	6351,86
Rata-rata			1,17	4,20	4,90	0,25	1,27	1270,37



e. Titik Lokasi 5

No. Pias	Penampang Sungai					Kecepatan (V) (m/detik)	Debit (Q)	
	Tinggi Muka Air (m)			Lebar (m)	Luas (m ²)		(m ³ /detik)	(liter/detik)
	d	d	d rata-rata					
1	0,18	0,52	0,35	4,60	1,61	0,36	0,58	583,29
2	0,52	0,67	0,60	4,60	2,74	0,46	1,25	1253,72
3	0,67	0,72	0,70	4,60	3,20	0,44	1,42	1416,80
4	0,72	0,86	0,79	4,60	3,63	0,46	1,67	1672,34
5	0,86	0,62	0,74	4,60	3,40	0,51	1,73	1725,88
Total			3,17	23,00	14,58	2,23	6,65	6652,04
Rata-rata			0,63	4,60	2,92	0,45	1,33	1330,41



Lampiran B. Data Pengukuran Suhu

Titik	Suhu (°C) Saat Pengambilan Sampel			
	Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3	Rata-Rata
1	27	27	27	27,0
2	27	27,5	27,5	27,3
3	28,5	28,5	28,5	28,5
4	28	28	28	28,0
5	29	28	29	28,7
	Rata-Rata			27,9

Lampiran C. Data Pengukuran pH

Titik	Pengulangan			Rata-Rata
	1	2	3	
1	7,8	7,4	7,4	7,53
2	7,3	7,2	7,2	7,23
3	7,3	7,3	7,3	7,30
4	7,3	7,2	7,3	7,27
5	7,3	7,3	7,4	7,33
	Rata-rata			7,33

Lampiran D. Data Pengukuran TDS

Titik	Pengulangan (mg/l)			Rata-Rata (mg/l)
	1	2	3	
1	117	123	124	121,333
2	118	123	121	120,667
3	124	130	117	123,667
4	128	131	128	129,000
5	127	131	119	125,667
	Rata-rata			124,067

Lampiran E. Data Pengukuran TSS

$$TSS \text{ (mg/l)} = \frac{a-b}{c} \times 1000$$

Keterangan :

a = berat kertas saring + endapan kering (mg);

b = berat kertas saring (mg);

c = volume sampel (ml).

Volume sampel yang digunakan : 50 ml

Titik	Berat Kertas Saring Awal			Rata-rata	Berat Kertas Saring Akhir			Rata-rata	TSS
	1	2	3		1	2	3		
	(gram)	(gram)	(gram)	(gram)	(gram)	(gram)	(gram)	(gram)	(mg/l)
1	0,5196	0,5199	0,5208	0,5201	0,5231	0,5215	0,5196	0,5214	26,000
2	0,5113	0,5203	0,5286	0,52007	0,5132	0,5201	0,5295	0,52093	17,333
3	0,5235	0,5233	0,5171	0,5146	0,5256	0,5251	0,5173	0,52267	27,333
4	0,5251	0,527	0,5072	0,51977	0,5254	0,529	0,5066	0,52033	11,333
5	0,5092	0,5169	0,5233	0,51647	0,5135	0,5152	0,5234	0,51737	18,000
	Rata-rata								20,000

$$\begin{aligned} \text{Titik 1 : TSS (mg/l)} &= \frac{521,4 - 520,1}{50} \times 1000 \\ &= 26 \text{ mg/l} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Titik 2 : TSS (mg/l)} &= \frac{520,93 - 520,07}{50} \times 1000 \\ &= 17,33 \text{ mg/l} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Titik 3 : TSS (mg/l)} &= \frac{522,67 - 521,3}{50} \times 1000 \\ &= 27,33 \text{ mg/l} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Titik 4 : TSS (mg/l)} &= \frac{520,33 - 519,77}{50} \times 1000 \\ &= 11,333 \text{ mg/l} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Titik 5 : TSS (mg/l)} &= \frac{517,27 - 516,47}{50} \times 1000 \\ &= 18,000 \text{ mg/l} \end{aligned}$$

Lampiran F. Data Pengukuran BOD

Titik Lokasi	DO (mg/l)	DO ₅ (mg/l)	BOD ₅ (mg/l)
1	7,67	6,90	0,77
2	7,98	7,06	0,92
3	7,82	6,29	1,53
4	7,82	6,90	0,92
5	7,67	6,60	1,07
	Rata-Rata		1,04

$$\begin{aligned} \text{Titik 1 : BOD}_5 &= \text{Do} - \text{Do}_5 \\ &= 7,67 \text{ mg/l} - 6,90 \text{ mg/l} \\ &= 0,77 \text{ mg/l} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Titik 4 : BOD}_5 &= \text{Do} - \text{Do}_5 \\ &= 7,82 \text{ mg/l} - 6,90 \text{ mg/l} \\ &= 0,92 \text{ mg/l} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Titik 2 : BOD}_5 &= \text{Do} - \text{Do}_5 \\ &= 7,98 \text{ mg/l} - 7,06 \text{ mg/l} \\ &= 0,92 \text{ mg/l} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Titik 5 : BOD}_5 &= \text{Do} - \text{Do}_5 \\ &= 7,67 \text{ mg/l} - 6,60 \text{ mg/l} \\ &= 1,07 \text{ mg/l} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Titik 3 : BOD}_5 &= \text{Do} - \text{Do}_5 \\ &= 7,82 \text{ mg/l} - 6,29 \text{ mg/l} \\ &= 1,53 \text{ mg/l} \end{aligned}$$

Lampiran G. Data Pengukuran Beban Pencemaran

Titik Lokasi	Q Total		BOD5	Beban Pencemaran (kg/hari)
	(liter/detik)	(m ³ /s)	(mg/l)	
1	6541,70	6,54	0,77	433,58
2	6398,26	6,40	0,92	508,89
3	5041,89	5,04	1,53	668,35
4	6351,86	6,35	0,92	505,20
5	6652,04	6,65	1,07	617,25

Titik 1 :

$$Q = 6541,70 \text{ liter/s} \times 3600 \times 24$$

$$= 565202880 \text{ liter/hari}$$

$$BOD = 0,77 \text{ mg/l} \times 10^{-6}$$

$$= 0,77 \times 10^{-6} \text{ kg/liter}$$

$$\text{Beban pencemaran} = Q \times BOD$$

$$= 565202880 \times 0,77 \times 10^{-6} = 433,58 \text{ kg/hari}$$

Titik 2 :

$$Q = 6398,26 \text{ liter/s} \times 3600 \times 24$$

$$= 552809664 \text{ liter/hari}$$

$$BOD = 0,92 \text{ mg/l} \times 10^{-6}$$

$$= 0,92 \times 10^{-6} \text{ kg/liter}$$

$$\text{Beban pencemaran} = Q \times BOD$$

$$= 552809664 \times 0,92 \times 10^{-6}$$

$$= 508,89 \text{ kg/hari}$$

Titik 3 :

$$Q = 5041,89 \text{ liter/s} \times 3600 \times 24$$

$$= 435619296 \text{ liter/hari}$$

$$BOD = 1,53 \text{ mg/l} \times 10^{-6}$$

$$= 1,53 \times 10^{-6} \text{ kg/liter}$$

$$\text{Beban pencemaran} = Q \times BOD$$

$$= 435619296 \times 1,53 \times 10^{-6}$$

$$= 668,35 \text{ kg/hari}$$

Titik 4 :

$$Q = 6351,86 \text{ liter/s} \times 3600 \times 24$$

$$= 548800704 \text{ liter/hari}$$

$$\begin{aligned} \text{BOD} &= 0,92 \text{ mg/l} \times 10^{-6} \\ &= 0,92 \times 10^{-6} \text{ kg/liter} \\ \text{Beban pencemaran} &= Q \times \text{BOD} \\ &= 548800704 \times 0,92 \times 10^{-6} \\ &= 505,20 \text{ kg/hari} \end{aligned}$$

Titik 5 :

$$\begin{aligned} Q &= 6652,04 \text{ liter/s} \times 3600 \times 24 \\ &= 574736256 \text{ liter/hari} \\ \text{BOD} &= 1,07 \text{ mg/l} \times 10^{-6} \\ &= 1,07 \times 10^{-6} \text{ kg/liter} \\ \text{Beban pencemaran} &= Q \times \text{BOD} \\ &= 574736256 \times 1,07 \times 10^{-6} \\ &= 617,25 \text{ kg/hari} \end{aligned}$$

Lampiran H. Penentuan Daya Dukung Sungai dengan Metode Streeter-Phepls

8.1 Perhitungan BOD awal pencampuran dengan pencemaran pada titik 1

$$\begin{aligned} Lo &= \frac{BOD_5}{1 - e^{-5.Kt}} \\ Lo &= \frac{0,77}{1 - 2,72^{-5} \times 0,0466} \\ Lo &= 3,6882 \text{ mg/l} \end{aligned}$$

8.2 Perhitungan Proses Deoksigenasi dan Reaerasi

1. Perhitungan pengurangan oksigen (Deoksigenasi)

a. Proses pengurangan oksigen (Deoksigenasi) dengan menggunakan metode Metcalf dan Eddy.

Hari	Titrasi (ml)			Do (mg/l)	BOD (mg/l)	y	y ²	y'	yy'
	Awal	Akhir	Selisih						
0									
2	14	18,3	4,3	6,597260274	1,073973	1,073973	1,153417	0,038356	0,041193
4	20,9	25,8	4,9	7,517808219	0,153425	0,153425	0,023539	0,33242	0,051001
6	9	12	3	4,602739726	3,068493	3,068493	9,41565	0,09589	0,294239
8	10,8	15,2	4,4	6,750684932	0,920548	0,920548	0,847409	-0,01534	-0,01412
10	14,1	17,2	3,1	4,756164384	2,915068	2,915068			
			Jumlah			5,216438	11,44002	0,451324	0,372311

Berdasarkan tabel diatas, maka dapat disimpulkan persamaan sebagai berikut:

$$4 a + 5,216438 b - 0,451324 = 0 \dots\dots\dots(1)$$

$$5,216438 a + 11,44002 b - 0,372311 = 0 \dots\dots\dots(2)$$

Maka:

$$\begin{array}{rcl} 4 a + 5,216438 b = 0,451324 & = & \times 5,216438 \\ 5,216438 a + 11,44002 b = 0,372311 & = & \times 4 \end{array}$$

Sehingga di dapatkan nilai b:

$$\begin{array}{rcl} 20,8657 + 27,2112 b & = & 2,3543 \\ 20,8657 + 45,7600 b & = & 1,4892 \\ \hline & -18,5488 b & = 0,8650 \\ & b & = -0,0466 \end{array}$$

Untuk menentukan nilai pengurangan oksigen (deoksigenasi) dengan menggunakan metode Metcalf dan Eddy yaitu : $K' = -b$, jadi nilai K' yang di dapatkan sebesar 0,0466 (dengan suhu 20⁰C).

b. Proses pengurangan oksigen (Deoksigenasi) dalam memperhatikan fungsi *temperature*, dimana *temperature* air sungai pada titik 1 sebesar 27⁰C.

$$\begin{aligned} K'_T &= K'_{20} (1,047)^{T-20} \\ &= 0,0466 (1,047)^{27-20} \\ &= 0,0643 \text{ hari}^{-1} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{c. Laju deoksigenasi (r}_D) &= -K' \times \text{BOD} \\ &= -0,0643 \times 0,7671 \\ &= 0,0493 \text{ mg/l.hari} \end{aligned}$$

2. Perhitungan Penambahan oksigen (Reaerasi)

a. Proses peningkatan oksigen terlarut (Reaerasi)

$$\begin{aligned} \text{Koefisien molekular } D_{LT} &= 1760 \times 10^{-4} \text{ m}^2/\text{d} \times 1037^{27-20} \\ &= 0,0002 \text{ m}^2. \text{ hari}^{-1} \end{aligned}$$

b. Proses penambahan oksigen (Reaerasi) dalam memperhatikan fungsi *temperature*, dimana *temperature* air sungai pada titik 1 sebesar 27⁰C.

$$\begin{aligned} K'_2 &= \frac{294 (DL.U)^{1/2}}{H^{3/2}} \\ K'_2 &= \frac{294 (0,0002 \times 0,5240)^{1/2}}{(0,5050)^{3/2}} \\ K'_2 &= 8,9345 \text{ hari}^{-1} \end{aligned}$$

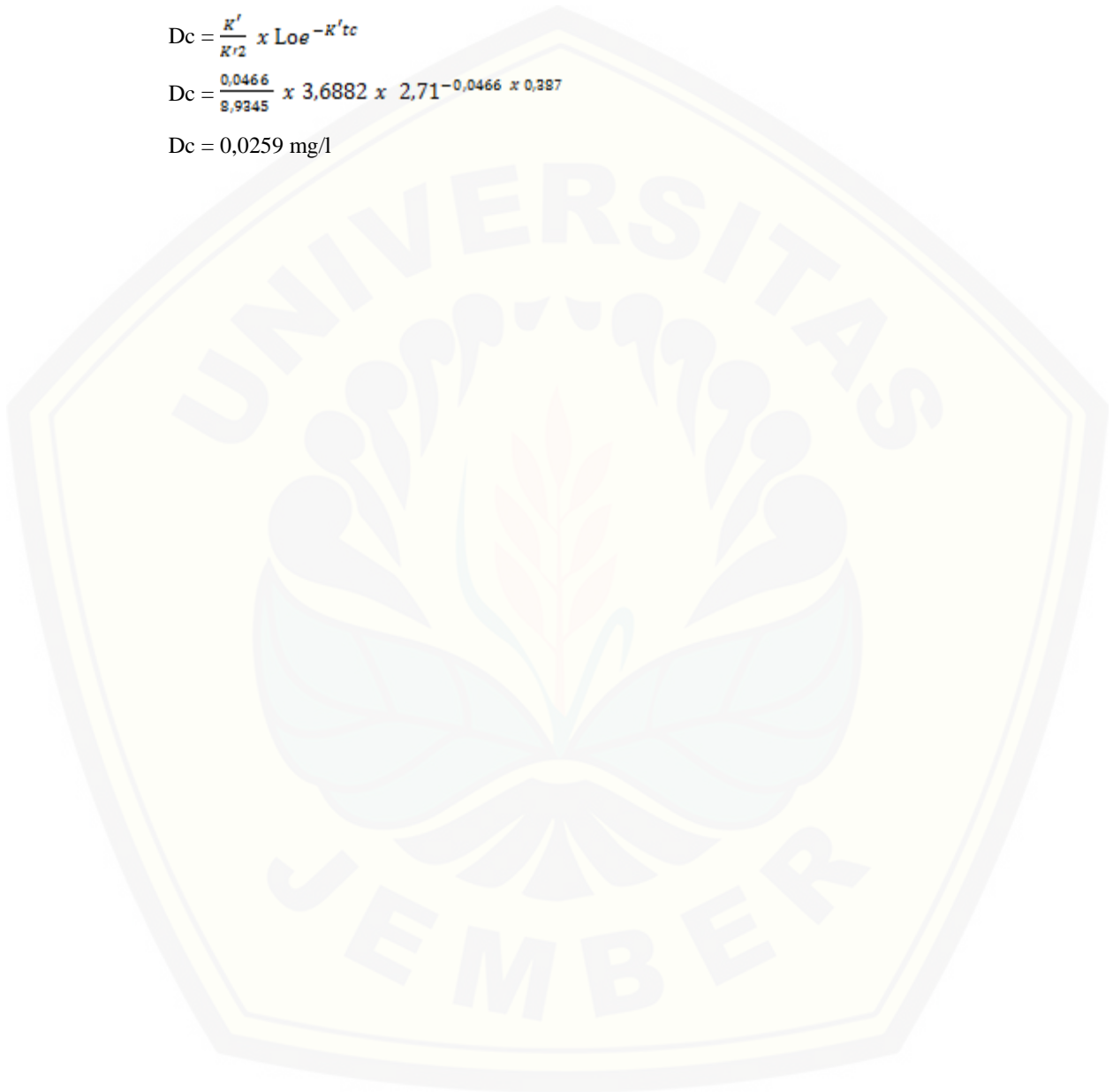
$$\begin{aligned}
 \text{c. Laju reaerasi (r}_R) &= K'_2 (C_s - C) \\
 &= 8,9345 \times (8,05 - 7,67) \\
 &= 3,3841 \text{ mg/l.hari}
 \end{aligned}$$

8.2 Perhitungan Defisit Oksigen Kritis (Dc)

$$D_c = \frac{K'}{K'_2} \times L_0 e^{-K' t_c}$$

$$D_c = \frac{0,0466}{8,9345} \times 3,6882 \times 2,71^{-0,0466 \times 0,387}$$

$$D_c = 0,0259 \text{ mg/l}$$



Lampiran I. Data Pengukuran Daya Dukung Sungai dengan Metode Matematis Streeter-Phelps

Titik	DO ₀ (mg/l)	DO ₅ (mg/l)	BOD ₅ (mg/l)	Suhu (°C)	h Rata-rata (m)	v Rata-rata (m/s)	K' (hari)	K' _T (hari)	D _{LT} (hari)	K' ₂ (hari)	K' _{2T} (hari)	L ₀ (mg/l)	L _t (mg/l)	Dos (mg/l)	D (mg/l)	Laju Deoksigenasi (mg/l.hari)	Laju Reaerasi (mg/l.hari)
1	7.6712	6.9041	0.7671	27.0000	0.5050	0.5240	0.0466	0.0643	0.0002	8.9345	9.9845	3.6882	4.6568	8.0500	0.3788	0.0493	3.7818
2	7.9781	7.0575	0.9205	27.3333	0.7050	0.3363	0.0466	0.0653	0.0002	4.3657	4.9047	4.4259	5.5882	8.0000	0.0219	0.0601	0.1075
3	7.8247	6.2904	1.5342	28.5000	1.5270	0.1851	0.0466	0.0689	0.0002	1.0377	1.1876	7.3764	9.3136	7.8250	0.0003	0.1057	0.0004
4	7.8247	6.9041	0.9205	28.0000	1.1670	0.2543	0.0466	0.0673	0.0002	1.8041	2.0483	4.4259	5.5882	7.9000	0.0753	0.0620	0.1543
5	7.6712	6.5973	1.0740	28.6667	0.6340	0.4461	0.0466	0.0694	0.0002	6.0406	6.9315	5.1635	6.5195	7.8000	0.1288	0.0746	0.8926
Rata-Rata	7.7940	6.7507	1.0433	27.9000	0.9076	0.3492	0.0466	0.0671	0.0002	4.4365	5.0113	5.0160	6.3332	7.9150	0.1210	0.0704	0.9873

Lampiran J. Pengukuran Daya Dukung Sungai Bedadung Segmen Kecamatan Ajung

jarak (m)	time (hari)	DO (mg/l)	O2-deficit (mg/l)	BOD (mg/l)	DO saturasi (mg/l)
0	0.000	7.794	0.121	1.043	7.915
5	0.000	7.794	0.121	1.043	7.915
10	0.000	7.794	0.121	1.043	7.915
15	0.001	7.795	0.120	1.043	7.915
20	0.001	7.795	0.120	1.043	7.915
25	0.001	7.796	0.119	1.043	7.915
30	0.001	7.796	0.119	1.043	7.915
35	0.001	7.797	0.118	1.043	7.915
40	0.002	7.798	0.117	1.043	7.915
45	0.002	7.799	0.116	1.043	7.915
50	0.002	7.800	0.115	1.042	7.915
55	0.002	7.801	0.114	1.042	7.915
60	0.003	7.802	0.113	1.042	7.915
65	0.003	7.803	0.112	1.042	7.915
70	0.003	7.804	0.111	1.042	7.915
75	0.003	7.806	0.109	1.042	7.915
80	0.003	7.807	0.108	1.042	7.915
85	0.004	7.809	0.106	1.041	7.915
90	0.004	7.811	0.104	1.041	7.915
95	0.004	7.812	0.103	1.041	7.915
100	0.004	7.814	0.101	1.041	7.915
105	0.004	7.816	0.099	1.041	7.915
110	0.005	7.818	0.097	1.040	7.915
115	0.005	7.819	0.096	1.040	7.915
120	0.005	7.821	0.094	1.040	7.915
125	0.005	7.823	0.092	1.040	7.915
130	0.006	7.825	0.090	1.039	7.915
135	0.006	7.827	0.088	1.039	7.915
140	0.006	7.829	0.086	1.039	7.915
145	0.006	7.831	0.084	1.038	7.915
150	0.006	7.833	0.082	1.038	7.915
155	0.007	7.836	0.079	1.038	7.915
160	0.007	7.838	0.077	1.038	7.915
165	0.007	7.840	0.075	1.037	7.915
170	0.007	7.842	0.073	1.037	7.915
175	0.007	7.844	0.071	1.036	7.915
180	0.008	7.846	0.069	1.036	7.915
185	0.008	7.848	0.067	1.036	7.915
190	0.008	7.850	0.065	1.035	7.915
195	0.008	7.852	0.063	1.035	7.915
200	0.009	7.854	0.061	1.035	7.915
205	0.009	7.856	0.059	1.034	7.915
210	0.009	7.858	0.057	1.034	7.915
215	0.009	7.860	0.055	1.033	7.915
220	0.009	7.862	0.053	1.033	7.915
225	0.010	7.863	0.052	1.032	7.915
230	0.010	7.865	0.050	1.032	7.915
235	0.010	7.867	0.048	1.031	7.915
240	0.010	7.869	0.046	1.031	7.915
245	0.010	7.870	0.045	1.030	7.915

jarak (m)	time (hari)	DO (mg/l)	O2-deficit (mg/l)	BOD (mg/l)	DO saturasi (mg/l)
250	0.011	7.872	0.043	1.030	7.915
255	0.011	7.873	0.042	1.029	7.915
260	0.011	7.875	0.040	1.029	7.915
265	0.011	7.876	0.039	1.028	7.915
270	0.012	7.878	0.037	1.028	7.915
275	0.012	7.879	0.036	1.027	7.915
280	0.012	7.880	0.035	1.027	7.915
285	0.012	7.882	0.033	1.026	7.915
290	0.012	7.883	0.032	1.025	7.915
295	0.013	7.884	0.031	1.025	7.915
300	0.013	7.885	0.030	1.024	7.915
305	0.013	7.886	0.029	1.024	7.915
310	0.013	7.887	0.028	1.023	7.915
315	0.013	7.888	0.027	1.022	7.915
320	0.014	7.889	0.026	1.022	7.915
325	0.014	7.890	0.025	1.021	7.915
330	0.014	7.891	0.024	1.020	7.915
335	0.014	7.892	0.023	1.020	7.915
340	0.015	7.893	0.022	1.019	7.915
345	0.015	7.894	0.021	1.018	7.915
350	0.015	7.894	0.021	1.018	7.915
355	0.015	7.895	0.020	1.017	7.915
360	0.015	7.896	0.019	1.016	7.915
365	0.016	7.896	0.019	1.015	7.915
370	0.016	7.897	0.018	1.015	7.915
375	0.016	7.897	0.018	1.014	7.915
380	0.016	7.898	0.017	1.013	7.915
385	0.016	7.898	0.017	1.012	7.915
390	0.017	7.899	0.016	1.012	7.915
395	0.017	7.899	0.016	1.011	7.915
400	0.017	7.900	0.015	1.010	7.915
405	0.017	7.900	0.015	1.009	7.915
410	0.017	7.900	0.015	1.008	7.915
415	0.018	7.901	0.014	1.007	7.915
420	0.018	7.901	0.014	1.007	7.915
425	0.018	7.901	0.014	1.006	7.915
430	0.018	7.901	0.014	1.005	7.915
435	0.019	7.902	0.013	1.004	7.915
440	0.019	7.902	0.013	1.003	7.915
445	0.019	7.902	0.013	1.002	7.915
450	0.019	7.902	0.013	1.001	7.915
455	0.019	7.903	0.012	1.000	7.915
460	0.020	7.903	0.012	1.000	7.915
465	0.020	7.903	0.012	0.999	7.915
470	0.020	7.903	0.012	0.998	7.915
475	0.020	7.903	0.012	0.997	7.915
480	0.020	7.903	0.012	0.996	7.915
485	0.021	7.903	0.012	0.995	7.915
490	0.021	7.903	0.012	0.994	7.915
495	0.021	7.904	0.011	0.993	7.915
500	0.021	7.904	0.011	0.992	7.915
505	0.022	7.904	0.011	0.991	7.915
510	0.022	7.904	0.011	0.990	7.915
515	0.022	7.904	0.011	0.989	7.915
520	0.022	7.904	0.011	0.988	7.915
525	0.022	7.904	0.011	0.987	7.915
530	0.023	7.904	0.011	0.986	7.915

jarak (m)	time (hari)	DO (mg/l)	O2-deficit (mg/l)	BOD (mg/l)	DO saturasi (mg/l)
535	0.023	7.904	0.011	0.985	7.915
540	0.023	7.904	0.011	0.984	7.915
545	0.023	7.904	0.011	0.983	7.915
550	0.023	7.904	0.011	0.982	7.915
555	0.024	7.904	0.011	0.980	7.915
560	0.024	7.904	0.011	0.979	7.915
565	0.024	7.904	0.011	0.978	7.915
570	0.024	7.904	0.011	0.977	7.915
575	0.025	7.904	0.011	0.976	7.915
580	0.025	7.905	0.010	0.975	7.915
585	0.025	7.905	0.010	0.974	7.915
590	0.025	7.905	0.010	0.973	7.915
595	0.025	7.905	0.010	0.972	7.915
600	0.026	7.905	0.010	0.970	7.915
605	0.026	7.905	0.010	0.969	7.915
610	0.026	7.905	0.010	0.968	7.915
615	0.026	7.905	0.010	0.967	7.915
620	0.026	7.905	0.010	0.966	7.915
625	0.027	7.905	0.010	0.964	7.915
630	0.027	7.905	0.010	0.963	7.915
635	0.027	7.905	0.010	0.962	7.915
640	0.027	7.905	0.010	0.961	7.915
645	0.028	7.905	0.010	0.960	7.915
650	0.028	7.905	0.010	0.958	7.915
655	0.028	7.905	0.010	0.957	7.915
660	0.028	7.905	0.010	0.956	7.915
665	0.028	7.905	0.010	0.955	7.915
670	0.029	7.905	0.010	0.953	7.915
675	0.029	7.905	0.010	0.952	7.915
680	0.029	7.905	0.010	0.951	7.915
685	0.029	7.905	0.010	0.949	7.915
690	0.029	7.905	0.010	0.948	7.915
695	0.030	7.905	0.010	0.947	7.915
700	0.030	7.905	0.010	0.945	7.915
705	0.030	7.905	0.010	0.944	7.915
710	0.030	7.905	0.010	0.943	7.915
715	0.031	7.905	0.010	0.941	7.915
720	0.031	7.905	0.010	0.940	7.915
725	0.031	7.905	0.010	0.939	7.915
730	0.031	7.905	0.010	0.937	7.915
735	0.031	7.905	0.010	0.936	7.915
740	0.032	7.905	0.010	0.935	7.915
745	0.032	7.905	0.010	0.933	7.915
750	0.032	7.905	0.010	0.932	7.915
755	0.032	7.905	0.010	0.930	7.915
760	0.032	7.905	0.010	0.929	7.915
765	0.033	7.905	0.010	0.928	7.915
770	0.033	7.905	0.010	0.926	7.915
775	0.033	7.905	0.010	0.925	7.915
780	0.033	7.905	0.010	0.923	7.915
785	0.033	7.905	0.010	0.922	7.915
790	0.034	7.905	0.010	0.920	7.915
795	0.034	7.905	0.010	0.919	7.915
800	0.034	7.905	0.010	0.918	7.915
805	0.034	7.905	0.010	0.916	7.915
810	0.035	7.905	0.010	0.915	7.915
815	0.035	7.905	0.010	0.913	7.915

jarak (m)	time (hari)	DO (mg/l)	O2-deficit (mg/l)	BOD (mg/l)	DO saturasi (mg/l)
820	0.035	7.905	0.010	0.912	7.915
825	0.035	7.905	0.010	0.910	7.915
830	0.035	7.905	0.010	0.909	7.915
835	0.036	7.905	0.010	0.907	7.915
840	0.036	7.905	0.010	0.906	7.915
845	0.036	7.905	0.010	0.904	7.915
850	0.036	7.905	0.010	0.903	7.915
855	0.036	7.905	0.010	0.901	7.915
860	0.037	7.905	0.010	0.900	7.915
865	0.037	7.905	0.010	0.898	7.915
870	0.037	7.905	0.010	0.896	7.915
875	0.037	7.906	0.009	0.895	7.915
880	0.038	7.906	0.009	0.893	7.915
885	0.038	7.906	0.009	0.892	7.915
890	0.038	7.906	0.009	0.890	7.915
895	0.038	7.906	0.009	0.889	7.915
900	0.038	7.906	0.009	0.887	7.915
905	0.039	7.906	0.009	0.885	7.915
910	0.039	7.906	0.009	0.884	7.915
915	0.039	7.906	0.009	0.882	7.915
920	0.039	7.906	0.009	0.881	7.915
925	0.039	7.906	0.009	0.879	7.915
930	0.040	7.906	0.009	0.877	7.915
935	0.040	7.906	0.009	0.876	7.915
940	0.040	7.906	0.009	0.874	7.915
945	0.040	7.906	0.009	0.872	7.915
950	0.041	7.906	0.009	0.871	7.915
955	0.041	7.906	0.009	0.869	7.915
960	0.041	7.906	0.009	0.867	7.915
965	0.041	7.906	0.009	0.866	7.915
970	0.041	7.906	0.009	0.864	7.915
975	0.042	7.906	0.009	0.862	7.915
980	0.042	7.906	0.009	0.861	7.915
985	0.042	7.906	0.009	0.859	7.915
990	0.042	7.906	0.009	0.857	7.915
995	0.042	7.906	0.009	0.856	7.915
1000	0.043	7.906	0.009	0.854	7.915
1005	0.043	7.906	0.009	0.852	7.915
1010	0.043	7.906	0.009	0.851	7.915
1015	0.043	7.906	0.009	0.849	7.915
1020	0.044	7.906	0.009	0.847	7.915
1025	0.044	7.906	0.009	0.845	7.915
1030	0.044	7.906	0.009	0.844	7.915
1035	0.044	7.906	0.009	0.842	7.915
1040	0.044	7.906	0.009	0.840	7.915
1045	0.045	7.906	0.009	0.838	7.915
1050	0.045	7.906	0.009	0.837	7.915
1055	0.045	7.906	0.009	0.835	7.915
1060	0.045	7.906	0.009	0.833	7.915
1065	0.045	7.906	0.009	0.831	7.915
1070	0.046	7.906	0.009	0.830	7.915
1075	0.046	7.906	0.009	0.828	7.915
1080	0.046	7.906	0.009	0.826	7.915
1085	0.046	7.906	0.009	0.824	7.915
1090	0.047	7.906	0.009	0.823	7.915
1095	0.047	7.906	0.009	0.821	7.915
1100	0.047	7.906	0.009	0.819	7.915

jarak (m)	time (hari)	DO (mg/l)	O2-deficit (mg/l)	BOD (mg/l)	DO saturasi (mg/l)
1105	0.047	7.906	0.009	0.817	7.915
1110	0.047	7.906	0.009	0.815	7.915
1115	0.048	7.906	0.009	0.814	7.915
1120	0.048	7.906	0.009	0.812	7.915
1125	0.048	7.906	0.009	0.810	7.915
1130	0.048	7.906	0.009	0.808	7.915
1135	0.048	7.906	0.009	0.806	7.915
1140	0.049	7.906	0.009	0.804	7.915
1145	0.049	7.906	0.009	0.803	7.915
1150	0.049	7.906	0.009	0.801	7.915
1155	0.049	7.907	0.008	0.799	7.915
1160	0.049	7.907	0.008	0.797	7.915
1165	0.050	7.907	0.008	0.795	7.915
1170	0.050	7.907	0.008	0.793	7.915
1175	0.050	7.907	0.008	0.792	7.915
1180	0.050	7.907	0.008	0.790	7.915
1185	0.051	7.907	0.008	0.788	7.915
1190	0.051	7.907	0.008	0.786	7.915
1195	0.051	7.907	0.008	0.784	7.915
1200	0.051	7.907	0.008	0.782	7.915
1205	0.051	7.907	0.008	0.780	7.915
1210	0.052	7.907	0.008	0.778	7.915
1215	0.052	7.907	0.008	0.777	7.915
1220	0.052	7.907	0.008	0.775	7.915
1225	0.052	7.907	0.008	0.773	7.915
1230	0.052	7.907	0.008	0.771	7.915
1235	0.053	7.907	0.008	0.769	7.915
1240	0.053	7.907	0.008	0.767	7.915
1245	0.053	7.907	0.008	0.765	7.915
1250	0.053	7.907	0.008	0.763	7.915
1255	0.054	7.907	0.008	0.761	7.915
1260	0.054	7.907	0.008	0.760	7.915
1265	0.054	7.907	0.008	0.758	7.915
1270	0.054	7.907	0.008	0.756	7.915
1275	0.054	7.907	0.008	0.754	7.915
1280	0.055	7.907	0.008	0.752	7.915
1285	0.055	7.907	0.008	0.750	7.915
1290	0.055	7.907	0.008	0.748	7.915
1295	0.055	7.907	0.008	0.746	7.915
1300	0.055	7.907	0.008	0.744	7.915
1305	0.056	7.907	0.008	0.742	7.915
1310	0.056	7.907	0.008	0.740	7.915
1315	0.056	7.907	0.008	0.738	7.915
1320	0.056	7.907	0.008	0.736	7.915
1325	0.057	7.907	0.008	0.734	7.915
1330	0.057	7.907	0.008	0.733	7.915
1335	0.057	7.907	0.008	0.731	7.915
1340	0.057	7.907	0.008	0.729	7.915
1345	0.057	7.907	0.008	0.727	7.915
1350	0.058	7.907	0.008	0.725	7.915
1355	0.058	7.907	0.008	0.723	7.915
1360	0.058	7.907	0.008	0.721	7.915
1365	0.058	7.907	0.008	0.719	7.915
1370	0.058	7.907	0.008	0.717	7.915
1375	0.059	7.907	0.008	0.715	7.915
1380	0.059	7.907	0.008	0.713	7.915
1385	0.059	7.907	0.008	0.711	7.915

jarak (m)	time (hari)	DO (mg/l)	O2-deficit (mg/l)	BOD (mg/l)	DO saturasi (mg/l)
1390	0.059	7.907	0.008	0.709	7.915
1395	0.060	7.907	0.008	0.707	7.915
1400	0.060	7.908	0.007	0.705	7.915
1405	0.060	7.908	0.007	0.703	7.915
1410	0.060	7.908	0.007	0.701	7.915
1415	0.060	7.908	0.007	0.699	7.915
1420	0.061	7.908	0.007	0.697	7.915
1425	0.061	7.908	0.007	0.695	7.915
1430	0.061	7.908	0.007	0.693	7.915
1435	0.061	7.908	0.007	0.691	7.915
1440	0.061	7.908	0.007	0.689	7.915
1445	0.062	7.908	0.007	0.687	7.915
1450	0.062	7.908	0.007	0.685	7.915
1455	0.062	7.908	0.007	0.683	7.915
1460	0.062	7.908	0.007	0.681	7.915
1465	0.063	7.908	0.007	0.679	7.915
1470	0.063	7.908	0.007	0.677	7.915
1475	0.063	7.908	0.007	0.675	7.915
1480	0.063	7.908	0.007	0.673	7.915
1485	0.063	7.908	0.007	0.671	7.915
1490	0.064	7.908	0.007	0.669	7.915
1495	0.064	7.908	0.007	0.667	7.915
1500	0.064	7.908	0.007	0.666	7.915
1505	0.064	7.908	0.007	0.664	7.915
1510	0.064	7.908	0.007	0.662	7.915
1515	0.065	7.908	0.007	0.660	7.915
1520	0.065	7.908	0.007	0.658	7.915
1525	0.065	7.908	0.007	0.656	7.915
1530	0.065	7.908	0.007	0.654	7.915
1535	0.065	7.908	0.007	0.652	7.915
1540	0.066	7.908	0.007	0.650	7.915
1545	0.066	7.908	0.007	0.648	7.915
1550	0.066	7.908	0.007	0.646	7.915
1555	0.066	7.908	0.007	0.644	7.915
1560	0.067	7.908	0.007	0.642	7.915
1565	0.067	7.908	0.007	0.640	7.915
1570	0.067	7.908	0.007	0.638	7.915
1575	0.067	7.908	0.007	0.636	7.915
1580	0.067	7.908	0.007	0.634	7.915
1585	0.068	7.908	0.007	0.632	7.915
1590	0.068	7.908	0.007	0.630	7.915
1595	0.068	7.908	0.007	0.628	7.915
1600	0.068	7.908	0.007	0.626	7.915
1605	0.068	7.908	0.007	0.624	7.915
1610	0.069	7.908	0.007	0.622	7.915
1615	0.069	7.908	0.007	0.620	7.915
1620	0.069	7.908	0.007	0.618	7.915
1625	0.069	7.908	0.007	0.616	7.915
1630	0.070	7.908	0.007	0.614	7.915
1635	0.070	7.909	0.006	0.612	7.915
1640	0.070	7.909	0.006	0.610	7.915
1645	0.070	7.909	0.006	0.608	7.915
1650	0.070	7.909	0.006	0.606	7.915
1655	0.071	7.909	0.006	0.604	7.915
1660	0.071	7.909	0.006	0.602	7.915
1665	0.071	7.909	0.006	0.600	7.915
1670	0.071	7.909	0.006	0.598	7.915

jarak (m)	time (hari)	DO (mg/l)	O2-deficit (mg/l)	BOD (mg/l)	DO saturasi (mg/l)
1675	0.071	7.909	0.006	0.596	7.915
1680	0.072	7.909	0.006	0.594	7.915
1685	0.072	7.909	0.006	0.592	7.915
1690	0.072	7.909	0.006	0.590	7.915
1695	0.072	7.909	0.006	0.588	7.915
1700	0.073	7.909	0.006	0.586	7.915
1705	0.073	7.909	0.006	0.584	7.915
1710	0.073	7.909	0.006	0.582	7.915
1715	0.073	7.909	0.006	0.580	7.915
1720	0.073	7.909	0.006	0.578	7.915
1725	0.074	7.909	0.006	0.576	7.915
1730	0.074	7.909	0.006	0.574	7.915
1735	0.074	7.909	0.006	0.572	7.915
1740	0.074	7.909	0.006	0.570	7.915
1745	0.074	7.909	0.006	0.568	7.915
1750	0.075	7.909	0.006	0.566	7.915
1755	0.075	7.909	0.006	0.564	7.915
1760	0.075	7.909	0.006	0.562	7.915
1765	0.075	7.909	0.006	0.560	7.915
1770	0.076	7.909	0.006	0.558	7.915
1775	0.076	7.909	0.006	0.556	7.915
1780	0.076	7.909	0.006	0.554	7.915
1785	0.076	7.909	0.006	0.552	7.915
1790	0.076	7.909	0.006	0.550	7.915
1795	0.077	7.909	0.006	0.548	7.915
1800	0.077	7.909	0.006	0.546	7.915
1805	0.077	7.909	0.006	0.544	7.915
1810	0.077	7.909	0.006	0.542	7.915
1815	0.077	7.909	0.006	0.540	7.915
1820	0.078	7.909	0.006	0.538	7.915
1825	0.078	7.909	0.006	0.536	7.915
1830	0.078	7.909	0.006	0.535	7.915
1835	0.078	7.909	0.006	0.533	7.915
1840	0.079	7.909	0.006	0.531	7.915
1845	0.079	7.909	0.006	0.529	7.915
1850	0.079	7.909	0.006	0.527	7.915
1855	0.079	7.909	0.006	0.525	7.915
1860	0.079	7.909	0.006	0.523	7.915
1865	0.080	7.909	0.006	0.521	7.915
1870	0.080	7.909	0.006	0.519	7.915
1875	0.080	7.910	0.005	0.517	7.915
1880	0.080	7.910	0.005	0.515	7.915
1885	0.080	7.910	0.005	0.513	7.915
1890	0.081	7.910	0.005	0.511	7.915
1895	0.081	7.910	0.005	0.509	7.915
1900	0.081	7.910	0.005	0.507	7.915
1905	0.081	7.910	0.005	0.505	7.915
1910	0.081	7.910	0.005	0.504	7.915
1915	0.082	7.910	0.005	0.502	7.915
1920	0.082	7.910	0.005	0.500	7.915
1925	0.082	7.910	0.005	0.498	7.915
1930	0.082	7.910	0.005	0.496	7.915
1935	0.083	7.910	0.005	0.494	7.915
1940	0.083	7.910	0.005	0.492	7.915
1945	0.083	7.910	0.005	0.490	7.915
1950	0.083	7.910	0.005	0.488	7.915
1955	0.083	7.910	0.005	0.486	7.915

jarak (m)	time (hari)	DO (mg/l)	O2-deficit (mg/l)	BOD (mg/l)	DO saturasi (mg/l)
1960	0.084	7.910	0.005	0.484	7.915
1965	0.084	7.910	0.005	0.483	7.915
1970	0.084	7.910	0.005	0.481	7.915
1975	0.084	7.910	0.005	0.479	7.915
1980	0.084	7.910	0.005	0.477	7.915
1985	0.085	7.910	0.005	0.475	7.915
1990	0.085	7.910	0.005	0.473	7.915
1995	0.085	7.910	0.005	0.471	7.915
2000	0.085	7.910	0.005	0.469	7.915
2005	0.086	7.910	0.005	0.468	7.915
2010	0.086	7.910	0.005	0.466	7.915
2015	0.086	7.910	0.005	0.464	7.915
2020	0.086	7.910	0.005	0.462	7.915
2025	0.086	7.910	0.005	0.460	7.915
2030	0.087	7.910	0.005	0.458	7.915
2035	0.087	7.910	0.005	0.456	7.915
2040	0.087	7.910	0.005	0.455	7.915
2045	0.087	7.910	0.005	0.453	7.915
2050	0.087	7.910	0.005	0.451	7.915
2055	0.088	7.910	0.005	0.449	7.915
2060	0.088	7.910	0.005	0.447	7.915
2065	0.088	7.910	0.005	0.445	7.915
2070	0.088	7.910	0.005	0.443	7.915
2075	0.089	7.910	0.005	0.442	7.915
2080	0.089	7.910	0.005	0.440	7.915
2085	0.089	7.910	0.005	0.438	7.915
2090	0.089	7.910	0.005	0.436	7.915
2095	0.089	7.910	0.005	0.434	7.915
2100	0.090	7.910	0.005	0.433	7.915
2105	0.090	7.910	0.005	0.431	7.915
2110	0.090	7.910	0.005	0.429	7.915
2115	0.090	7.910	0.005	0.427	7.915
2120	0.090	7.910	0.005	0.425	7.915
2125	0.091	7.911	0.004	0.424	7.915
2130	0.091	7.911	0.004	0.422	7.915
2135	0.091	7.911	0.004	0.420	7.915
2140	0.091	7.911	0.004	0.418	7.915
2145	0.092	7.911	0.004	0.416	7.915
2150	0.092	7.911	0.004	0.415	7.915
2155	0.092	7.911	0.004	0.413	7.915
2160	0.092	7.911	0.004	0.411	7.915
2165	0.092	7.911	0.004	0.409	7.915
2170	0.093	7.911	0.004	0.408	7.915
2175	0.093	7.911	0.004	0.406	7.915
2180	0.093	7.911	0.004	0.404	7.915
2185	0.093	7.911	0.004	0.402	7.915
2190	0.093	7.911	0.004	0.400	7.915
2195	0.094	7.911	0.004	0.399	7.915
2200	0.094	7.911	0.004	0.397	7.915
2205	0.094	7.911	0.004	0.395	7.915
2210	0.094	7.911	0.004	0.394	7.915
2215	0.095	7.911	0.004	0.392	7.915
2220	0.095	7.911	0.004	0.390	7.915
2225	0.095	7.911	0.004	0.388	7.915
2230	0.095	7.911	0.004	0.387	7.915
2235	0.095	7.911	0.004	0.385	7.915
2240	0.096	7.911	0.004	0.383	7.915

jarak (m)	time (hari)	DO (mg/l)	O2-deficit (mg/l)	BOD (mg/l)	DO saturasi (mg/l)
2245	0.096	7.911	0.004	0.381	7.915
2250	0.096	7.911	0.004	0.380	7.915
2255	0.096	7.911	0.004	0.378	7.915
2260	0.096	7.911	0.004	0.376	7.915
2265	0.097	7.911	0.004	0.375	7.915
2270	0.097	7.911	0.004	0.373	7.915
2275	0.097	7.911	0.004	0.371	7.915
2280	0.097	7.911	0.004	0.370	7.915
2285	0.097	7.911	0.004	0.368	7.915
2290	0.098	7.911	0.004	0.366	7.915
2295	0.098	7.911	0.004	0.365	7.915
2300	0.098	7.911	0.004	0.363	7.915
2305	0.098	7.911	0.004	0.361	7.915
2310	0.099	7.911	0.004	0.360	7.915
2315	0.099	7.911	0.004	0.358	7.915
2320	0.099	7.911	0.004	0.356	7.915
2325	0.099	7.911	0.004	0.355	7.915
2330	0.099	7.911	0.004	0.353	7.915
2335	0.100	7.911	0.004	0.351	7.915
2340	0.100	7.911	0.004	0.350	7.915
2345	0.100	7.911	0.004	0.348	7.915
2350	0.100	7.911	0.004	0.346	7.915
2355	0.100	7.911	0.004	0.345	7.915
2360	0.101	7.911	0.004	0.343	7.915
2365	0.101	7.911	0.004	0.342	7.915
2370	0.101	7.911	0.004	0.340	7.915
2375	0.101	7.911	0.004	0.338	7.915
2380	0.102	7.911	0.004	0.337	7.915
2385	0.102	7.911	0.004	0.335	7.915
2390	0.102	7.911	0.004	0.334	7.915
2395	0.102	7.911	0.004	0.332	7.915
2400	0.102	7.911	0.004	0.330	7.915
2405	0.103	7.912	0.003	0.329	7.915
2410	0.103	7.912	0.003	0.327	7.915
2415	0.103	7.912	0.003	0.326	7.915
2420	0.103	7.912	0.003	0.324	7.915
2425	0.103	7.912	0.003	0.323	7.915
2430	0.104	7.912	0.003	0.321	7.915
2435	0.104	7.912	0.003	0.319	7.915
2440	0.104	7.912	0.003	0.318	7.915
2445	0.104	7.912	0.003	0.316	7.915
2450	0.105	7.912	0.003	0.315	7.915
2455	0.105	7.912	0.003	0.313	7.915
2460	0.105	7.912	0.003	0.312	7.915
2465	0.105	7.912	0.003	0.310	7.915
2470	0.105	7.912	0.003	0.309	7.915
2475	0.106	7.912	0.003	0.307	7.915
2480	0.106	7.912	0.003	0.306	7.915
2485	0.106	7.912	0.003	0.304	7.915
2490	0.106	7.912	0.003	0.303	7.915
2495	0.106	7.912	0.003	0.301	7.915
2500	0.107	7.912	0.003	0.300	7.915
2505	0.107	7.912	0.003	0.298	7.915
2510	0.107	7.912	0.003	0.297	7.915
2515	0.107	7.912	0.003	0.295	7.915
2520	0.108	7.912	0.003	0.294	7.915
2525	0.108	7.912	0.003	0.292	7.915

jarak (m)	time (hari)	DO (mg/l)	O2-deficit (mg/l)	BOD (mg/l)	DO saturasi (mg/l)
2530	0.108	7.912	0.003	0.291	7.915
2535	0.108	7.912	0.003	0.289	7.915
2540	0.108	7.912	0.003	0.288	7.915
2545	0.109	7.912	0.003	0.286	7.915
2550	0.109	7.912	0.003	0.285	7.915
2555	0.109	7.912	0.003	0.283	7.915
2560	0.109	7.912	0.003	0.282	7.915
2565	0.109	7.912	0.003	0.281	7.915
2570	0.110	7.912	0.003	0.279	7.915
2575	0.110	7.912	0.003	0.278	7.915
2580	0.110	7.912	0.003	0.276	7.915
2585	0.110	7.912	0.003	0.275	7.915
2590	0.111	7.912	0.003	0.273	7.915
2595	0.111	7.912	0.003	0.272	7.915
2600	0.111	7.912	0.003	0.271	7.915
2605	0.111	7.912	0.003	0.269	7.915
2610	0.111	7.912	0.003	0.268	7.915
2615	0.112	7.912	0.003	0.266	7.915
2620	0.112	7.912	0.003	0.265	7.915
2625	0.112	7.912	0.003	0.264	7.915
2630	0.112	7.912	0.003	0.262	7.915
2635	0.112	7.912	0.003	0.261	7.915
2640	0.113	7.912	0.003	0.260	7.915
2645	0.113	7.912	0.003	0.258	7.915
2650	0.113	7.912	0.003	0.257	7.915
2655	0.113	7.912	0.003	0.255	7.915
2660	0.113	7.912	0.003	0.254	7.915
2665	0.114	7.912	0.003	0.253	7.915
2670	0.114	7.912	0.003	0.251	7.915
2675	0.114	7.912	0.003	0.250	7.915
2680	0.114	7.912	0.003	0.249	7.915
2685	0.115	7.912	0.003	0.247	7.915
2690	0.115	7.912	0.003	0.246	7.915
2695	0.115	7.912	0.003	0.245	7.915
2700	0.115	7.912	0.003	0.243	7.915
2705	0.115	7.912	0.003	0.242	7.915
2710	0.116	7.912	0.003	0.241	7.915
2715	0.116	7.912	0.003	0.240	7.915
2720	0.116	7.912	0.003	0.238	7.915
2725	0.116	7.912	0.003	0.237	7.915
2730	0.116	7.912	0.003	0.236	7.915
2735	0.117	7.913	0.002	0.234	7.915
2740	0.117	7.913	0.002	0.233	7.915
2745	0.117	7.913	0.002	0.232	7.915
2750	0.117	7.913	0.002	0.231	7.915
2755	0.118	7.913	0.002	0.229	7.915
2760	0.118	7.913	0.002	0.228	7.915
2765	0.118	7.913	0.002	0.227	7.915
2770	0.118	7.913	0.002	0.226	7.915
2775	0.118	7.913	0.002	0.224	7.915
2780	0.119	7.913	0.002	0.223	7.915
2785	0.119	7.913	0.002	0.222	7.915
2790	0.119	7.913	0.002	0.221	7.915
2795	0.119	7.913	0.002	0.219	7.915
2800	0.119	7.913	0.002	0.218	7.915
2805	0.120	7.913	0.002	0.217	7.915
2810	0.120	7.913	0.002	0.216	7.915

jarak (m)	time (hari)	DO (mg/l)	O2-deficit (mg/l)	BOD (mg/l)	DO saturasi (mg/l)
2815	0.120	7.913	0.002	0.215	7.915
2820	0.120	7.913	0.002	0.213	7.915
2825	0.121	7.913	0.002	0.212	7.915
2830	0.121	7.913	0.002	0.211	7.915
2835	0.121	7.913	0.002	0.210	7.915
2840	0.121	7.913	0.002	0.209	7.915
2845	0.121	7.913	0.002	0.207	7.915
2850	0.122	7.913	0.002	0.206	7.915
2855	0.122	7.913	0.002	0.205	7.915
2860	0.122	7.913	0.002	0.204	7.915
2865	0.122	7.913	0.002	0.203	7.915
2870	0.122	7.913	0.002	0.202	7.915
2875	0.123	7.913	0.002	0.200	7.915
2880	0.123	7.913	0.002	0.199	7.915
2885	0.123	7.913	0.002	0.198	7.915
2890	0.123	7.913	0.002	0.197	7.915
2895	0.124	7.913	0.002	0.196	7.915
2900	0.124	7.913	0.002	0.195	7.915
2905	0.124	7.913	0.002	0.194	7.915
2910	0.124	7.913	0.002	0.192	7.915
2915	0.124	7.913	0.002	0.191	7.915
2920	0.125	7.913	0.002	0.190	7.915
2925	0.125	7.913	0.002	0.189	7.915
2930	0.125	7.913	0.002	0.188	7.915
2935	0.125	7.913	0.002	0.187	7.915
2940	0.125	7.913	0.002	0.186	7.915
2945	0.126	7.913	0.002	0.185	7.915
2950	0.126	7.913	0.002	0.184	7.915
2955	0.126	7.913	0.002	0.183	7.915
2960	0.126	7.913	0.002	0.182	7.915
2965	0.127	7.913	0.002	0.180	7.915
2970	0.127	7.913	0.002	0.179	7.915
2975	0.127	7.913	0.002	0.178	7.915
2980	0.127	7.913	0.002	0.177	7.915
2985	0.127	7.913	0.002	0.176	7.915
2990	0.128	7.913	0.002	0.175	7.915
2995	0.128	7.913	0.002	0.174	7.915
3000	0.128	7.913	0.002	0.173	7.915
3005	0.128	7.913	0.002	0.172	7.915
3010	0.128	7.913	0.002	0.171	7.915
3015	0.129	7.913	0.002	0.170	7.915
3020	0.129	7.913	0.002	0.169	7.915
3025	0.129	7.913	0.002	0.168	7.915
3030	0.129	7.913	0.002	0.167	7.915
3035	0.129	7.913	0.002	0.166	7.915
3040	0.130	7.913	0.002	0.165	7.915
3045	0.130	7.913	0.002	0.164	7.915
3050	0.130	7.913	0.002	0.163	7.915
3055	0.130	7.913	0.002	0.162	7.915
3060	0.131	7.913	0.002	0.161	7.915
3065	0.131	7.913	0.002	0.160	7.915
3070	0.131	7.913	0.002	0.159	7.915
3075	0.131	7.913	0.002	0.158	7.915
3080	0.131	7.913	0.002	0.157	7.915
3085	0.132	7.913	0.002	0.156	7.915
3090	0.132	7.913	0.002	0.155	7.915
3095	0.132	7.913	0.002	0.154	7.915

jarak (m)	time (hari)	DO (mg/l)	O2-deficit (mg/l)	BOD (mg/l)	DO saturasi (mg/l)
3100	0.132	7.913	0.002	0.153	7.915
3105	0.132	7.913	0.002	0.152	7.915
3110	0.133	7.913	0.002	0.151	7.915
3115	0.133	7.913	0.002	0.150	7.915
3120	0.133	7.913	0.002	0.149	7.915
3125	0.133	7.913	0.002	0.149	7.915
3130	0.134	7.913	0.002	0.148	7.915
3135	0.134	7.913	0.002	0.147	7.915
3140	0.134	7.913	0.002	0.146	7.915
3145	0.134	7.913	0.002	0.145	7.915
3150	0.134	7.913	0.002	0.144	7.915
3155	0.135	7.913	0.002	0.143	7.915
3160	0.135	7.913	0.002	0.142	7.915
3165	0.135	7.914	0.001	0.141	7.915
3170	0.135	7.914	0.001	0.140	7.915
3175	0.135	7.914	0.001	0.140	7.915
3180	0.136	7.914	0.001	0.139	7.915
3185	0.136	7.914	0.001	0.138	7.915
3190	0.136	7.914	0.001	0.137	7.915
3195	0.136	7.914	0.001	0.136	7.915
3200	0.137	7.914	0.001	0.135	7.915
3205	0.137	7.914	0.001	0.134	7.915
3210	0.137	7.914	0.001	0.133	7.915
3215	0.137	7.914	0.001	0.133	7.915
3220	0.137	7.914	0.001	0.132	7.915
3225	0.138	7.914	0.001	0.131	7.915
3230	0.138	7.914	0.001	0.130	7.915
3235	0.138	7.914	0.001	0.129	7.915
3240	0.138	7.914	0.001	0.128	7.915
3245	0.138	7.914	0.001	0.128	7.915
3250	0.139	7.914	0.001	0.127	7.915
3255	0.139	7.914	0.001	0.126	7.915
3260	0.139	7.914	0.001	0.125	7.915
3265	0.139	7.914	0.001	0.124	7.915
3270	0.140	7.914	0.001	0.123	7.915
3275	0.140	7.914	0.001	0.123	7.915
3280	0.140	7.914	0.001	0.122	7.915
3285	0.140	7.914	0.001	0.121	7.915
3290	0.140	7.914	0.001	0.120	7.915
3295	0.141	7.914	0.001	0.119	7.915
3300	0.141	7.914	0.001	0.119	7.915
3305	0.141	7.914	0.001	0.118	7.915
3310	0.141	7.914	0.001	0.117	7.915
3315	0.141	7.914	0.001	0.116	7.915
3320	0.142	7.914	0.001	0.116	7.915
3325	0.142	7.914	0.001	0.115	7.915
3330	0.142	7.914	0.001	0.114	7.915
3335	0.142	7.914	0.001	0.113	7.915
3340	0.143	7.914	0.001	0.113	7.915
3345	0.143	7.914	0.001	0.112	7.915
3350	0.143	7.914	0.001	0.111	7.915
3355	0.143	7.914	0.001	0.110	7.915
3360	0.143	7.914	0.001	0.110	7.915
3365	0.144	7.914	0.001	0.109	7.915
3370	0.144	7.914	0.001	0.108	7.915
3375	0.144	7.914	0.001	0.107	7.915
3380	0.144	7.914	0.001	0.107	7.915

jarak (m)	time (hari)	DO (mg/l)	O2-deficit (mg/l)	BOD (mg/l)	DO saturasi (mg/l)
3385	0.144	7.914	0.001	0.106	7.915
3390	0.145	7.914	0.001	0.105	7.915
3395	0.145	7.914	0.001	0.105	7.915
3400	0.145	7.914	0.001	0.104	7.915
3405	0.145	7.914	0.001	0.103	7.915
3410	0.145	7.914	0.001	0.102	7.915
3415	0.146	7.914	0.001	0.102	7.915
3420	0.146	7.914	0.001	0.101	7.915
3425	0.146	7.914	0.001	0.100	7.915
3430	0.146	7.914	0.001	0.100	7.915
3435	0.147	7.914	0.001	0.099	7.915
3440	0.147	7.914	0.001	0.098	7.915
3445	0.147	7.914	0.001	0.098	7.915
3450	0.147	7.914	0.001	0.097	7.915
3455	0.147	7.914	0.001	0.096	7.915
3460	0.148	7.914	0.001	0.096	7.915
3465	0.148	7.914	0.001	0.095	7.915
3470	0.148	7.914	0.001	0.094	7.915
3475	0.148	7.914	0.001	0.094	7.915
3480	0.148	7.914	0.001	0.093	7.915
3485	0.149	7.914	0.001	0.092	7.915
3490	0.149	7.914	0.001	0.092	7.915
3495	0.149	7.914	0.001	0.091	7.915
3500	0.149	7.914	0.001	0.090	7.915
3505	0.150	7.914	0.001	0.090	7.915
3510	0.150	7.914	0.001	0.089	7.915
3515	0.150	7.914	0.001	0.089	7.915
3520	0.150	7.914	0.001	0.088	7.915
3525	0.150	7.914	0.001	0.087	7.915
3530	0.151	7.914	0.001	0.087	7.915
3535	0.151	7.914	0.001	0.086	7.915
3540	0.151	7.914	0.001	0.086	7.915
3545	0.151	7.914	0.001	0.085	7.915
3550	0.151	7.914	0.001	0.084	7.915
3555	0.152	7.914	0.001	0.084	7.915
3560	0.152	7.914	0.001	0.083	7.915
3565	0.152	7.914	0.001	0.083	7.915
3570	0.152	7.914	0.001	0.082	7.915
3575	0.153	7.914	0.001	0.081	7.915
3580	0.153	7.914	0.001	0.081	7.915
3585	0.153	7.914	0.001	0.080	7.915
3590	0.153	7.914	0.001	0.080	7.915
3595	0.153	7.914	0.001	0.079	7.915
3600	0.154	7.914	0.001	0.079	7.915
3605	0.154	7.914	0.001	0.078	7.915
3610	0.154	7.914	0.001	0.077	7.915
3615	0.154	7.914	0.001	0.077	7.915
3620	0.154	7.914	0.001	0.076	7.915
3625	0.155	7.914	0.001	0.076	7.915
3630	0.155	7.914	0.001	0.075	7.915
3635	0.155	7.914	0.001	0.075	7.915
3640	0.155	7.914	0.001	0.074	7.915
3645	0.156	7.914	0.001	0.074	7.915
3650	0.156	7.914	0.001	0.073	7.915
3655	0.156	7.914	0.001	0.072	7.915
3660	0.156	7.914	0.001	0.072	7.915
3665	0.156	7.914	0.001	0.071	7.915

jarak (m)	time (hari)	DO (mg/l)	O2-deficit (mg/l)	BOD (mg/l)	DO saturasi (mg/l)
3670	0.157	7.914	0.001	0.071	7.915
3675	0.157	7.914	0.001	0.070	7.915
3680	0.157	7.914	0.001	0.070	7.915
3685	0.157	7.914	0.001	0.069	7.915
3690	0.157	7.914	0.001	0.069	7.915
3695	0.158	7.914	0.001	0.068	7.915
3700	0.158	7.914	0.001	0.068	7.915
3705	0.158	7.914	0.001	0.067	7.915
3710	0.158	7.914	0.001	0.067	7.915
3715	0.159	7.914	0.001	0.066	7.915
3720	0.159	7.914	0.001	0.066	7.915
3725	0.159	7.914	0.001	0.065	7.915
3730	0.159	7.914	0.001	0.065	7.915
3735	0.159	7.914	0.001	0.064	7.915
3740	0.160	7.914	0.001	0.064	7.915
3745	0.160	7.914	0.001	0.063	7.915
3750	0.160	7.914	0.001	0.063	7.915
3755	0.160	7.914	0.001	0.063	7.915
3760	0.160	7.914	0.001	0.062	7.915
3765	0.161	7.914	0.001	0.062	7.915
3770	0.161	7.914	0.001	0.061	7.915
3775	0.161	7.914	0.001	0.061	7.915
3780	0.161	7.914	0.001	0.060	7.915
3785	0.161	7.914	0.001	0.060	7.915
3790	0.162	7.914	0.001	0.059	7.915
3795	0.162	7.914	0.001	0.059	7.915
3800	0.162	7.914	0.001	0.058	7.915
3805	0.162	7.914	0.001	0.058	7.915
3810	0.163	7.914	0.001	0.058	7.915
3815	0.163	7.914	0.001	0.057	7.915
3820	0.163	7.914	0.001	0.057	7.915
3825	0.163	7.914	0.001	0.056	7.915
3830	0.163	7.914	0.001	0.056	7.915
3835	0.164	7.914	0.001	0.055	7.915
3840	0.164	7.914	0.001	0.055	7.915
3845	0.164	7.914	0.001	0.055	7.915
3850	0.164	7.914	0.001	0.054	7.915
3855	0.164	7.914	0.001	0.054	7.915
3860	0.165	7.914	0.001	0.053	7.915
3865	0.165	7.914	0.001	0.053	7.915
3870	0.165	7.914	0.001	0.052	7.915
3875	0.165	7.914	0.001	0.052	7.915
3880	0.166	7.914	0.001	0.052	7.915
3885	0.166	7.914	0.001	0.051	7.915
3890	0.166	7.914	0.001	0.051	7.915
3895	0.166	7.914	0.001	0.050	7.915
3900	0.166	7.914	0.001	0.050	7.915
3905	0.167	7.914	0.001	0.050	7.915
3910	0.167	7.914	0.001	0.049	7.915
3915	0.167	7.914	0.001	0.049	7.915
3920	0.167	7.914	0.001	0.049	7.915
3925	0.167	7.914	0.001	0.048	7.915
3930	0.168	7.914	0.001	0.048	7.915
3935	0.168	7.914	0.001	0.047	7.915
3940	0.168	7.915	0.000	0.047	7.915
3945	0.168	7.915	0.000	0.047	7.915
3950	0.169	7.915	0.000	0.046	7.915

jarak (m)	time (hari)	DO (mg/l)	O ₂ -deficit (mg/l)	BOD (mg/l)	DO saturasi (mg/l)
3955	0.169	7.915	0.000	0.046	7.915
3960	0.169	7.915	0.000	0.046	7.915
3965	0.169	7.915	0.000	0.045	7.915
3970	0.169	7.915	0.000	0.045	7.915
3975	0.170	7.915	0.000	0.045	7.915
3980	0.170	7.915	0.000	0.044	7.915
3985	0.170	7.915	0.000	0.044	7.915
3990	0.170	7.915	0.000	0.043	7.915
3995	0.170	7.915	0.000	0.043	7.915
4000	0.171	7.915	0.000	0.043	7.915

Lampiran J. Pengukuran di Lapang dan Parameter Kualitas Air di Laboratorium



Pengukuran profil sungai



Pengukuran Debit



Pengukuran TDS



Pengukuran pH



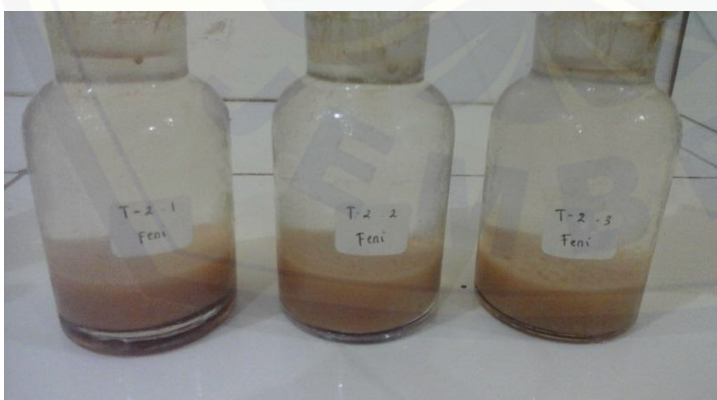
Titrasi setelah di tetesi larutan H_2SO_4



Sampel air sungai



Titrasi setelah di tetesi larutan Amilum



Sampel air sungai ditetesi $MnSO_4$ dan Alkali Iodida-Azida



Hasil Titrasi