

# Analisis Daya Tampung Beban Pencemaran Kali Pelayaran Kabupaten Sidoarjo Dengan Metode Qual2kw

Panthera Grandis Raga Irsanda, dan Nieke Karnaningroem dan Didik Bambang S  
Jurusan Teknik Lingkungan, FTSP, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)  
Jl. Arief Rahman Hakim, Surabaya 60111 Indonesia  
e-mail: nieke@enviro.its.ac.id

**Abstrak**—Pencemaran Kali Pelayaran berasal dari limbah domestik, limbah industri dan persawahan di sekitar bantaran sungai. Penelitian ini adalah untuk mengaplikasikan dan mengevaluasi dengan metode Qual2kw dengan menggunakan 4 simulasi skenario kualitas air, serta menghitung daya tampung beban pencemaran Kali Pelayaran. Sedangkan parameter yang di uji meliputi DO, BOD, COD, TSS, Fosfat ( $\text{PO}_4^{3-}$ ), Nitrat ( $\text{NO}_3$ ) dan Amonium ( $\text{NH}_4$ ). Wilayah studi dimulai dari hulu hingga depan IPA Taman Tirta sepanjang 21 km. Berdasarkan perhitungan daya tampung beban pencemaran maka didapatkan daya tampung maksimum dan daya tampung minimum pada tiap segmen. Hasil dari aplikasi dan evaluasi dengan Qual2kw pada Kali Pelayaran dalam kondisi telah tercemar.

**Kata Kunci**— Daya Tampung, Kali Pelayaran, Kualitas Air, Qual2kw.

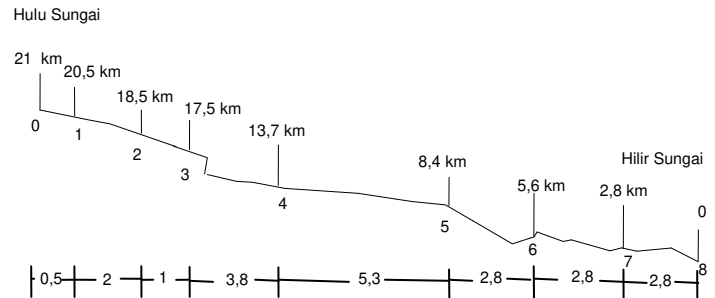
## I. PENDAHULUAN

OBJEK penelitian yang akan diteliti dan dibahas untuk perlindungan dan pengelolaan kualitas lingkungan adalah Kali Pelayaran, Kabupaten Sidoarjo. Kali Pelayaran menjadi tempat sebagai bahan baku air minum untuk Instalasi Pengolahan Air (IPA) dari Taman Tirta. Untuk itu diperlukan upaya untuk menjaga dan memantau kualitas sungai agar tetap baik.

Sumber pencemaran yang masuk ke badan air Kali Pelayaran berasal dari cabang Sungai Mangetan Kanal, limbah domestik, persawahan, dan limbah industri di sekitar bantaran sungai. Limbah domestik berasal dari permukiman masyarakat sekitar yang melakukan berbagai kegiatan domestik, seperti buang air besar (tinja), mandi, mencuci pakaian pada sungai dan membuang sampah pada bantaran sungai yang sangat banyak dan jelas.

Berdasarkan pengamatan secara visual kondisi fisik Kali Pelayaran terlihat tercemar dengan perubahan warna sungai yang tidak lagi jernih melainkan berwarna kecoklatan. Hal ini, perlu dilakukan pengelolaan sungai sebagai dasar perbaikan kondisi lingkungan pada sungai dengan cara menentukan daya tampung beban pencemaran. Dari penentuan daya tampung beban pencemaran maka nantinya akan diperoleh batasan limbah yang diperbolehkan masuk ke dalam sungai agar sungai mampu memperbaiki kondisi kualitas airnya secara alami (*self purification*) serta diperoleh hasil penurunan beban pencemaran sungai untuk setiap parameter.

Penentuan daya tampung beban pencemaran di Kali Pelayaran dengan program Qual2Kw yang lebih efisien karena dapat memodelkan kualitas air sungai dari hulu ke



Gambar 2.1 Segmentasi Kali Pelayaran

hilir, dapat mensimulasikan parameter dengan maksimal maupun minimal sesuai dengan baku mutu yang berlaku untuk kualitas badan air.

Parameter uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah pH, Suhu, DO, BOD, COD, TSS, Fosfat ( $\text{PO}_4^{3-}$ ), Nitrat ( $\text{NO}_3$ ) dan Amonium ( $\text{NH}_4$ ). Program Qual2kw ini dalam suatu sungai membuat simulasi dampak berdasarkan dampak dari dua sumber yaitu yang berasal dari *point sources* dan *non point sources*.

Penelitian ini dilakukan bertujuan untuk mengaplikasikan metode Qual2kw dalam mengevaluasi kualitas air Kali Pelayaran dengan simulasi 4 skenario, serta menghitung daya tampung beban pencemaran di Kali Pelayaran.

## II. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini langkah awal adalah sebagai berikut :

### A. Observasi lapangan

Observasi ini bertujuan untuk mengetahui keadaan sekitar bantaran sungai dan hal-hal yang berkaitan dan mempengaruhi beban pencemaran sungai untuk dapat menentukan titik *point source* dan *non point source*.

### B. Pembagian Segmen Sungai

Kali Pelayaran memiliki panjang 21 km dari hulu hingga menuju hilir untuk dilakukan analisis. Pembagian segmentasi sungai perlu dilakukan untuk memodelkan dan mengidentifikasi kualitas air Kali Pelayaran. Pada penelitian ini pembagian segmentasi didasarkan atas adanya masukan beban pencemaran yang masuk, tambangan, dan kondisi kualitas air sungai sehingga pembagian segmentasi didapatkan 8 segmen dapat dilihat pada Gambar 2.1.

Tabel 2.1  
Skenario Teknik Simulasi

Skenario	Kondisi Air di Hulu	Sumber Pencemar	Kondisi Air Sungai
1	Eksisting	Eksisting	Model
2	Eksisting	Estimasi Tahun 2018	Model
3	Baku Mutu Kelas I	Kondisi Awal	Model
4	Baku Mutu Kelas I	Trial and Error	Baku Mutu Air Kelas I

Sumber : Hasil Analisis, 2013

### C. Sampling Air Kualitas Air

Sampling air pada penelitian ini dilakukan guna mengetahui kondisi kualitas badan air dari hulu hingga hilir. Pengambilan sampel dilakukan pada jembatan di tiap segmen. Penentuan titik pengambilan sampel dilakukan berdasarkan SNI 6989.57:2008 yang berdasarkan debit 5 – 150 m<sup>3</sup>/detik dengan range lebar sungai antara 10 - 20 m diambil pada dua titik.

### D. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dibagi menjadi data primer dan data sekunder. Untuk data primer meliputi data hidrolik (debit, kecepatan aliran, dan kedalaman) serta sumber pencemar *point source* yang berasal dari industri dan *non point source* yang berasal dari limbah domestik dan persawahan. Data sekunder meliputi peta dasar Kabupaten Sidoarjo, jumlah penduduk 5 tahun terakhir, data klimatologi (kecepatan angin) dan data kualitas air berupa parameter sungai seperti pH, DO, BOD, COD, TSS, (PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>), Nitrat (NO<sub>3</sub>), Ammonium (NH<sub>4</sub>).

### E. Penggunaan Model Qual2kw

Langkah awal untuk menggunakan model program Qual2kw adalah mengentry data primer dan sekunder pada lembar kerja Qual2kw. Dilanjutkan dengan verifikasi model atau kalibrasi data, tujuannya agar data model (hasil Qual2kw) sesuai data yang sebenarnya. Lalu dilanjutkan dengan analisis data pada program Qual2kw.

Analisis data ini dibagi berdasarkan 4 model simulasi skenario dengan tujuan untuk mendapatkan daya tampung serta mengetahui kondisi badan air sumber pencemar dari berbagai kondisi. Teknik simulasi yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Perhitungan daya tampung beban pencemaran di Kali Pelayaran menggunakan simulasi skenario 3 dan skenario 4. Pada skenario 3 merupakan kondisi awal tanpa adanya beban pencemar dengan menghilangkan sumber pencemar limbah industri, limbah domestik, dan persawahan.

Sedangkan pada skenario 4 merupakan kondisi dimana hasil model sesuai dengan baku mutu badan air kelas satu dikarenakan Kali Pelayaran digunakan sebagai salah satu bahan baku PDAM. Sumber pencemar dari *point source* dan *non point source* di *trial and error* hingga data model mendekati hasil baku mutu kelas satu.

## III. HASIL DAN DISKUSI

### A. Pembuatan Model

Diawali dengan mengentry data dalam program Qual2kw dalam pembentukan model. Lembar kerja pertama yang diinput adalah lembar kerja Qual2K, pada lembar kerja tersebut yang diinput berupa identitas dan serta pilihan koefisien untuk menjalankan program ini.

Tabel 3.1  
Data Kualitas Air di Tiap Titik Segmen

Sampel	TSS	DO	pH	COD	BOD	NO <sub>3</sub>	NH <sub>4</sub>	PO <sub>4</sub>
1a	114	2,2	6,78	13	8	3,87	1,38	0
1b	124	1,8	6,84	22	14	3,5	1,25	0
rata-rata	119	2	6,81	17,5	11	3,685	1,315	0
2a	96	0,5	6,73	31	19	4,26	2,1	0
2b	82	0,7	6,78	27	16	3,86	2,26	0
rata-rata	89	0,6	6,755	29	17,5	4,06	2,18	0
3a	110	1,5	6,88	18	10	3,05	2,32	0
3b	136	1,6	6,91	31	18	3,35	1,98	0
rata-rata	123	1,55	6,895	24,5	14	3,2	2,15	0
4a	178	1,5	7,05	22	13	2,01	2,02	0
4b	154	1,6	7,1	36	22	2,27	1,67	0
rata-rata	166	1,55	7,075	29	17,5	2,14	1,845	0
5a	146	1,6	7,05	22	14	2,23	2	0
5b	270	1,5	7,05	31	19	1,51	1,97	0
rata-rata	208	1,55	7,05	26,5	16,5	1,87	1,985	0
6a	234	2,2	7,02	22	14	2,09	1,62	0,08
6b	220	1,8	7,05	31	18	2,03	1,44	0
rata-rata	227	2	7,035	26,5	16	2,06	1,53	0,04
7a	78	1,7	6,93	22	13	2,55	1,7	0
7b	80	1,7	6,97	36	23	3,14	1,83	0,06
rata-rata	79	1,7	6,95	29	18	2,845	1,765	0,03
8a	76	1	6,93	13	9	2,12	1,58	0,04
8b	68	1	6,95	53	32	2,62	1,52	0,06
rata-rata	72	1	6,94	33	20,5	2,37	1,55	0,05

Sumber :Hasil Analisis, 2013

Tabel 3.2  
Data Hidrolik Kali Pelayaran

Jarak per Segmen (km)	Debit (m <sup>3</sup> /s)	Kedalaman (m)	Lebar (m)	Kecepatan (m/s)
21 – 20,5	16,173	4	17	0,24
20,5 – 18,5	17,373	3,9	18,5	0,25
18,5 – 17,5	17,01	4,3	20	0,21
17,5 – 13,7	15,145	4,6	16	0,20
13,7 – 8,4	16,954	5	17,50	0,18
8,4 – 5,6	16,57	4,3	13,25	0,28
5,6 – 2,8	16,07	4,1	13,25	0,32
2,8 – 0,0	14,25	3,9	13,15	0,30
0	14,01	3,7	16	0,25

Sumber : Hasil Analisis, 2013

Langkah kedua adalah mengentry kualitas air di lembar kerja *Headwater*, dimana kualitas air di hulu berdasarkan dari hasil sampling air. Begitu juga mengentry hasil sampling di tiap titik segmen pada lembar kerja WQ Data. Hasil sampling tersebut dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Langkah ketiga adalah mengentry data hidrolik berupa debit, kecepatan aliran dan kedalaman. Data hidrolik didapatkan dari hasil sampling di lapangan untuk hasil data dapat dilihat pada Tabel 3.2 berikut ini

Data sumber pencemar berupa debit dan kualitas air dari *point source* yang berasal dari limbah industri dan anak sungai juga dientry pada lembar kerja *Point Source* di Qual2kw sedangkan untuk *non point source* diasumsikan sesuai banyaknya jumlah limbah domestik yang masuk ke badan air. Untuk data sumber pencemar *point source* dapat dilihat pada Tabel 3.3Berikut ini:

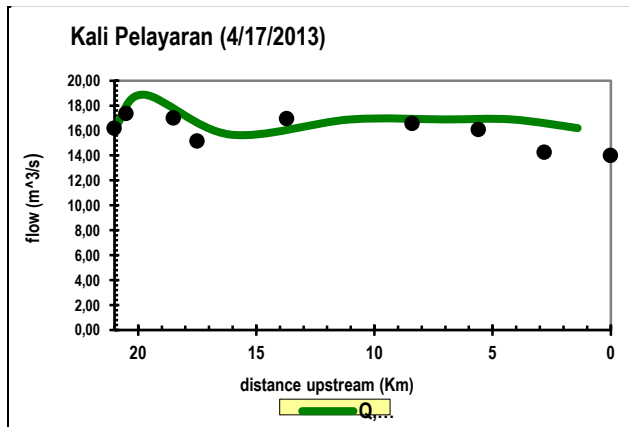
### B. Kalibrasi Data dan Teknik Simulasi

Kalibrasi data hidrolik digunakan untuk pembentukan model data hidrolik berupa debit, kecepatan aliran dan kedalaman. Dari hasil data yang di entry pada lembar kerja data hidrolik dan *reach* maka didapatkan hasil grafik debit, kecepatan aliran dan kedalaman yang dapat dilihat pada Gambar 3.1 – 3.3.

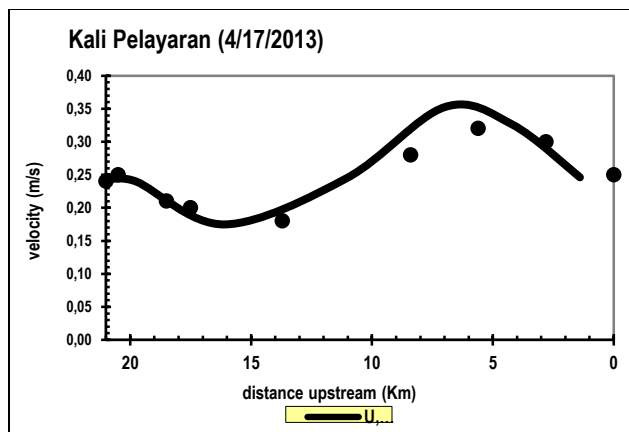
Tabel 3.3  
Data Debit Sumber Pencemar

Nama	Lokasi (km)	Debit (m <sup>3</sup> /s)
Sungai Mangetan Kanal	21,00	2,5000
Limbah Industri	18,50	0,0500
Intake	0,04	0,2000

Sumber Hasil Analisis, 2013



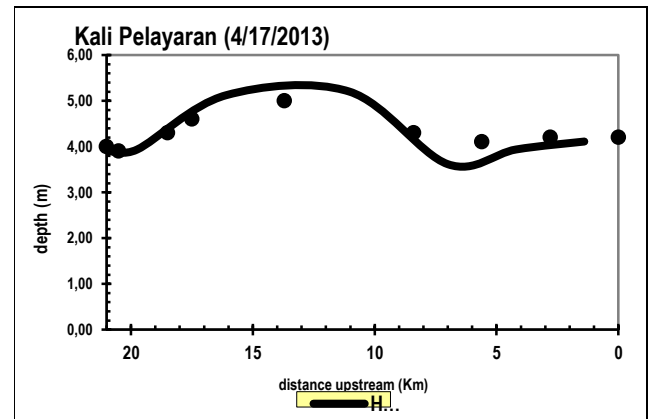
Gambar 3.1 Grafik Debit Kali Pelayaran



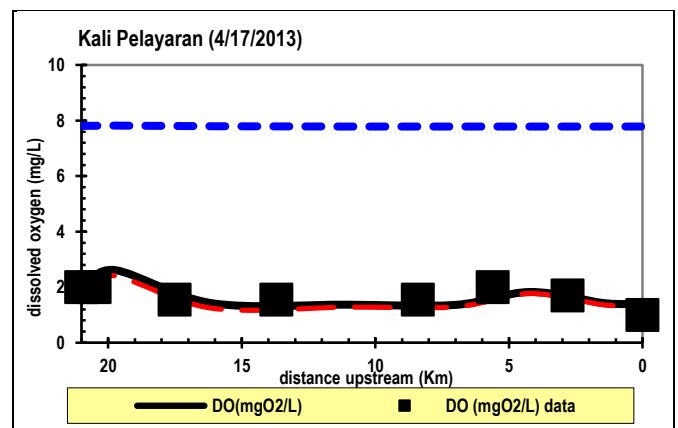
Gambar 3.2 Grafik Kecepatan Kali Pelayaran

Selanjutnya kalibrasi kualitas air, kalibrasi ini ditentukan oleh koefisien dari masing masing parameter dengan cara *trial and error* pada lembar kerja *reach rates*. Setelah proses kalibrasi kualitas air maka dilanjutkan dengan simulasi skenario kualitas air.

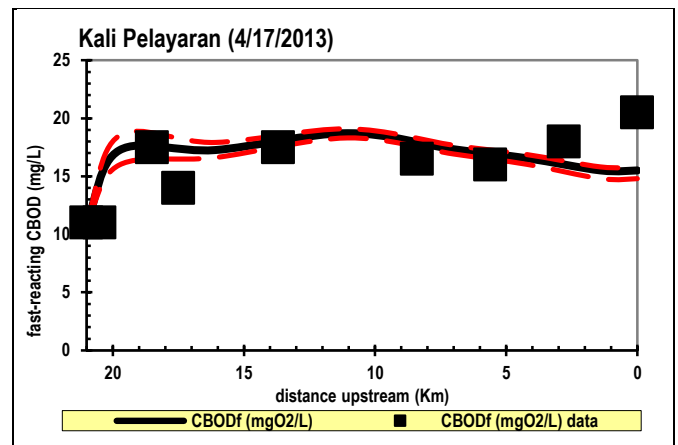
Simulasi skenario 1 merupakan simulasi sesuai dengan kondisi eksisting saat ini tahun 2013, dimana data yang diinput sesuai dengan hasil dari pembentukan model. Lalu dilakukan running dengan mengklik [Run VBA] pada program Qual2kw. Run VBA menggunakan program excel *Visual Basic For Application*. Hasil dari simulasi skenario 1 adalah grafik dari parameter uji, sebagai contoh hasil grafik DO dan BOD dapat dilihat pada Gambar 3.4 – 3.5 berikut.



Gambar 3.3 Grafik Kedalaman Kali Buduran



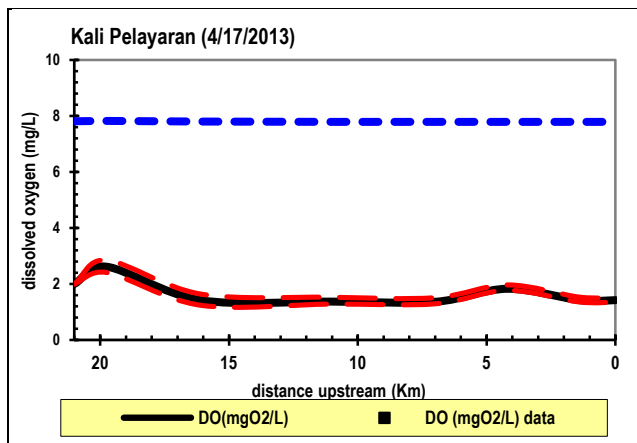
Gambar 3.4 Parameter DO Skenario 1



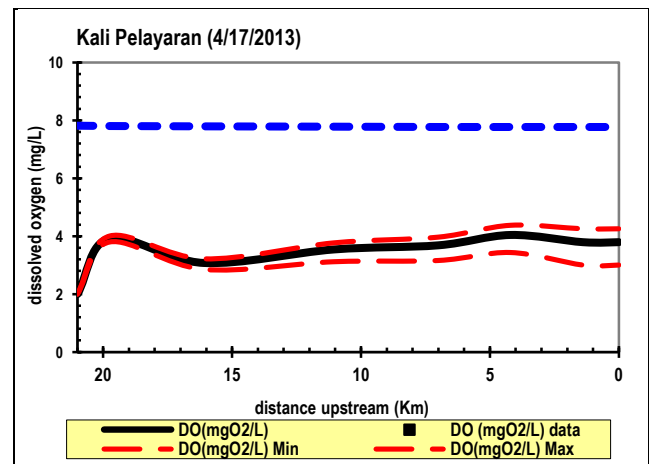
Gambar 3.5 Parameter BOD Skenario 1

Dari hasil simulasi skenario 1 dapat disimpulkan bahwa adanya peningkatan dan penurunan dari grafik model. Hal tersebut dipengaruhi adanya inputan dari sumber pencemar dan inputan tiap parameter.

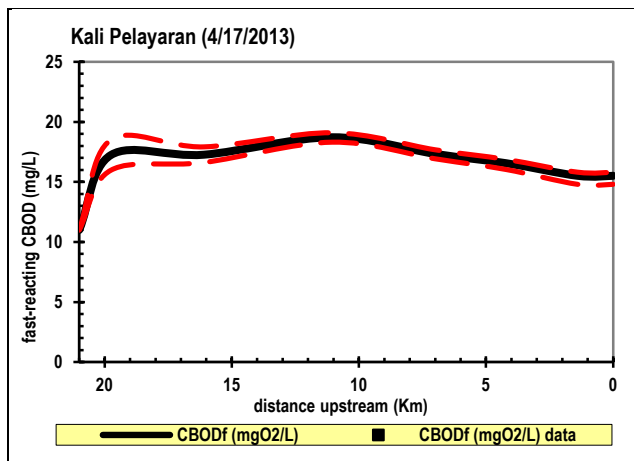
Simulasi skenario 2 merupakan simulasi estimasi jumlah penduduk hingga tahun 2018. Estimasi tersebut hanya untuk limbah domestik sedangkan limbah industri dan persawahan diasumsikan tidak berubah.



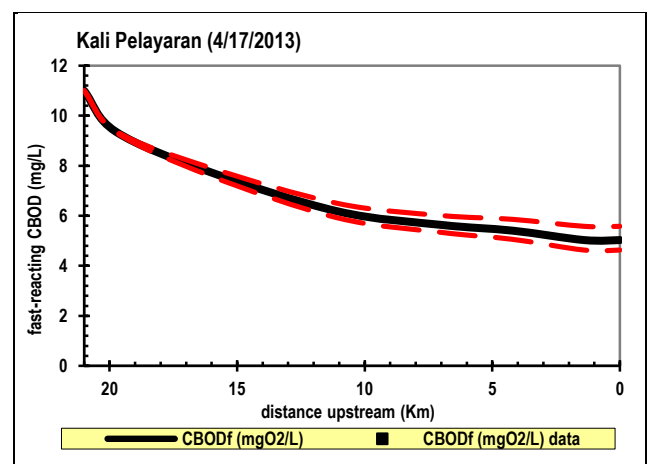
Gambar 3.6 Parameter DO Skenario 2



Gambar 3.8 Parameter DO Skenario 3



Gambar 3.7 Parameter BOD Skenario 2

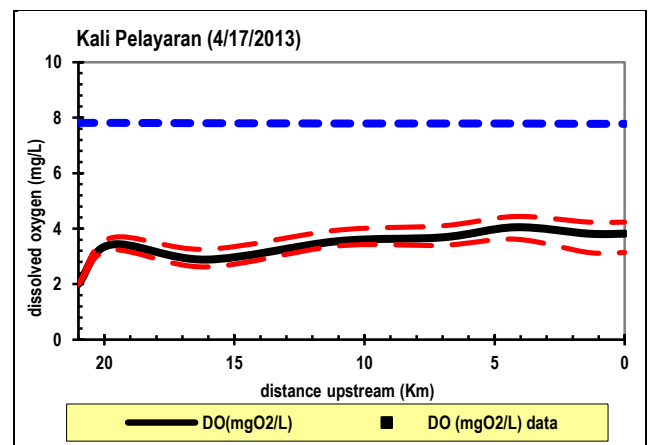


Gambar 3.9 Parameter BOD Skenario 3

Perhitungan Kecamatan Taman, Balongbendo, dan Krian dihitung berdasarkan pada pertambahan jumlah penduduk dengan berdasarkan luas desa/kelurahan yang terlewati Kali Pelayaran. Pada Kecamatan Taman dengan penduduk sebesar 32,57% dan debit limbah 0,062 m<sup>3</sup>/detik, Kecamatan Balongbendo sebesar 24,82% dan debit limbah 0,017 m<sup>3</sup>/detik dan Krian sebesar 5,6% dan debit limbah 0,007 m<sup>3</sup>/detik. Hasil simulasi skenario 2 ini tidak jauh berbeda dengan simulasi skenario 1 dikarenakan sumber pencemar yang tidak berubah. Hasil grafik dari skenario 2 dapat dilihat pada Gambar 3.6 dan 3.7

Simulasi skenario 3 adalah kualitas badan air dari hulu hingga hilir dikondisikan tidak tercemar oleh sumber pencemar baik *point source* maupun *non point source*. Kondisi di hulu di asumsikan telah memenuhi baku mutu dan masukan dari limbah domestik, cabang Sungai Mangetan Kanal disesuaikan dengan baku mutu kualitas badan air kelas satu. Hasil dari simulasi 4 ini dapat diketahui kondisi *self purification* sungai, sebagai pada grafik Gambar 3.8-3.9 berikut.

Simulasi skenario 4 adalah sumber pencemar yang masuk pada kondisi telah memenuhi baku mutu, guna mendapatkan data model sesuai dengan baku mutu kelas satu. Selanjutnya agar kondisi kualitas air sesuai dengan baku mutu, dengan cara mengubah ubah (*trial and error*) besar konsentrasi parameter dari sumber *point source* dan *non point source*.

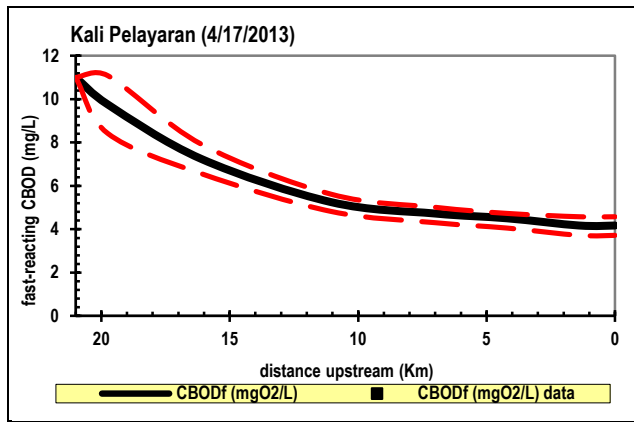


Gambar 3.10 Parameter DO Skenario 4

Hasil dari simulasi skenario ini dapat dilihat pada contoh Gambar 3.10 - 3.11 berikut.

### C. Perhitungan Daya Tampung Beban Pencemaran

Perhitungan daya tampung beban pencemaran dilakukan dengan membandingkan simulasi skenario 3 dan skenario 4. Dimana skenario 3 merupakan kondisi awal sungai tanpa beban pencemaran yang masuk ke dalam sungai. Pada simulasi skenario 4 merupakan kondisi beban pencemaran



Gambar 3.11 Parameter BOD Skenario 4

Tabel 3.4

Daya Tampung Beban Pencemaran

Segmen	Jarak (km)	TSS kg/hari	BOD kg/hari	NH <sub>4</sub> kg/hari	NO <sub>3</sub> kg/hari	PO <sub>4</sub> kg/hari	COD kg/hari
1 - 2	18,5 – 21	38.879,57	1.555,63	388,63	1.460,16	235,87	7.778,16
3 - 4	13,7 – 18,5	14.256	570,24	142,56	622,13	134,01	2.851,2
4 - 5	8,4 – 13,7	3.181,16	244,17	30,02	76,52	52,1	1.219,28
5 - 6	5,6 – 8,4	432	17,28	4,32	19,01	4,32	86,4
6 - 7	2,8 – 5,6	151,2	6,048	1,512	10,8	1,512	30,24
7 - 8	0 – 2,8	8,640	345,6	86,4	1.209,6	86,4	1.728

Sumber Hasil Analisis, 2013

yang disesuaikan dengan baku mutu sungai kelas satu, dimana sumber pencemar baik dari *point source* dan *non point source* konsentrasi yang melebihi baku mutu air limbah atau badan kelas sungai diubah sesuai dengan baku mutu. Perhitungan dapat ditulis dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Daya Tampung} = \text{Beban pencemar maksimum} - \text{Beban tanpa pencemar}$$

Dari kedua simulasi tersebut didapatkan hasil berupa debit dan besarnya konsentrasi di tiap segmen pada lembar kerja *source summary* dengan contoh perhitungan beban pencemaran pada skenario 4 sebagai berikut:  
Begitu pula untuk perhitungan beban pencemaran pada skenario 3.

$$\begin{aligned} \text{BP} &= \text{Debit (L/detik)} \times \text{Konsentrasi (mg/L)} \\ &= (\text{Beban Pencemaran (mg/L)} \times 86.400) : 100.000 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Debit} &= 0,65 \text{ m}^3/\text{detik} = 650 \text{ l/detik} \\ \text{Beban Pencemar TSS} &= \text{Debit} \times \text{Konsentrasi} \\ \text{Skenario 4} &= 650 \text{ l/detik} \times 69,23 \text{ mg/l} \\ \text{Beban Pencemar} &= 44.999,5 \text{ mg/detik} = 38.879,6 \text{ kg/hari} \end{aligned}$$

Hasil perhitungan daya tampung beban pencemaran pada setiap segmen diperoleh dari hasil pengurangan beban pencemaran pada skenario 4 dengan beban pencemaran pada skenario 3. Hal tersebut didasari oleh daya dukung = 0 (nol), maka beban pencemaran = daya tampung. Untuk hasil daya tampung Kali Pelayaran dapat dilihat pada Tabel 3.4 berikut:

Berdasarkan Tabel 3.5 hasil perhitungan daya tampung beban pencemaran maka dapat diketahui bahwa pada daya tampung minimum dan maksimum tiap parameter. Untuk parameter BOD daya tampung minimum sebesar 6,048 kg/hari

Tabel 3.5

Penurunan Konsentrasi Parameter

Segmen	Jarak (km)	TSS kg/hari	BOD kg/hari	NH <sub>4</sub> kg/hari	NO <sub>3</sub> kg/hari	PO <sub>4</sub> kg/hari	COD kg/hari
1 - 2	18,5 – 21	80.786,13	21.986,64	1.313,02	0,00	0,00	28.512,43
3 - 4	13,7 – 18,5	23.516,70	13.340,76	724,21	0,00	0,15	16.357,33
4 - 5	8,4 – 13,7	15.110,32	5.499,18	196,26	0,00	24,11	6.512,40
5 - 6	5,6 – 8,4	2.916,00	1.494,72	60,48	0,00	12,96	118,80
6 - 7	2,8 – 5,6	993,60	749,95	24,19	0,00	4,54	120,96
7 - 8	0 – 2,8	0,00	42.854,40	1.382,40	0,00	259,20	6.912,00

Sumber Hasil Analisis, 2013

Tabel 3.6

Persentase Penurunan Parameter Kualitas Air

Segmen	Jarak (km)	TSS %	BOD %	NH <sub>4</sub> %	NO <sub>3</sub> %	PO <sub>4</sub> %	COD %
1 - 2	18,5 – 21	68%	94%	77%	0%	0%	79%
3 - 4	13,7 – 18,5	62%	96%	84%	0%	0%	85%
4 - 5	8,4 – 13,7	83%	96%	88%	0%	32%	84%
5 - 6	5,6 – 8,4	87%	99%	93%	0%	75%	58%
6 - 7	2,8 – 5,6	87%	99%	94%	0%	75%	80%
7 - 8	0 – 2,8	0%	99%	94%	0%	75%	80%

Sumber Hasil Analisis, 2013

Tabel 3.5

Penurunan Konsentrasi Parameter

Segmen	Jarak (km)	TSS kg/hari	BOD kg/hari	NH <sub>4</sub> kg/hari	NO <sub>3</sub> kg/hari	PO <sub>4</sub> kg/hari	COD kg/hari
1 - 2	18,5 – 21	80.786,13	21.986,64	1.313,02	0,00	0,00	28.512,43
3 - 4	13,7 – 18,5	23.516,70	13.340,76	724,21	0,00	0,15	16.357,33
4 - 5	8,4 – 13,7	15.110,32	5.499,18	196,26	0,00	24,11	6.512,40
5 - 6	5,6 – 8,4	2.916,00	1.494,72	60,48	0,00	12,96	118,80
6 - 7	2,8 – 5,6	993,60	749,95	24,19	0,00	4,54	120,96
7 - 8	0 – 2,8	0,00	42.854,40	1.382,40	0,00	259,20	6.912,00

Sumber Hasil Analisis, 2013

Tabel 3.6

Persentase Penurunan Parameter Kualitas Air

Segmen	Jarak (km)	TSS %	BOD %	NH <sub>4</sub> %	NO <sub>3</sub> %	PO <sub>4</sub> %	COD %
1 - 2	18,5 – 21	68%	94%	77%	0%	0%	79%
3 - 4	13,7 – 18,5	62%	96%	84%	0%	0%	85%
4 - 5	8,4 – 13,7	83%	96%	88%	0%	32%	84%
5 - 6	5,6 – 8,4	87%	99%	93%	0%	75%	58%
6 - 7	2,8 – 5,6	87%	99%	94%	0%	75%	80%
7 - 8	0 – 2,8	0%	99%	94%	0%	75%	80%

Sumber Hasil Analisis, 2013

pada segmen 6 sedangkan maksimum 1.555,63 kg/hari pada segmen 1.

#### D. Penurunan Beban Pencemaran

Menurut hasil perhitungan beban pencemaran dan kondisi pada skenario 1 (eksisting) dapat diketahui kondisi kualitas air di kali Pelayaran melebihi batas baku mutu sungai yang diizinkan serta perlu dilakukan penurunan beban pencemaran agar kualitas air sungai dapat tetap memenuhi baku mutu badan air.

Penurunan dengan membandingkan simulasi skenario 1 yang merupakan kondisi eksisting dengan simulasi skenario 4 yang sesuai dengan baku mutu kualitas air. Hasil penurunan Kali Buduran dapat dilihat pada Tabel 3.5 – 3.6

Menurut hasil dari penurunan beban pencemaran maka dapat diketahui persentase penurunan beban pencemaran, sehingga nantinya dapat dilakukan proses penurunan beban pencemaran dari hasil presentase ini. Hal tersebut membuktikan bahwa kondisi kualitas air di Kali Pelayaran tercemar yang sesuai dengan kondisi badan air saat ini, sehingga diperlukan upaya pengolahan dan pencegahan agar kondisi kualitas air di masa datang dapat menjadi lebih baik.

#### IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah

1. Aplikasi dari metode QUAL2Kw dalam mengevaluasi kondisi kualitas air Kali Pelayaran dengan 4 (empat) simulasi skenario untuk IPA Taman Tirta Sidoarjo, yaitu :
  - a) Hasil dari simulasi skenario 1 yang merupakan kondisi kualitas air yang sebenarnya tidak memenuhi baku mutu badan air kelas satu.
  - b) Hasil dari simulasi skenario 2 yang merupakan kondisi kualitas air dengan estimasi hingga 5 tahun tidak memenuhi baku mutu badan air kelas satu.
  - c) Hasil dari simulasi skenario 3 yang merupakan kondisi kualitas air tanpa sumber pencemar memenuhi baku mutu badan air kelas satu.
  - d) Hasil dari simulasi skenario 4 yang merupakan kondisi kualitas air dengan disesuaikan dengan Baku Mutu Air kelas satu memenuhi baku mutu badan air kelas satu.
2. Daya tampung beban pencemaran di Kali buduran untuk tiap parameter terbagi menjadi daya tampung maksimum dan minimum sebagai berikut:
  - a) Parameter TSS
    - Maksimum = 38.879,57 kg/hari pada segmen 1
    - Minimum = 151,2 kg/hari pada segmen 6
  - b) Parameter BOD
    - Maksimum = 1.555,63 kg/hari pada segmen 1
    - Minimum = 6,048 kg/hari pada segmen 6
  - c) Parameter Ammonium
    - Maksimum = 388,64 kg/hari pada segmen 1
    - Minimum = 1,512 kg/hari pada segmen 6
  - d) Parameter Nitrat
    - Maksimum = 1.460,16 kg/hari pada segmen 1
    - Minimum = 10,8 kg/hari pada segmen 6
  - e) Parameter Fosfat
    - Maksimum = 235,87 kg/hari pada segmen 1
    - Minimum = 1,512kg/hari pada segmen 6
  - f) Parameter COD
    - Maksimum = 7.778,16 kg/hari pada segmen 1
    - Minimum = 30,24 kg/hari pada segmen 6

Saran untuk penelitian ini adalah

1. Program QUAL2Kw dapat dilakukan untuk sungai dengan karakteristik kualitas air seperti Kali Pelayaran.
2. Dengan kondisi kualitas air di Kali Pelayaran agar dapat digunakan sebagai bahan baku maka perlu adanya instalasi pengolahan yang lebih baik pada IPA Taman Tirta.
3. Diperlukan adanya perhitungan daya tampung beban pencemaran lenih lanjut hingga hilir pada Kali Pelayaran.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Anonim, Peraturan Pemerintahan No. 82 Tahun 2001 tentang Kualitas dan Pengendalian Pencemaran Air
- [2] Anonim, Peraturan Gubernur Jawa Timur No 72 Tahun 2013 tentang Baku Mutu Limbah Cair Bagi Industri Atau Kegiatan Usaha Lainnya di Jawa Timur
- [3] Anonim.2008. SNI 6989.57. Metode Pengambilan Contoh Air Permukaan
- [4] American Public Health Association, 1998, **Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater : 20<sup>th</sup> Edition**. Washington DC. American Water Works Association.
- [5] Cho, J and Sung ryong H. 2010. **Parameter Optimization Of The Qual2kw Model For A Multiple –Reach Using An Influence Coefficient Algorithm**. Science of The Enviromental Volume 408, Issue 8. Pages 1985-1991B.
- [6] Effendi,H. 2003. **Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan**. Yogyakarta. Penerbit Kanisus.
- [7] Fadly,N.2008. **Daya Tampung Dan Daya Dukung Sungai Ciliwung Serta Strategi Pengelolaannya**. Tesis.Program Studi Teknik Sipil Fakultas Universitas Indonesia.
- [8] Harsono,E.2010.**Evaluasi Kemampuan Pulih Diri Oksigen Terlarut Air Sungai Citarum Hulu**.Jurnal LIMNOTEK halaman 17-36.
- [9] Hendrasarie, N dan Cahyarani. 2009. **Kemampuan Self Purification Kali Surabaya Ditinjau Dari Parameter Organik Berdasarkan Model Matematis Kualitas Air**. Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan Vol 2 no 1. Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur
- [10] Kannel, P.R and *et al.*2007. **Application of Automated Qual2kw For Water Quality Modelling and Management in The Bagmati river, Nepal**. Journal Ecology Modelling 202 page 503-517.
- [11] Nugraha, W. D dan Lintang Cahyorini . 2007. **Identifikasi Daya Tampung Beban Cemar BOD Sungai Dengan Model Qual2E (Studi Kasus Sungai Gung, Tegal –Jawa Tengah )**.Jurnal Presipitasi Volume 3
- [12] Pelletier, G and S. Chapra. 2008. **QUAL2Kw Theory and Documentation**.Washington State Of Ecology page 4. Environmental Assessment Program Olympia Washinton.
- [13] Rusnugroho,A.2012.**Penentuan Daya Tampung Beban Pencemaran Kali Madiun ( Segmen Wilayah Kota Madiun ) Menggunakan Qual2kw**. Teknik Lingkungan .Institut Sepuluh November Surabaya.
- [14] Radojevic, M. dan, V. N. Bashkin. 2007. **Practical Environmental Analysis**. RSC Publishing. UK. 457 h.
- [15] Sawyer,C.N.2004. **Chemistry for Enviromental Engineering 4<sup>th</sup> Edition**. New York. Mc. Mc. Grawhill Books Comapany.
- [16] Suryanto.2007. **Daya Dukung Lingkungan Daerah Aliran Sungai Untuk Pengembangan Kawasan Permukiman (Studi Kasus Das Beringin Kota Semarang)**. Tesis. Program PascaSarjana Magister Teknik Pembangunan Wilayah dan Kota. Universitas Dponegoro Semarang