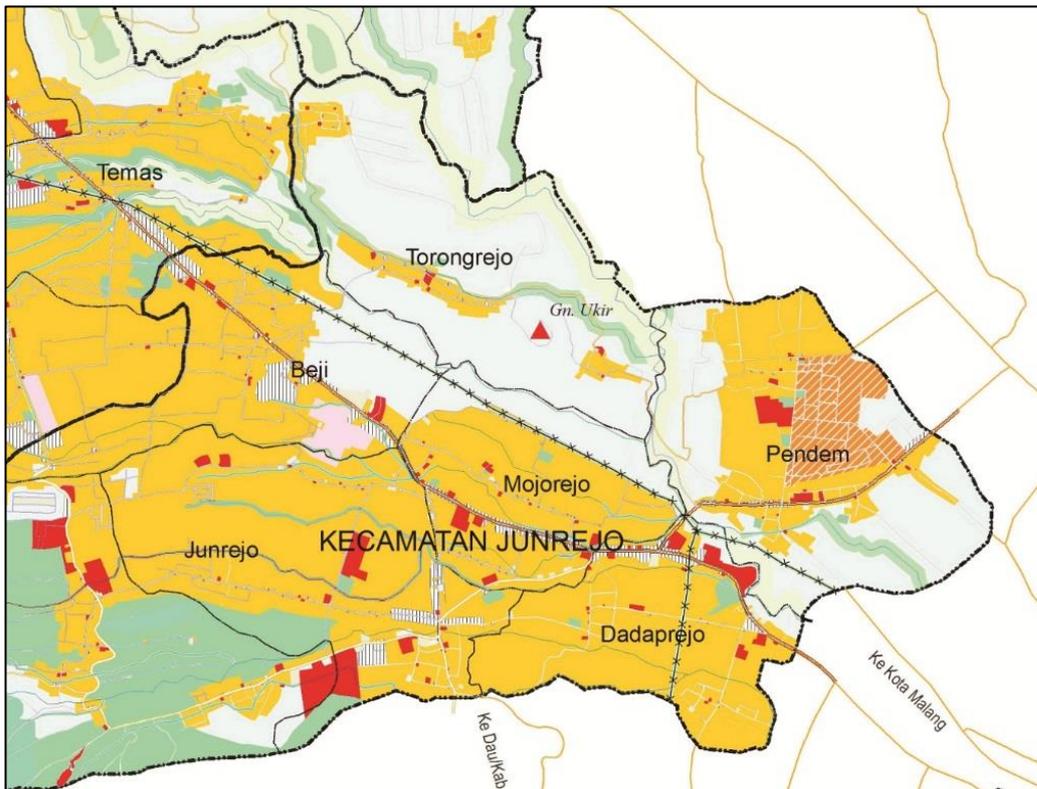


## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Segmentasi Daerah Penelitian

Daerah yang menjadi lokasi penelitian pada studi ini adalah Sungai Brantas bagian hulu di Kota Batu, Jawa Timur yang meliputi kecamatan Batu dan Junrejo, tepatnya di wilayah Temas, Dadaprejo, Pendem, dan Dadaprejo sepanjang yang ditunjukkan pada Gambar 4.1. Dalam penelitian ini, Sungai Brantas dari Temas hingga Dadaprejo sepanjang 8,3 km dibagi menjadi 3 segmen dan 4 titik pantau di masing-masing desa/kelurahan. Titik pantau ini telah ditentukan oleh Dinas Lingkungan Hidup Kota Batu berdasarkan kemudahan akses untuk pengambilan data dan telah terwakilinya keadaan sungai pada masing-masing wilayah. Kemudian segmentasi yang dilakukan akan mengikuti titik-titik pantau yang telah tersedia. Sedangkan untuk pengukuran elevasi menggunakan bantuan *Google Earth*. Untuk lebih jelasnya, pembagian segmen diperinci pada Tabel 4.1.



Gambar 4.1 Daerah Lokasi Penelitian

Sumber: Badan Perencanaan dan Pembangunan Daerah Kota Batu (2017)

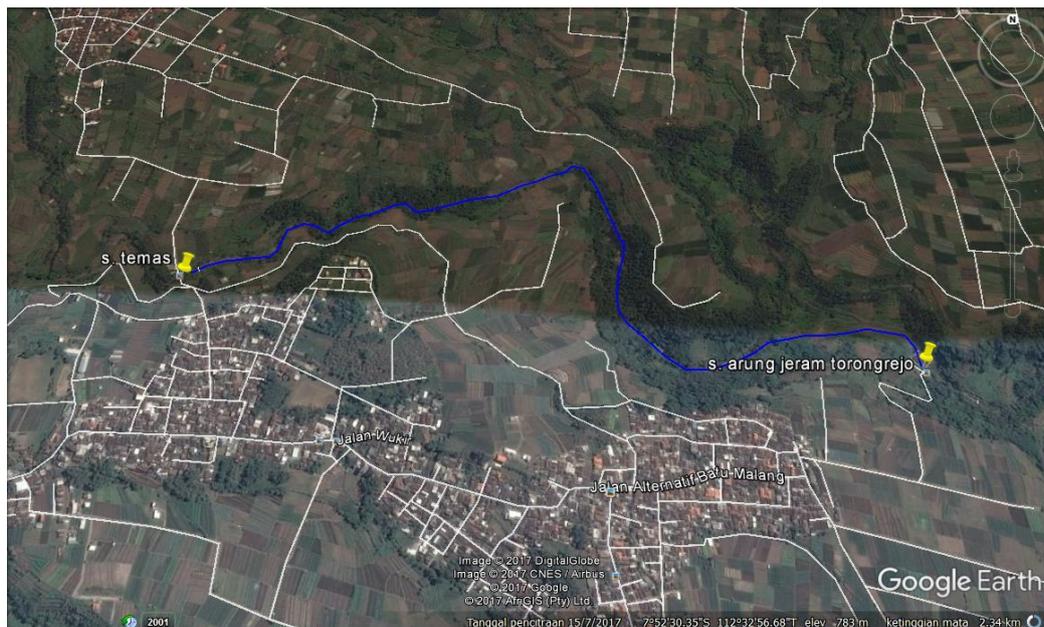
Tabel 4.1 Segmentasi Daerah Penelitian

Segmen	Km (dari Hilir)	Elevasi	
		Hulu (m)	Hilir (m)
Hulu (Titik 1) - Titik 2	8,30 - 6,30	808	721
Titik 2 - Titik 3	6,30 - 1,15	721	624
Titik 3 - Hilir (Titik 4)	1,15 - 0,00	624	597

Sumber: Hasil Pengamatan (2017)

#### 4.1.1 Hulu (Titik 1) Pendem – Titik 2 (Arung Jeram Torongrejo)

Segmen pertama pada studi ini terbentang sepanjang 2 km (Gambar 4.2). Titik pertama (hulu) terletak di salah satu jembatan penyeberangan di kelurahan temas. Daerah di sekitar titik 1 berupa areal persawahan dan semak belukar. Dapat dilihat dari Gambar 4.3 bahwa kondisi di titik awal bahwa air sudah berwarna keruh. Hal ini dapat diakibatkan oleh tanah yang melimpas dari perkebunan dan persawahan ke badan Sungai Brantas. Titik kedua berada di arung jeram torongrejo Desa Torongrejo, Kecamatan Junrejo. Daerah titik pantau berupa dam yang dikelilingi persawahan, perkebunan, dan hutan. Di titik pengamatan kedua dapat terlihat terdapat bendung setinggi kurang lebih 10 meter dan lebar 18 meter seperti pada gambar 4.4. dengan pelebaran sungai ini, maka kecepatan dari hulu berangsur menurun kemudian melaju cepat kembali sesaat setelah melewati bendung. Bendung ini berfungsi untuk menaikkan elevasi air sungai agar dapat mengalir sawah yang memiliki elevasi lebih tinggi dari elevasi sungai. Dilihat dari kondisi sekitar badan sungai, diperkirakan sumber pencemar pada *reach* 1 sebagian besar berasal dari area persawahan dan perkebunan.



Gambar 4.2 Segmen 1  
Sumber: Google Earth (2017)



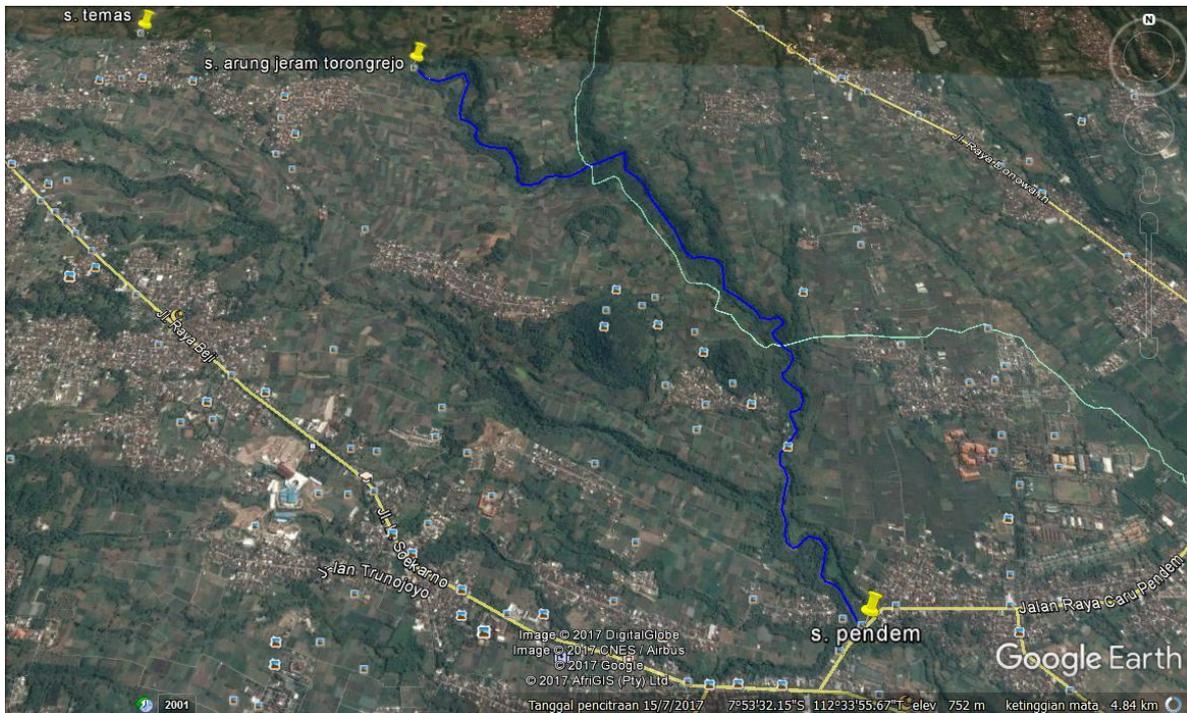
Gambar 4.3. Hulu (Titik 1)  
Sumber: Dokumentasi (2017)



Gambar 4.4. Titik 2 (Arung Jeram Torongrejo)  
Sumber: Dokumentasi (2017)

#### 4.1.2 Titik 2 (Arung Jeram Torongrejo) – Titik 3 (Jembatan Pendem)

Segmen kedua terbentang sepanjang 5,15 km (Gambar 4.5). Titik ketiga berada di Jembatan Pendem Kecamatan Junrejo. Karakteristik daerah sekitar segmen 2 berupa persawahan dan berganti menjadi area pemukiman di daerah Pendem. Segmen ini merupakan segmen terpanjang pada penelitian ini.



Gambar 4.5. Segmen 2

Sumber: Google Earth (2017)

Berdasarkan Gambar 4.6. terlihat titik pengamatan ini terletak di tengah area pemukiman dengan sedikit semak-semak dan kawasan pertanian/perkebunan. Sepanjang segmen ini varietas perkebunan bermacam-macam, mulai dari bawang merah, strawberry hingga bunga mawar. Tidak heran jika limbah yang dibuangpun bermacam-macam, seperti berbagai jenis pestisida. Pada gambar tersebut juga terlihat air limbah pada saluran drainase perkotaan langsung dibuang ke badan Sungai Brantas tanpa terlebih dahulu melewati kawasan IPAL terpadu. Hal ini sangat disayangkan mengingat kondisi ini terjadi di bagian hulu Sungai Brantas. Padahal Sungai Brantas masih dimanfaatkan warga disepanjang Batu sampai Sidoarjo dan Surabaya untuk berbagai kebutuhan seperti air baku, pariwisata, irigasi, perikanan, dll

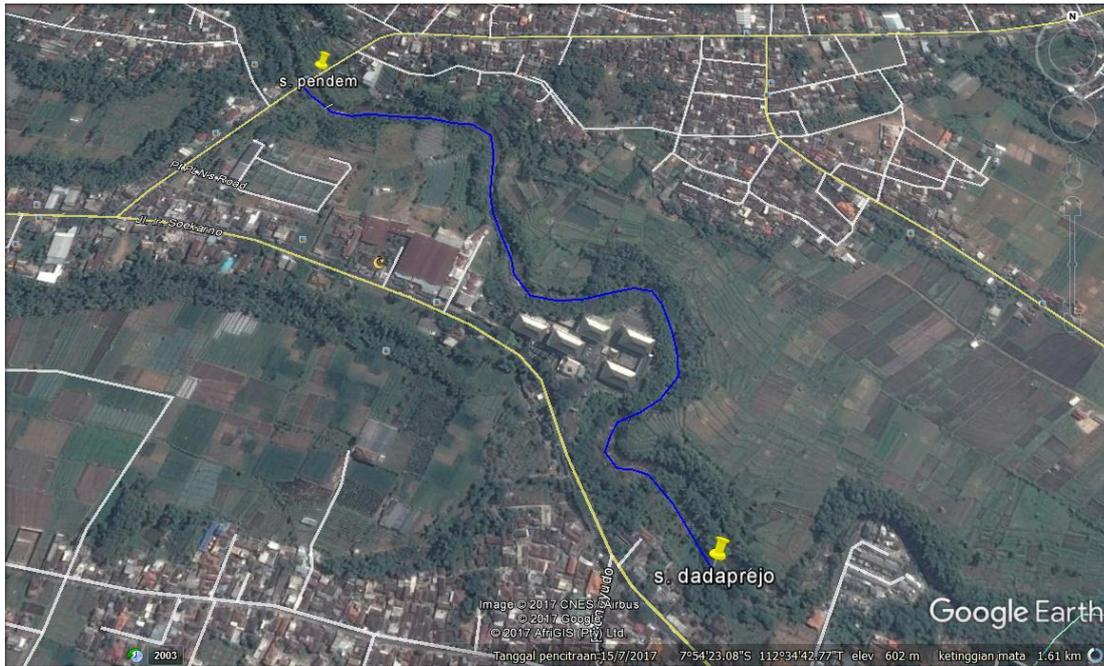


Gambar 4.6 Titik 3 (Jembatan Pendem)

Sumber: Dokumentasi (2017)

#### **4.1.3 Titik 3 (Jembatan Pendem) – Hilir (Titik 4) Dadaprejo**

Titik 4 Terletak di Desa Dadaprejo Kecamatan Junrejo, tepatnya di perbatasan Kota Batu dan Kabupaten Malang. Karakteristik wilayah pada segmen ketiga ini berupa area persawahan dan pemukiman. Segmen ketiga ini terbentang sepanjang 1,15 km (Gambar 4.7). Segmen ini merupakan segmen terpendek pada penelitian ini. Pada Gambar 4.8 terlihat bahwa sedimen-sedimen sudah mulai menumpuk di sisi kanan dan kiri sungai, baik sedimen tanah maupun sampah. Titik pengamatan ini nampak cukup kontras pada sempadan bagian kanan dan kirinya. Bagian kanan sungai dikelilingi oleh area pemukiman sedangkan bagian kiri dikelilingi oleh area persawahan. Diperkirakan reach ketiga akan memiliki nilai sumber pencemar yang paling besar seiring meningkatnya jumlah penggunaan lahan oleh masyarakat. Dapat dilihat pada Gambar 4.8 bahwa sampah-sampah yang dibuang ke sungai dapat tersangkut dengan mudahnya di sempadan sungai. Jika hal ini dibiarkan secara terus menerus, maka sampah dapat semakin menumpuk dan membahayakan lingkungan sekitar serta menimbulkan bau yang tidak sedap.



Gambar 4.7. Segmen 3  
Sumber: Google Earth (2017)



Gambar 4.8. Titik 4 (Dadaprejo)  
Sumber: Dokumentasi (2017)

## 4.2 Identifikasi Sungai Brantas Hulu

Sungai Brantas merupakan sungai yang mengalir sepanjang 320 km dari hulunya di Kota Batu hingga bermuara di Kota Surabaya dan Kabupaten Sidoarjo. Peruntukan sungai ini sangat beragam mulai dari irigasi hingga air baku, begitu pula dengan berbagai masalah

yang dihadapi seperti banjir dan kualitas air sungai yang menurun. Identifikasi ini dilakukan untuk memastikan kondisi sebenarnya pada Sungai Brantas yang akan ditinjau dari parameter fisik dan kimia. Identifikasi ini dibagi menjadi 3 yaitu kondisi hidraulik sungai, kondisi kualitas air sungai, dan kondisi kualitas sumber pencemar.

#### 4.2.1 Kondisi Hidrolik Sungai

Beberapa data hidrolik yang dibutuhkan untuk penelitian ini yaitu kecepatan, kedalaman, dan debit air sungai. Data-data ini digunakan untuk memenuhi perhitungan kalibrasi model pada program QUAL2Kw. Data hidrolik ini didapatkan dari hasil pengukuran di lapangan. Pengukuran kecepatan dilakukan dengan alat *current meter*. Kedalaman diukur menggunakan meteran. Debit dihitung dengan mengalikan luas penampang sungai dengan kecepatan yang telah diukur. Hasil pengukuran data hidrolika dapat dilihat pada Tabel 4.2. Perlu diingat bahwa terdapat bendung pada titik kedua yang menyebabkan kecepatan menurun dan nilai kedalaman yang semakin besar.

Tabel 4.2 Hasil Pengukuran Data Hidrolika

Titik	Kecepatan m/s	Kedalaman m	Debit m <sup>3</sup> /s
Temas	0,8	0,3	3,336
A.J. Torongrejo	0,4	10,5	3,580
Pendem	1,0	0,75	5,438
Dadadprejo	1,1	0,8	6,556

Sumber: Hasil Pengukuran (2017)

#### 4.2.2 Kondisi kualitas air sungai

Parameter kualitas air Sungai Brantas yang akan diteliti adalah pH, temperatur, TSS, BOD, COD, dan DO. Data-data ini merupakan data sekunder dari Dinas Lingkungan Hidup Kota Batu. Kualitas air di sungai ini dapat berubah-ubah sesuai dengan musim yang sedang berlangsung. Jika pada musim penghujan, limbah dapat tersapu oleh air hujan, maka pada musim kemarau limbah akan mengendap dan mengalir dengan lambat sehingga bias dikatakan bahwa kualitas air sungai pada musim kemarau lebih buruk daripada musim penghujan. 2 kali dalam setahun DLH melakukan pengamatan kualitas air pada titik-titik yang telah ditentukan. Pengambilan sampel dilakukan oleh DLH dengan pengawasan PT. Jasa Tirta, pihak yang sekaligus melakukan pemeriksaan laboratorium sesuai dengan SNI. Kondisi kualitas air Sungai Brantas dapat dilihat pada Tabel 4.3. sampai 4.5.

Tabel 4.3 Kondisi Kualitas Air Sungai Brantas Tahun 2015

PARAMETER	TITIK				RATA-RATA	MAX	MIN
	Temas	A.J Torongrejo	Pendem	Dadaprejo			
Ph	7,4	7,85	7,35	7,45	7,51	7,85	7,35
suhu (°C)	24,9	25,1	24,65	25,5	25,04	25,5	24,65
BOD (mg/l)	12,735	11,275	4,95	6,8	8,94	12,74	4,95
COD (mg/l)	31,44	24,997	18,08	23,18	24,42	31,44	18,08
TSS (mg/l)	83,4	71,3	62,7	43,5	65,23	83,4	43,5
DO (mg/l)	3,35	3,3	3,95	4,55	3,79	4,55	3,3

Sumber: Dinas Lingkungan Hidup Kota Batu

Tabel 4.4 Kondisi Kualitas Air Sungai Brantas Tahun 2016

PARAMETER	TITIK				RATA-RATA	MAX	MIN
	Temas	A.J Torongrejo	Pendem	Dadaprejo			
Ph	7,66	8,09	8,09	8,09	7,98	8,09	7,66
suhu (°C)	21,5	21,4	21,6	23,2	21,93	23,2	21,4
BOD (mg/l)	-	-	-	-	-	-	-
COD (mg/l)	-	-	-	-	-	-	-
TSS (mg/l)	-	-	-	-	-	-	-
DO (mg/l)	7,09	8,28	8,81	8,46	8,16	8,81	7,09

Sumber: Dinas Lingkungan Hidup Kota Batu

Tabel 4.5 Kondisi Kualitas Air Sungai Brantas Tahun 2017

PARAMETER	TITIK				RATA-RATA	MAX	MIN
	Temas	A.J Torongrejo	Pendem	Dadaprejo			
Ph	8,3	8,6	8,5	8,5	8,48	8,6	8,3
suhu (°C)	21	21	22	22	21,50	22	21
BOD (mg/l)	6,3	7,95	5,45	4,85	6,14	7,95	4,85
COD (mg/l)	24,38	23,97	25,21	20,14	23,43	25,21	20,14
TSS (mg/l)	87,4	35,8	43,91	41,7	52,20	87,4	35,8
DO (mg/l)	4,2	4,2	3,5	2,1	3,50	4,2	2,1

Sumber: Dinas Lingkungan Hidup Kota Batu

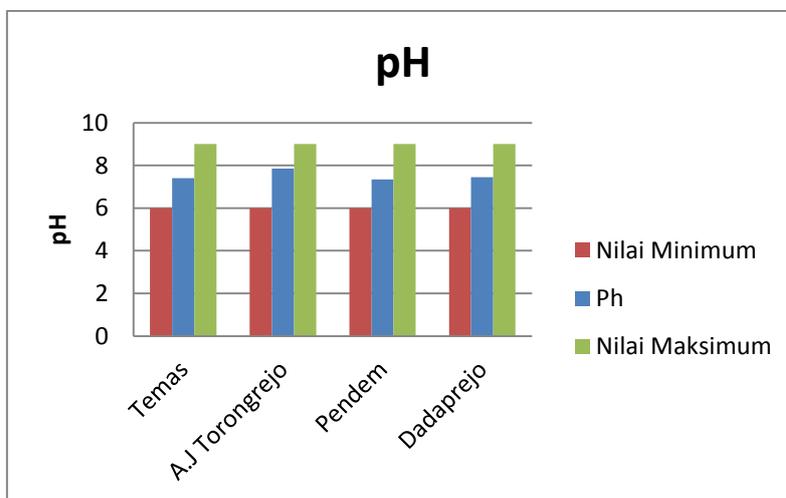
Data-data parameter tersebut merupakan hasil sampling dari DLH yang kemudian dilakukan rata-rata agar menjadi data tahunan. Pengambilan sampel diasumsikan pukul 00.00 untuk penginputan data dalam program QUAL2Kw karena program tersebut dapat membaca data kualitas air mulai pukul 00.00 secara *time series*. Berdasarkan Peraturan Pemerintah Gubernur Tahun 2010 penetapan kelas air pada Sungai Brantas dari Sumber Brantas hingga Jembatan Pendem adalah kelas I. Sedangkan kelas air dari Jembatan Pendem hingga pertemuan dengan Sungai Widias adalah kelas II. Data hasil analisa laboratorium tersebut kemudian dibandingkan dengan baku mutu air sesuai dengan Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001. Baku mutu air kelas I dan II dapat dilihat dalam Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Standar Baku Mutu Air

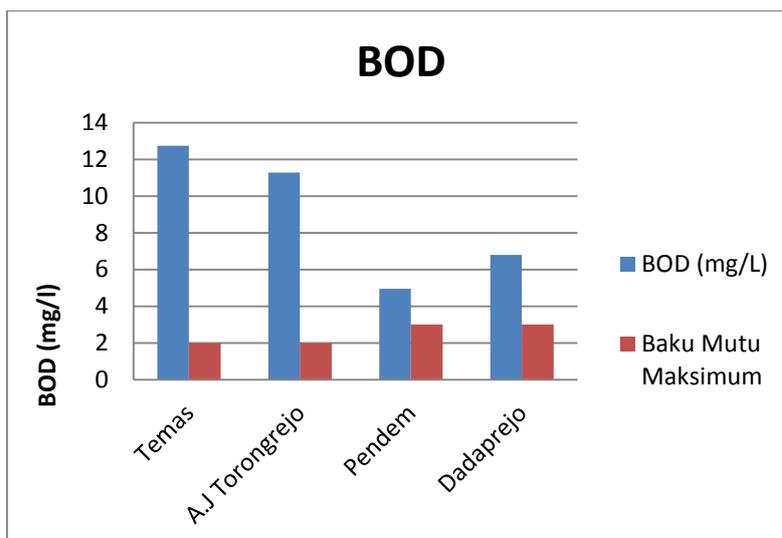
Parameter	Satuan	Baku Mutu Kelas I	Baku Mutu Kelas II	Keterangan
pH		06-Sep	06-Sep	
Suhu	°C	Deviasi 3	Deviasi 3	
BOD	mg/l	2	3	
COD	mg/l	10	25	
TSS	mg/l	50	50	
DO	mg/l	6	4	Angka batas minimum

Sumber: PP No. 82 Tahun 2001

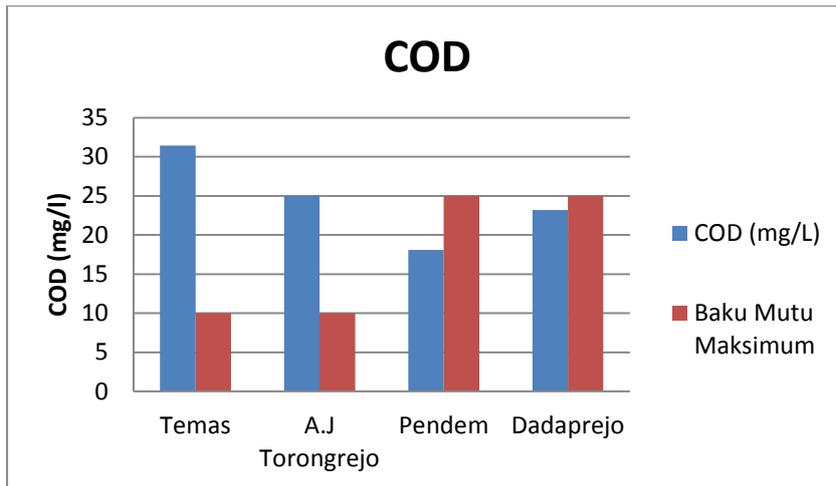
Dari data parameter kualitas air di Sungai Brantas yang menjadi acuan (tahun 2015) dapat dilihat beberapa parameter sudah tidak memenuhi baku mutu yang ditetapkan seperti yang terlihat dalam Gambar 4.9 sampai 4.14.



Gambar 4.9. Grafik Nilai pH  
Sumber: Hasil Perhitungan (2017)

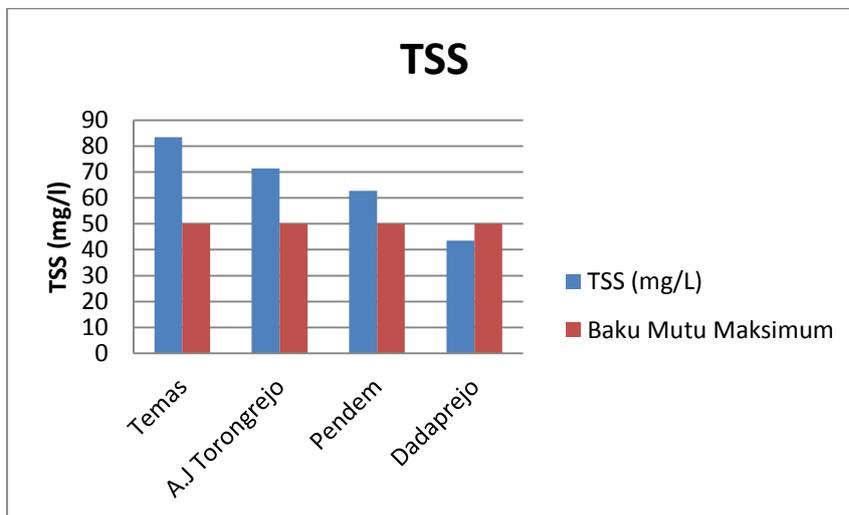


Gambar 4.10. Grafik Nilai BOD  
Sumber: Hasil Perhitungan (2017)



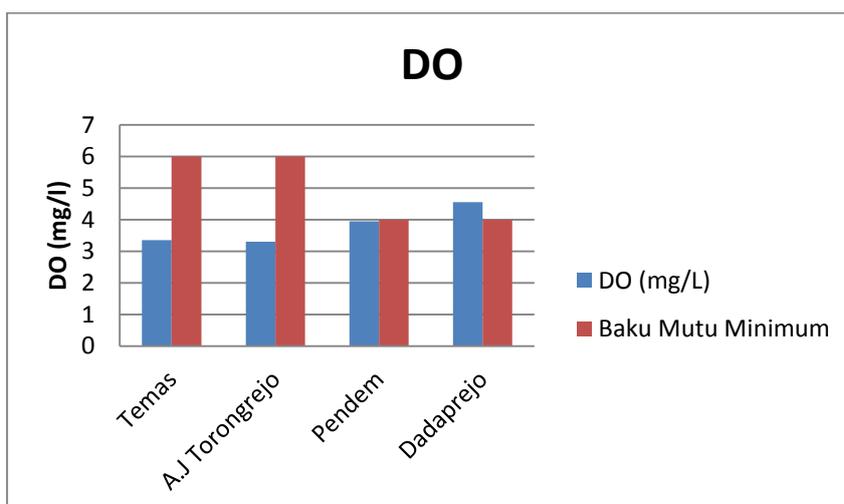
Gambar 4.11. Grafik Nilai COD

Sumber: Hasil Perhitungan (2017)



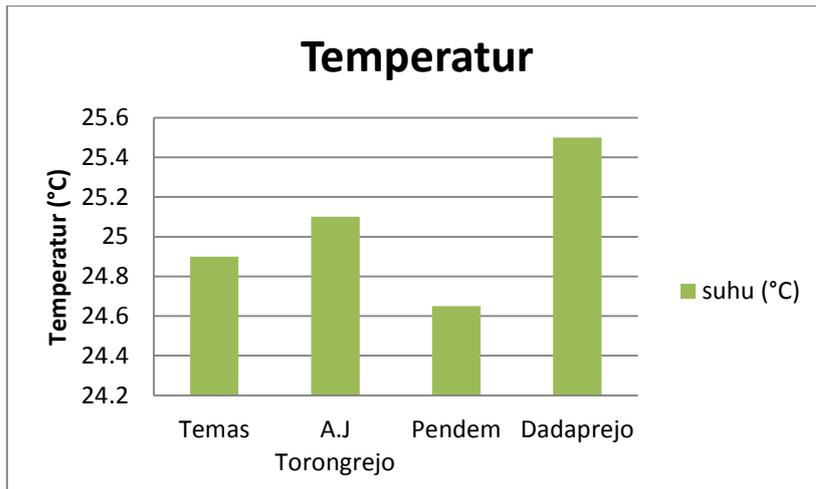
Gambar 4.12. Grafik Nilai TSS

Sumber: Hasil Perhitungan (2017)



Gambar 4.13. Grafik Nilai DO

Sumber: Hasil Perhitungan (2017)



Gambar 4.14 Grafik Nilai Temperatur  
Sumber: Hasil Perhitungan (2017)

Berdasarkan grafik diatas dapat dilihat bahwa nilai pH (Gambar 4.9) relatif stabil pada angka 7 dengan angka minimum 6 dan angka maksimum 9. *Biological Oxygen Demand* (BOD) pada Gambar 4.10 telah melampaui baku mutu yang telah ditetapkan. Untuk kelas I nilai BOD ditetapkan maksimal 2 mg/l dan 3 mg/l untuk kelas 2. Namun nilai BOD yang terukur sekitar 4 mg/l hingga 12 mg/l. Hal tersebut juga berlaku untuk nilai *Chemical Oxygen Demand* (Gambar 4.11) yang terlihat melampaui batas di beberapa titik. Hal ini terjadi karena daerah sekitar sungai masih berupa area persawahan dan perkebunan yang memakai pupuk berbahan kimia dimana air drainasenya langsung mengarah ke Sungai Brantas mengikuti bentuk kontur. TSS merupakan zat padat yang dapat menimbulkan berkurangnya oksigen dalam air. Pada Gambar 4.12 terlihat bahwa nilai TSS melampaui baku mutu pada titik pertama hingga ketiga. Kemudian nilai TSS semakin berkurang dan telah memenuhi baku mutu pada titik keempat. *Dissolved Oxygen* (DO) merupakan jumlah oksigen terlarut dalam air yang berasal dari fotosintesa dan absorpsi atmosfer/udara. Oksigen terlarut di suatu perairan sangat berperan dalam proses penyerapan makanan oleh makhluk hidup dalam air sehingga memiliki nilai minimum di masing-masing tempat. Berdasarkan Gambar 4.13 nilai DO masih dibawah baku mutu pada tiga titik pertama. Angka minimum DO untuk kelas I sebesar 6 mg/l untuk kelas 1 dan 4 mg/l untuk kelas II. Nilai temperatur pada Gambar 4.14 memiliki baku mutu deviasi 3. Deviasi 3 dapat diartikan suhu pengukuran  $\pm 3^{\circ}\text{C}$  dari keadaan alamiahnya.

### 4.3 Kalibrasi Model

Sebelum melakukan simulasi, perlu dilakukan kalibrasi model. Hal ini dilakukan agar data model mendekati data input yang telah dimasukkan ke dalam program karena adanya

perbedaan waktu dan variasi data. Kalibrasi ini dibagi dua yaitu kalibrasi hidraulik dan kalibrasi kualitas air.

Kalibrasi data hidraulik dilakukan dengan memasukkan data-data Sungai Brantas ke dalam *worksheet* QUAL2Kw, *headwater*, *reach*, *diffuse sources* (data hidrolis), dan *hydraulics data*. Setelah data diinput selanjutnya klik [Run VBA] untuk running dan dapat dilakukan trial and error agar model yang terbentuk dari parameter hidrolis sesuai dengan data yang diinput.

Dalam melakukan trial and error untuk data hidrolis, data yang diubah berbeda-beda. Model kecepatan dan kedalaman Sungai Brantas dilakukan kalibrasi dengan mengubah nilai pada *worksheet reach*. Dimana pada *worksheet* tersebut dilakukan *trial and error* pada bagian *manning formula*. Model debit sungai dipengaruhi oleh data debit masuk maupun debit keluar ke Sungai Brantas yang dimasukkan pada *worksheet diffuse sources*.

Pada *worksheet reach* terdapat data koordinat, jarak, elevasi, dan *hydraulic model*. Dalam kolom *hydraulic model* terdapat kolom *weir*, kolom *rating curves* dan *manning formula*. Kolom *weir* diisi apabila terdapat terjunan dalam sebuah sungai, seperti yang ada pada titik Arung Jeram Torongrejo terdapat *weir* kurang lebih setinggi 10,5 meter dan lebar 18 meter. Kolom *rating curves* dan *manning formula* merupakan kolom untuk menentukan perhitungan pada kecepatan dan kedalaman sungai.

Angka manning yang digunakan untuk mengkalibrasi parameter hidrolis dapat dilihat pada Tabel 4.7 dan diinput kedalam *worksheet reach*. Sedangkan data hidrolis Sungai Brantas berupa debit, kedalaman, dan kecepatan diinput kembali ke dalam *worksheet hydraulics data*. Hasil dari kalibrasi data hidrolis terdapat pada Gambar 4.15 sampai Gambar 4.17

Tabel 4.7 Kalibrasi Hidrolis dengan Angka *Manning*

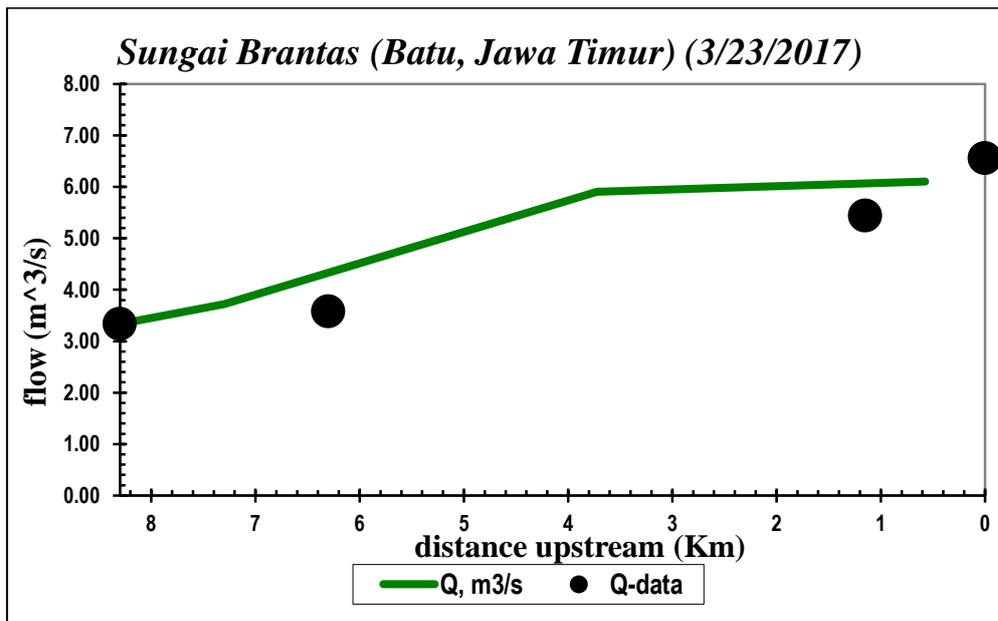
<u>Manning</u>
<u>n</u>
0,0800
0,0500
0,0750
0,0600

Sumber: Hasil Perhitungan (2017)

Tabel 4.8 Kalibrasi Kualitas Air

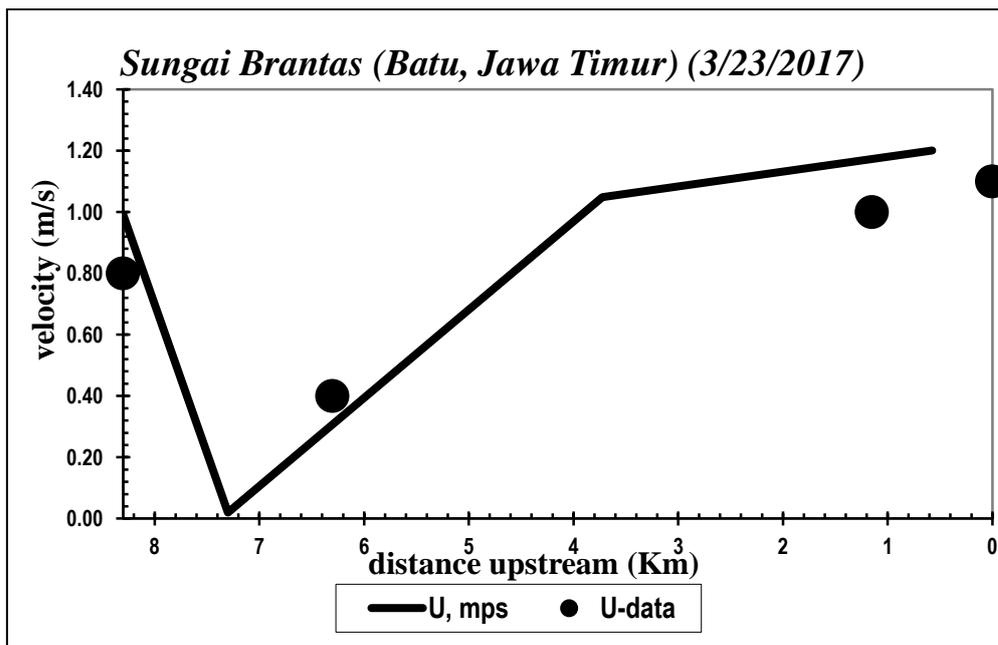
ISS	Fast CBOD	Generic	
Settling Velocity	Oxidation Rate	decay Rate	Settling Velocity
m/d	/d	/d	m/d
2	0,02	0,08	1
0,0001	4,2	0,8	1
2	25,3	0	0

Sumber: Hasil Perhitungan (2017)



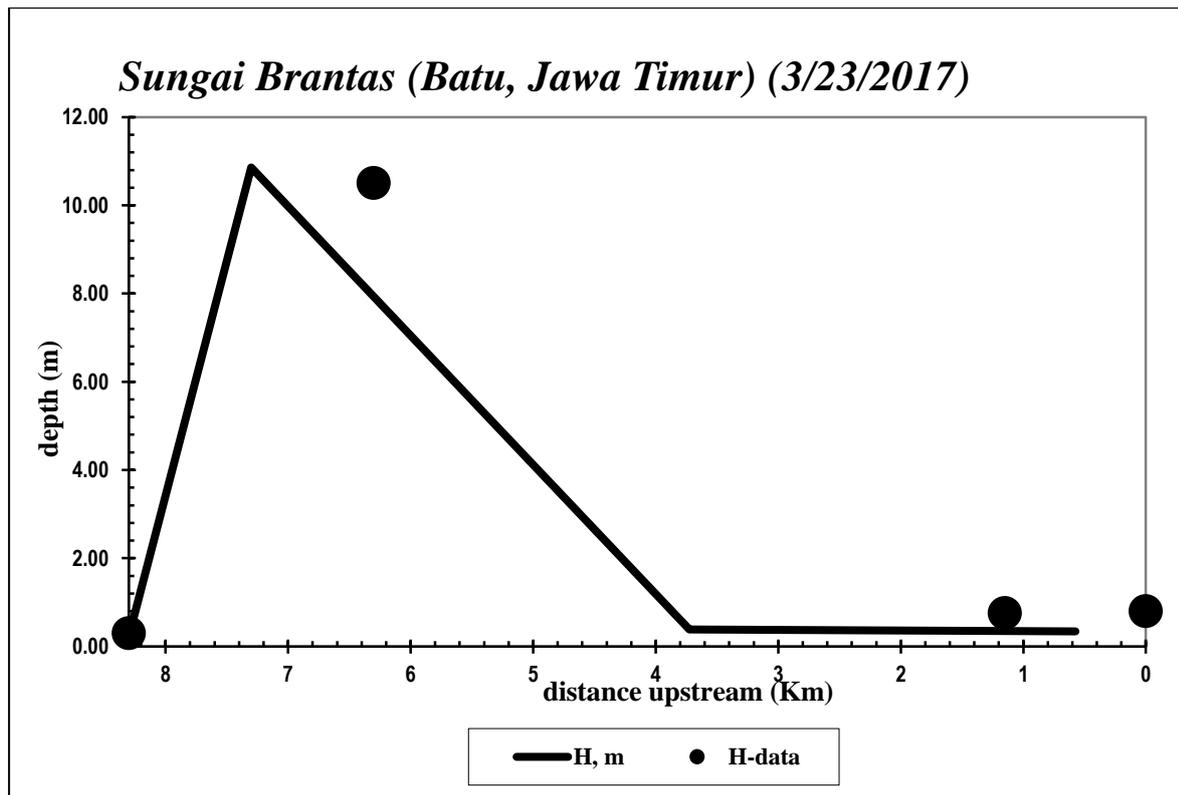
Gambar 4.15 Perbandingan Model dan Data Debit Aliran Sungai

Sumber: Hasil Perhitungan (2017)



Gambar 4.16 Perbandingan Model dan Data Kecepatan Aliran Sungai

Sumber: Hasil Perhitungan (2017)



Gambar 4.17 Perbandingan Model dan Data Kedalaman Sungai  
Sumber: Hasil Perhitungan (2017)

Pada Gambar 4.15 dapat dilihat bahwa hasil model debit sudah mendekati data input (lingkaran hitam) dan debit tersebut semakin membesar seiring dengan meningkatnya jumlah air limbah drainase baik dari pemukiman maupun lahan pertanian serta semakin lebarnya dimensi sungai. Pada Gambar 4.16 hasil model kecepatan juga sudah mendekati data. Namun terjadi penurunan kecepatan dikarenakan adanya bendung dan melebarnya sungai menjadi 18 meter, lalu terjadi peningkatan kecepatan karena air yang turun dari ketinggian 10,5 meter pada bendung dan berangsur-angsur kembali ke kecepatan awal namun belum sama persis. Hal tersebut dipengaruhi oleh dimensi sungai, debit, dan kedalaman sungai. Gambar 4.17 menunjukkan perubahan ketinggian yang cukup drastis. Hal ini dikarenakan adanya bendung yang ada di titik Arung Jeram Torongrejo dengan ketinggian 10 meter. Pada model berikutnya sudah mulai kembali ke kedalaman awal, namun masih terjadi perbedaan, hal ini dapat terjadi karena adanya endapan sedimen di dasar sungai.

Setelah dilakukan kalibrasi hidraulik, selanjutnya kalibrasi data kualitas air. Data-data parameter kualitas air yang ada di-*input* pada *worksheet WQ data, diffuse sources*, dan data pendukung lainnya. Dalam kalibrasi kualitas air, data yang diubah adalah data pada *worksheet reach rates*. Dimana pada *worksheet* tersebut dilakukan *trial and error* pada

koefisien tiap parameter. Rentang nilai koefisien masing-masing parameter dapat dilihat pada Tabel 4.9. Namun nilai tersebut merupakan nilai untuk sungai 4 musim sehingga dapat dilakukan penyesuaian koefisien sesuai dengan kondisi Sungai Brantas.

Tabel 4.9 Nilai Koefisien

Nama Koefisien	Unit	Rentang Nilai
ISS Settling Velocity	m/day	0 – 2
CBOD Oxidation Rate	day <sup>-1</sup>	0,02 – 4,2
COD Decay Rate	day <sup>-1</sup>	0 – 0,8
COD Settling Velocity	m/day	0 - 1

Sumber: Kannel (2007) dan Brown (1987)

#### 4.4 Verifikasi

Verifikasi dilakukan untuk menemukan kesalahan relatif paling kecil dengan membandingkan hasil pada tahun x dengan tahun yang lain. Pada penelitian ini digunakan tahun 2015 sebagai acuan data dan tahun 2017 untuk memverifikasi kebenaran nilai koefisien. Dari hasil perhitungan, didapatkan kesalahan relatif setiap tahunnya yang ditampilkan pada Tabel 4.10 dan 4.11.

Tabel 4.10 Kesalahan Relatif Tahun 2015

Distance	ISS (mgD/L)	DO (mgO <sub>2</sub> /L)	CBOD <sub>f</sub> (mgO <sub>2</sub> /L)	pH	Generic constituent	Mean
km	data	data	data	data	user defined	Temp-data
8,300	0,00%	0,00%	-0,04%	0,00%	0,00%	0,00%
6,300	1,82%	-33,33%	-6,43%	0,64%	11,99%	5,18%
1,150	18,66%	-46,84%	-65,66%	-10,20%	-60,40%	6,69%
0,000	-14,94%	-20,88%	-17,65%	-7,38%	-25,11%	9,80%
Rata-rata						-10,59%

Sumber: Hasil Perhitungan (2017)

Tabel 4.11 Kesalahan Relatif Tahun 2017

Distance	ISS (mgD/L)	DO (mgO <sub>2</sub> /L)	CBOD <sub>f</sub> (mgO <sub>2</sub> /L)	pH	Generic constituent	Mean
km	data	data	data	data	user defined	Temp-data
8,300	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
6,300	-101,12%	-19,05%	10,69%	6,98%	-8,47%	0,00%
1,150	-22,98%	-131,43%	-13,76%	10,59%	-26,93%	4,55%
0,000	-27,10%	-271,43%	-23,71%	12,94%	-63,85%	4,55%
Rata-rata						-27,48%

Sumber: Hasil Perhitungan (2017)

Berdasarkan Tabel 4.10 dan 4.11, nilai rata-rata kesalahan relatif pada tahun 2015 sebesar 10,59%. Nilai tersebut lebih kecil jika dibandingkan dengan kesalahan relatif tahun 2017 sebesar 27,48%. Oleh karena itu digunakan data tahun 2015 sebagai acuan.

#### 4.5 Penggunaan Simulasi Kualitas Air Sungai

Simulasi merupakan langkah yang dilakukan untuk memperkirakan kualitas air sungai yang ada sesuai dengan kondisi pada masing-masing sungai. Dalam penelitian ini akan dilakukan 4 simulasi. Simulasi yang akan dilakukan menggunakan kondisi eksisting dan sesuai kondisi baku mutu air kelas I dan II. Kualitas air pada hulu sungai diinput ke dalam *worksheet headwater* pada QUAL2Kw. Hasil simulasi dari program akan ditampilkan dari *worksheet WQ output* yang merupakan hasil dari simulasi data untuk pembentukan grafik kualitas air sungai dan *worksheet source summary* yang merupakan hasil simulasi data debit dan kualitas pencemar yang ada per segmen sungai. Hasil perhitungan dari *worksheet source summary* dan *WQ Output* akan digunakan pada perhitungan daya tampung beban pencemaran.

Perhitungan daya tampung dilakukan dengan mendapatkan selisih dari beban pencemaran saat beban penuh dengan kondisi awal sungai tanpa adanya beban pencemaran dimana badan air melakukan *self-purification*.

##### 4.5.1 Simulasi 1

Simulasi 1 bertujuan untuk mengkalibrasi data kualitas air agar dapat digunakan untuk simulasi lainnya. Simulasi ini juga bertujuan untuk mendapatkan koefisien model sungai. Koefisien model yang dipakai pada studi ini ditampilkan pada Tabel 4.8. Perlu diingat bahwa rentang koefisien model yang ada pada Tabel 4.9 merupakan Koefisien untuk sungai 4 musim, sehingga untuk sungai 2 musim nilai koefisiennya dapat berbeda. Data input yang digunakan adalah data yang digunakan saat pembentukan model untuk pertama kali. Hasil dari simulasi 1 ini, didapatkan beberapa parameter seperti TSS, DO, BOD, dan COD yang melebihi nilai baku mutu air kelas I dan II. Hasil dari simulasi 1 (*WQ Output*) dapat dilihat pada Tabel 4.16.

##### Contoh Perhitungan Debit Pencemar *Diffuse Source* Segmen 1.1

A. Rumah Penduduk

Jumlah rumah penduduk= 476

Asumsi setiap rumah terdiri dari 5 orang/rumah (Sagara, 2013)

Kebutuhan air Kota Batu= 110 L/hari/orang

Maka, debit air bersih dari rumah penduduk pada segmen 1

$$= 110 \text{ l/hari/orang} \times 5 \times 476$$

$$= 261.800 \text{ l/hari}$$

$$= 0,0030 \text{ m}^3/\text{s}$$

Menurut Sagara (2013), diasumsikan 75% dari air bersih akan menjadi air limbah.

Maka, debit air limbah dari rumah penduduk pada segmen 1

$$= 0,0030\text{m}^3/\text{s} \times 75\%$$

$$= 0,0023 \text{ m}^3/\text{s}$$

Tabel 4.12 Perhitungan Debit Limbah Domestik Rumah Penduduk

Segmen	Jumlah Penduduk 2017	Debit (m <sup>3</sup> /detik)
1.1	476	0,0023
2.1	353	0,0017
2.2	139	0,0007
2.3	101	0,0005
3.1	491	0,0023
3.2	512	0,0024
3.3	155	0,0007

Sumber: Hasil Perhitungan (2017)

#### B. Pertanian

Besarnya debit yang dibuang dari masing-masing segmen dapat diketahui melalui *Drainage Module*. *Drainage Module* adalah jumlah air yang harus didrainase, karena apabila tidak akan menimbulkan genangan, hal ini tergantung dari curah hujan. Data n tahun, dengan data hujan per 1 hari, 2 hari, atau 3 hari. Dalam penelitian ini digunakan hujan 3 hari.

Tabel 4.13 Hujan Maksimum 3 Harian

Tahun	Maks. 3 Hari
2006	74
2007	163
2008	121
2009	111
2010	105
2011	109
2012	86
2013	138
2014	89
2015	106
2016	143

Sumber: Hasil Perhitungan (2017)

Tabel 4.14 Hujan Rancangan 3 Harian Kala Ulang 2 Tahun

NO	R	Log R	[Log R-Log Rrt]	[Log R-Log Rrt] <sup>2</sup>	[Log R-Log Rrt] <sup>3</sup>
	mm	mm	mm	mm <sup>2</sup>	mm <sup>3</sup>
1	74	1,869	1,869	3,49403	6,5311465
2	163	2,212	2,212	4,89377	10,8259462
3	121	2,083	2,083	4,33799	9,0351123
4	111	2,045	2,045	4,18335	8,5562939
5	105	2,021	2,021	4,08521	8,2569750

Lanjutan Tabel 4.14 Hujan Rancangan 3 Harian Kala Ulang 2 Tahun

NO	R mm	Log R mm	[Log R-Log Rrt] mm	[Log R-Log Rrt]^2 mm^2	[Log R-Log Rrt]^3 mm^3
6	109	2,037	2,037	4,15111	8,4575749
7	86	1,934	1,934	3,74228	7,2394431
8	138	2,140	2,140	4,57908	9,7986829
9	89	1,949	1,949	3,80012	7,4079187
10	106	2,025	2,025	4,10186	8,3075289
11	143	2,155	2,155	4,64547	10,0125563
Jumlah	1245	22,473	22,473	46,01428	94,4291786
Rerata	113	2,043	2,043	4,18312	8,5844708
Sd				0,102	
Cs				-0,013	

Sumber: Hasil Perhitungan (2017)

Diketahui:

$$R \text{ rerata (log)} = 2,043$$

$$Sd = 0,102$$

$$Cs = -0,013$$

$$Tr = 2 \text{ tahun, maka } Pr = 1/Tr = 0,5 = 50\%$$

K untuk kala ulang 2 th di cari menggunakan tabel Distribusi Log Pearson tipe III

$$= -0,2336$$

$$\begin{aligned} \text{Log R} &= \text{Log Rrt} + [Sd * K] \\ &= 2,043 + (0,171 * -2,336) \\ &= 1,805 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} R(3)2 &= 10^{\text{LogR}} \\ &= 10^{1,805} = 63,83 \text{ mm} \end{aligned}$$

Diketahui Data:

$$\text{Sisa Air Irigasi [IR]} = 1 \text{ lt/det} = 0,01157 \text{ mm/hari}$$

$$\text{Perkolasi [P]} = 5 \text{ mm/hari}$$

$$\text{Evapotranspirasi [ETo]} = 5,4 \text{ mm/hari}$$

$$\text{Luas total petak tersier} = 4,26 \text{ Ha}$$

$$\Delta S = 100$$

Besar modul drainasinya adalah:

$$\begin{aligned} D(n)T &= R(n)T + n(IR(n) - Et(n) - P(n)) + \Delta S \\ &= 63,83 + [0,01157 - 5,4 - 5] + 100 \\ &= 132,6649 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$D(5)2 = \frac{132,6649}{3 \times 8,64} = 5,1182 \text{ l/dt/ha}$$

$$\begin{aligned} Q_{2th} &= 5,1182 \times 4,26 \\ &= 21,8037 \text{ l/dt} \\ &= 0,022 \text{ m}^3/\text{dt} \end{aligned}$$

Tabel 4.15 Debit Drainase

Segmen	Luas	Q	
		l/dt	m <sup>3</sup> /dt
Sawah 1.1	4,26	21,8037	0,022
Sawah 1.2	24,3	124,3733	0,124
Sawah 1.3	26	133,0743	0,133
Sawah 1.4	73	373,6318	0,374
Sawah 2.1	115	588,5980	0,589
Sawah 2.2	115	588,5980	0,589
Sawah 2.3	72,4	370,5608	0,371
Sawah 2.4	58,7	300,4409	0,300
Sawah 2.5	12,3	62,9544	0,063
Sawah 3.1	19,9	101,8530	0,102
Sawah 3.2	18,1	92,6402	0,093

Sumber: Hasil Perhitungan (2017)

Nilai pada hulu merupakan nilai *existing* sesuai dengan pengukuran di lapangan oleh DLH dan PT. Jasa Tirta I. Dikarenakan tidak adanya data primer maupun sekunder untuk pengukuran parameter kualitas sumber pencemar, maka diasumsikan nilai sumber pencemar didapatkan dari nilai tengah baku mutu air limbah domestik sesuai dengan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Tahun 2016 seperti pada Tabel 4.15.

Tabel 4.16 Baku Mutu Air Limbah Domestik

Parameter	Satuan	Kadar Maksimum	Nilai Tengah
pH	-	6-9	6-9
BOD	mg/l	30	15
COD	mg/l	100	50
TSS	mg/l	30	15

Sumber: Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia (2016)

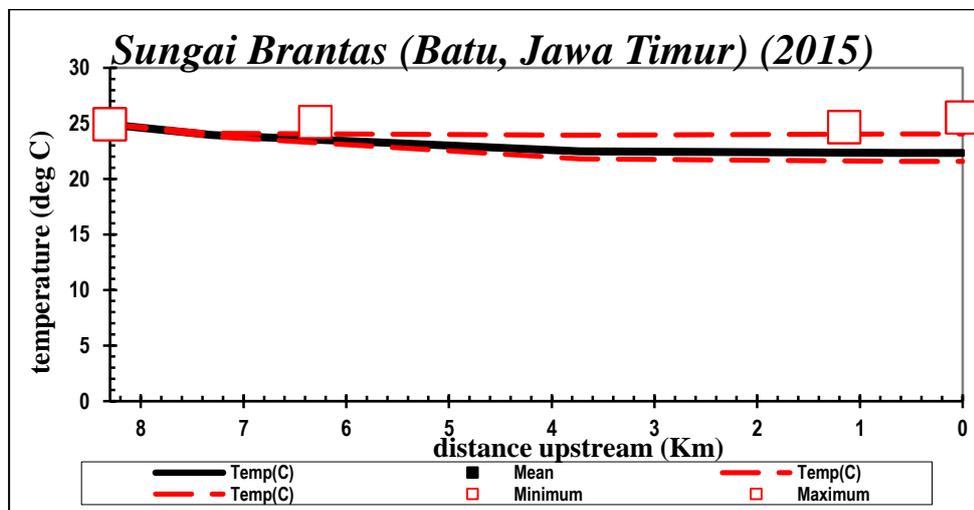
Tabel 4.17 Perbandingan WQ Output dan Baku Mutu Air

Distance x(km)	ISS (mgD/L)	BMA	CBODf (mgO <sub>2</sub> /L)	BMA	DO(mgO <sub>2</sub> /L)	BMA	Generic	BMA	pH	BMA	Temp(C)	BMA
							constituent				Average	
8,30	83,40	50,00	12,74	2,00	3,35	6,00	31,44	10,00	7,40	(6-9)	24,90	Deviasi 3
7,30	76,54	50,00	12,66	2,00	3,22	6,00	20,48	10,00	7,43	(6-9)	23,95	Deviasi 3
3,73	53,77	50,00	10,68	2,00	8,23	6,00	29,80	10,00	8,86	(6-9)	22,48	Deviasi 3
0,58	52,51	50,00	8,12	3,00	5,39	4,00	30,14	25,00	8,08	(6-9)	22,35	Deviasi 3
0,00	52,51	50,00	8,12	3,00	5,39	4,00	30,14	25,00	8,08	(6-9)	22,35	Deviasi 3

Sumber: Hasil Perhitungan (2017)

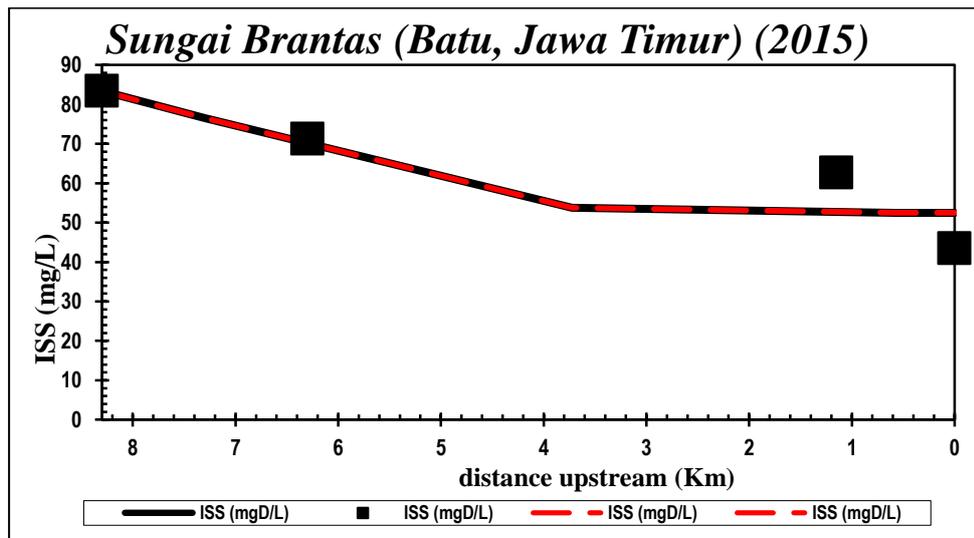
Pada Tabel 4.16 dapat dilihat hasil dari *running* program QUAL2Kw dibandingkan dengan baku mutu air kelas I dan II. Nilai TSS telah melampaui baku mutu yang ditetapkan yaitu sebesar 50 mg/l. Nilai CBOD telah melampaui baku mutu pada semua titik. Dengan baku mutu sebesar 6 mg/l dan 4 mg/l, nilai DO telah memenuhi nilai minimum yang disarankan pada titik ketiga saja. COD memiliki baku mutu sebesar 10mg/l dan 25 mg/l. Dari hulu hingga hilir, nilai COD masih berada diatas baku mutu. Nilai pH masih dalam batas aman, demikian pula dengan temperatur.

Dalam melakukan simulasi 1 dilakukan *trial and error*, untuk kalibrasi data hidrolis *trial and error* dilakukan pada *manning formula* dalam *worksheet reach*, sedangkan kalibrasi data kualitas pada *worksheet reach rates*.



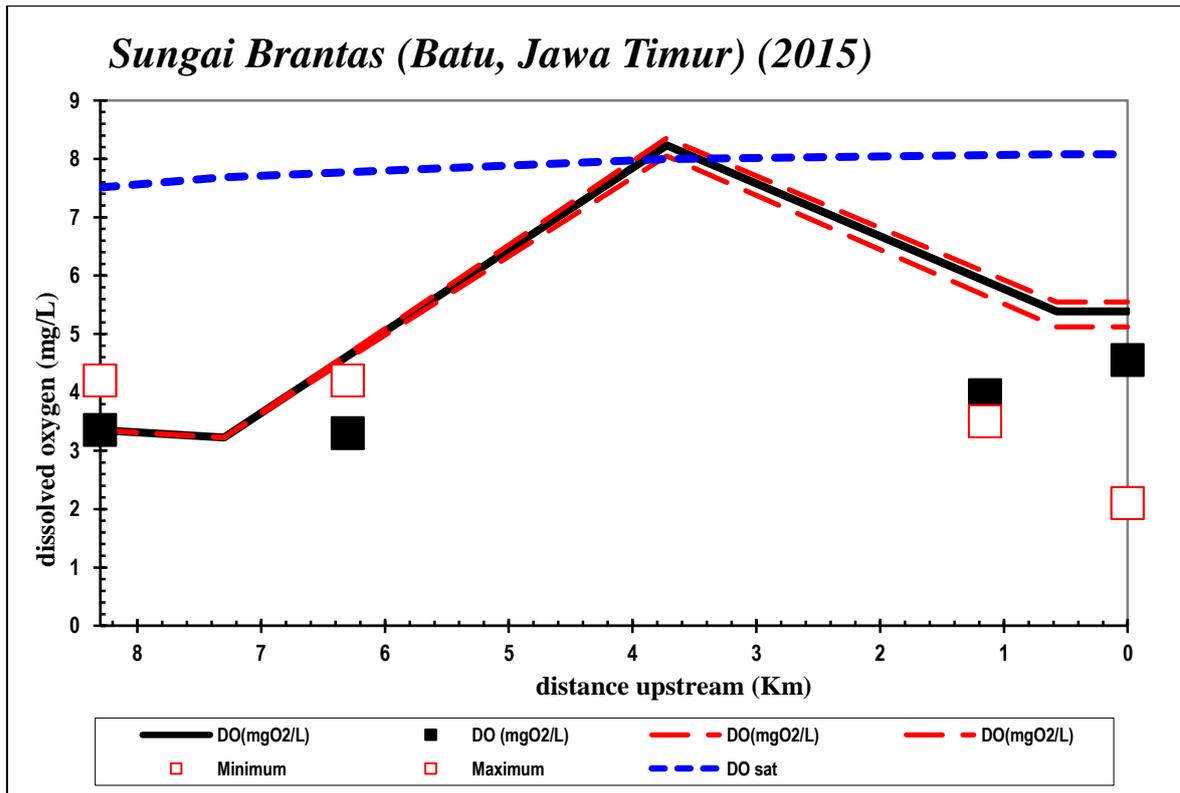
Gambar 4.18 Profil Temperatur Pada Simulasi 1

Sumber: QUAL2Kw (2017)

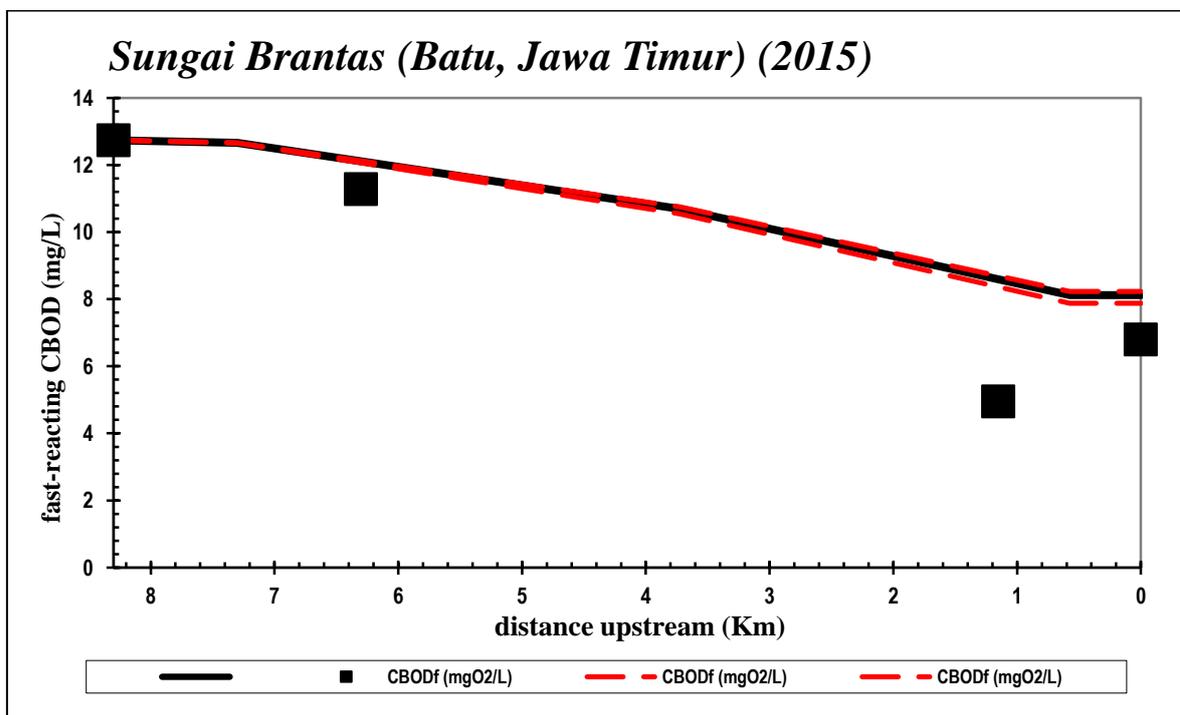


Gambar 4.19 Profil TSS Pada Simulasi 1

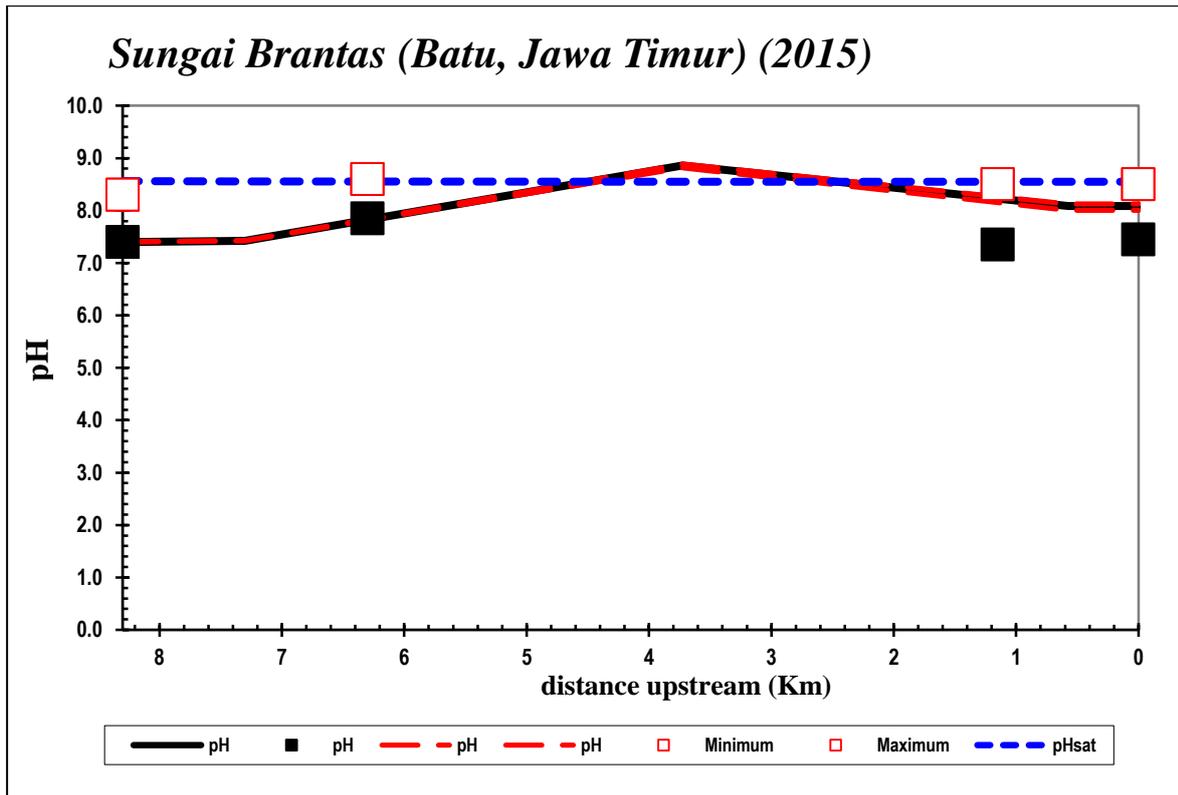
Sumber: QUAL2Kw (2017)



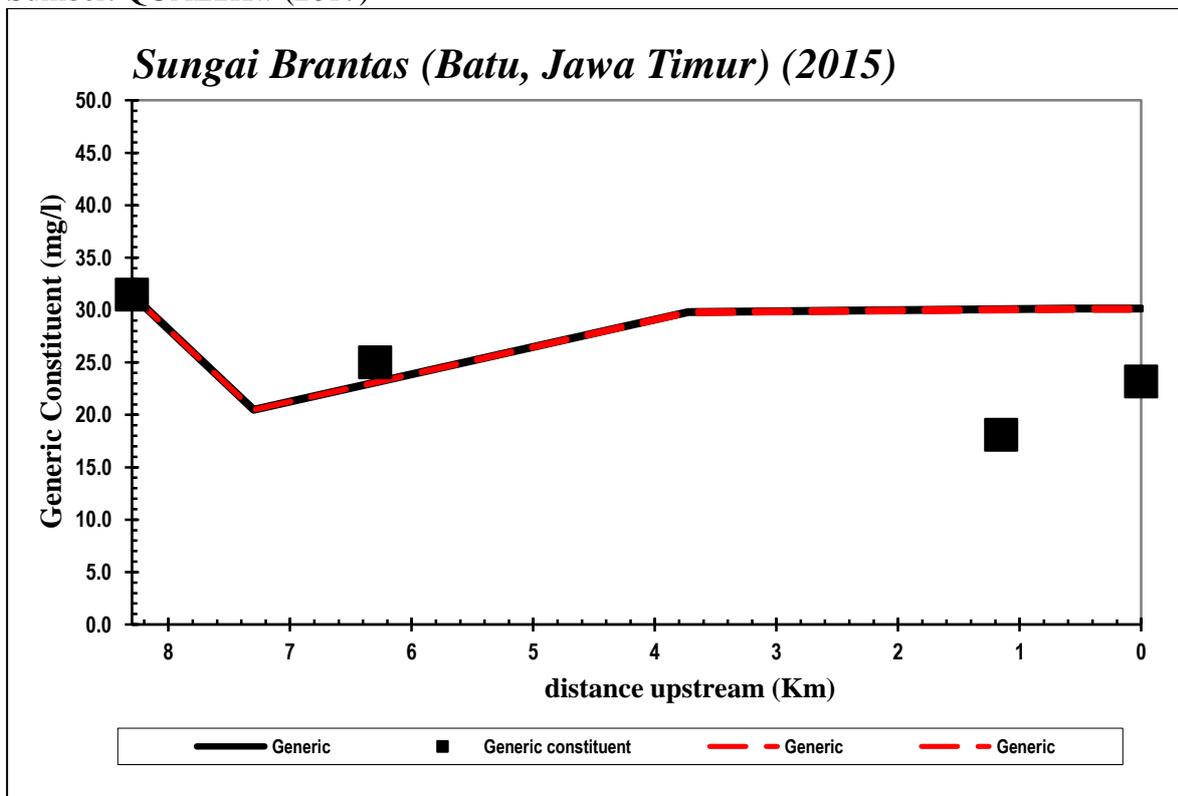
Gambar 4.20 Profil DO Pada Simulasi 1  
Sumber: QUAL2Kw (2017)



Gambar 4.21 Profil BOD Pada Simulasi 1  
Sumber: QUAL2Kw (2017)



Gambar 4.22 Profil pH Pada Simulasi 1  
 Sumber: QUAL2Kw (2017)



Gambar 4.23 Profil COD Pada Simulasi 1  
 Sumber: QUAL2Kw (2017)

Pada Gambar 4.18 garis hitam menunjukkan hasil model temperatur telah mendekati data (kotak putih). Hal ini dapat terjadi karena nilai temperatur pada masing-masing titik

tidak jauh berbeda. Garis putus-putus berwarna merah menunjukkan hasil model maksimum dan minimum yang ternyata tidak jauh berbeda dari data. Gambar 4.19 menunjukkan nilai TSS pada Sungai Brantas. Hasil model hampir mendekati data namun pada titik ketiga dan keempat dapat dikatakan kurang mendekati meskipun nilai koefisien telah diubah sesuai *range*, bahkan keluar dari *range*. Hal ini dapat terjadi karena adanya perbedaan waktu dan variasi data. Nilai TSS pada semua segmen tidak memenuhi baku mutu air kelas I dan II berdasarkan PP RI Nomor 82 Tahun 2001 yaitu sebesar 50 mg/l. Pada gambar 4.20 nilai profil DO pada hasil model meningkat drastis, hal ini dikarenakan adanya bendung yang menyebabkan turbulensi dan menghasilkan oksigen lebih banyak. Gambar 4.21 menunjukkan hasil model dianggap telah mendekati data. Berdasarkan Gambar 4.22 hasil model pada parameter pH telah mendekati data, termasuk hasil model maksimum dan minimum serta *saturation*. Pada gambar 4.23 nilai COD relatif stabil dan meningkat serta dianggap telah mendekati data.

Setelah kalibrasi data kualitas air sungai berhasil dilakukan running sehingga terbentuk tren garis (model) mendekati data input. Dari hasil running, maka didapatkan nilai koefisien pada masing-masing parameter. Selain didapatkan nilai koefisien, program QUAL2Kw juga menghasilkan nilai fitness. Nilai fitness muncul pada worksheet rates.

Nilai fitness yang dihasilkan dari simulasi 1 sebesar 0,6337. Nilai 0,6337 menunjukkan kesesuaian model dengan data eksisting. Nilai fitness akan meningkat apabila terjadi peningkatan dari model yaitu tren garis (model) mendekati data input. Dengan adanya nilai fitness = 0,6337 berarti nilai tersebut lebih besar dari 0,5, maka dalam modeling sudah reliabel dan dapat dilanjutkan ke simulasi yang lain (Sarwono dalam Sagara, 2013). Nilai fitness dapat dilihat pada Gambar 4.24

<b>Fitness:</b>
<b>0,6337</b>

Gambar 4.24. Nilai Fitness pada Simulasi 1  
Sumber: QUALKw (2017)

#### 4.5.2 Simulasi 2

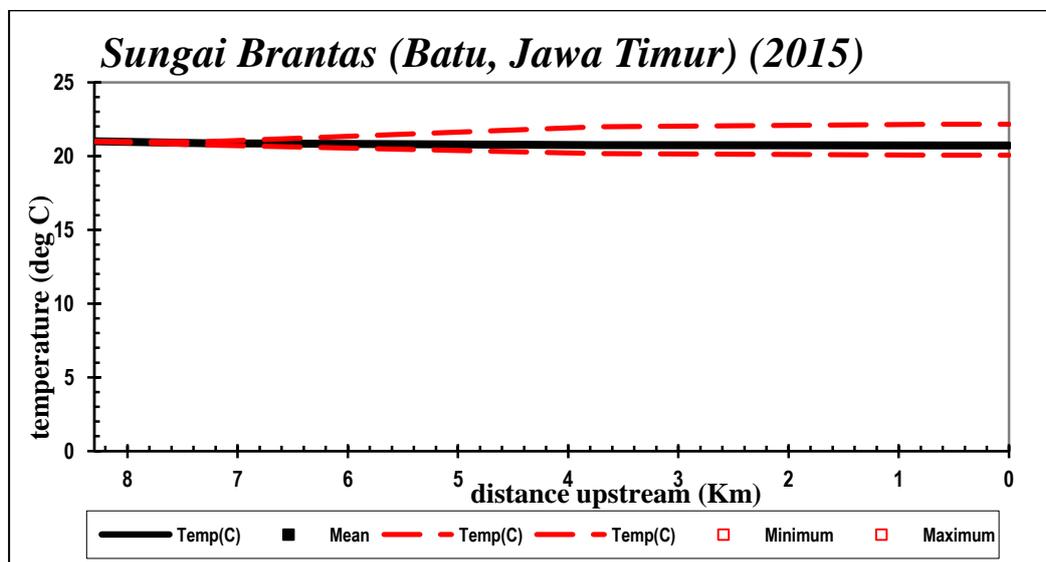
Pada simulasi 2 data pada sungai brantas akan disesuaikan dengan baku mutu air kelas I dan II. Data kualitas beban pencemar dari *non point sources* segmen pemukiman akan dihilangkan, sedangkan limbah dari pertanian akan dianggap memenuhi baku mutu air sungai. Hasil dari WQ Output dapat dilihat pada Tabel 4.17. sedangkan tren garis (model) simulasi 3 dapat dilihat pada Gambar 4.25 sampai Gambar 4.30.

Tabel 4.18 Perbandingan WQ Output dan Baku Mutu Air

Distance x(km)	ISS (mgD/L)	BMA	CBODf (mgO2/L)	BMA	DO(mgO2/L)	BMA	Generic	BMA	pH	BMA	Temp(C)	BMA
							constituent				Average	
8,30	50,00	50,00	2,00	2,00	6,00	6,00	10,00	10,00	8,00	(6-9)	21,00	Deviasi 3
7,30	50,00	50,00	1,95	2,00	6,01	6,00	6,40	10,00	7,99	(6-9)	20,86	Deviasi 3
3,73	50,00	50,00	1,56	2,00	9,86	6,00	7,35	10,00	7,52	(6-9)	20,75	Deviasi 3
0,58	50,00	50,00	1,21	3,00	9,24	4,00	7,90	25,00	7,45	(6-9)	20,72	Deviasi 3
0,00	50,00	50,00	1,21	3,00	9,24	4,00	7,90	25,00	7,45	(6-9)	20,72	Deviasi 3

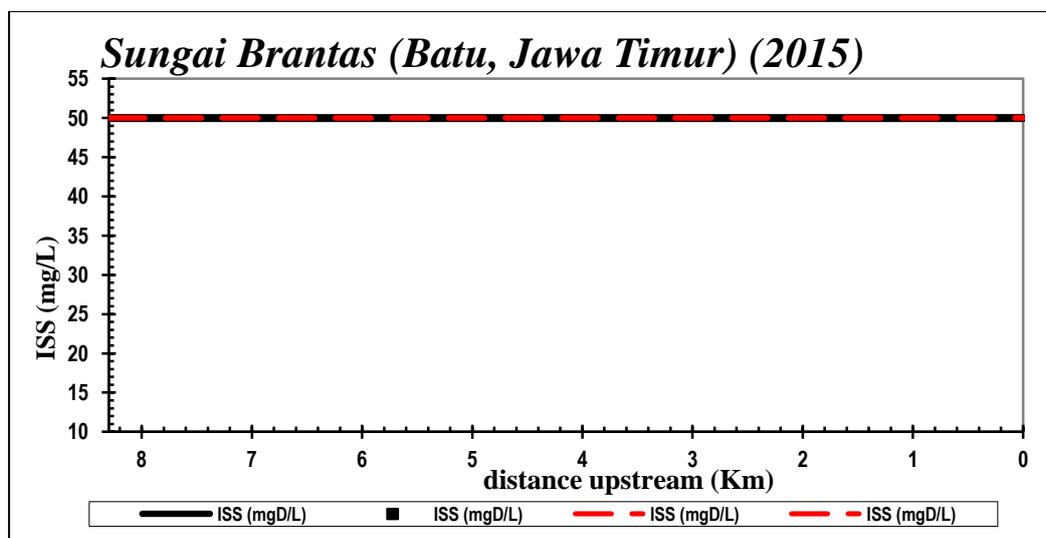
Sumber: Hasil Perhitungan (2017)

Jika pada simulasi I konsentrasi parameter BOD, COD, dan TSS masih diatas baku mutu maka berbeda halnya dengan simulasi 2. Pada Tabel 4.17 yang merupakan hasil *running* pada simulasi 2 terlihat bahwa konsentrasi parameter-parameter telah memenuhi baku mutu air kelas I dan II. Hal ini terjadi karena data kualitas air pada Sungai Brantas disesuaikan dengan baku mutu kelas I dan II.



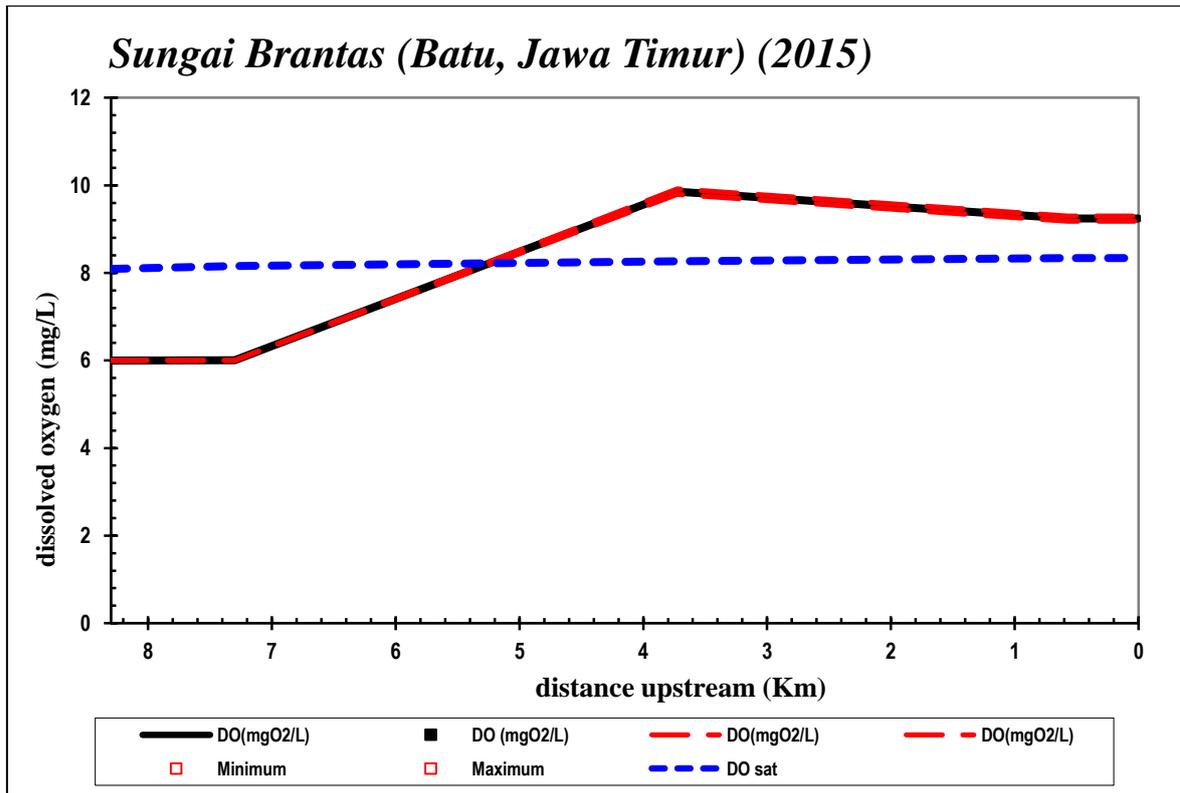
Gambar 4.25 Profil Temperatur Pada Simulasi 2

Sumber: QUAL2Kw (2017)

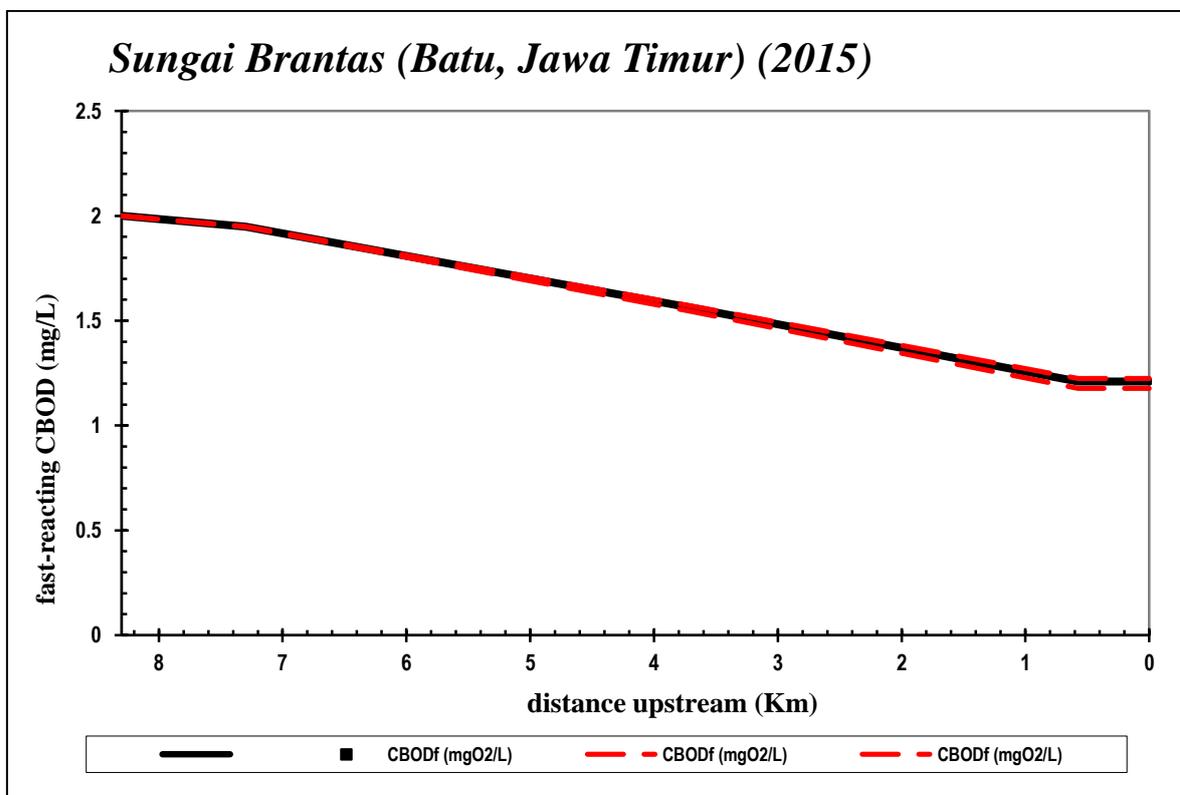


Gambar 4.26 Profil TSS Pada Simulasi 2

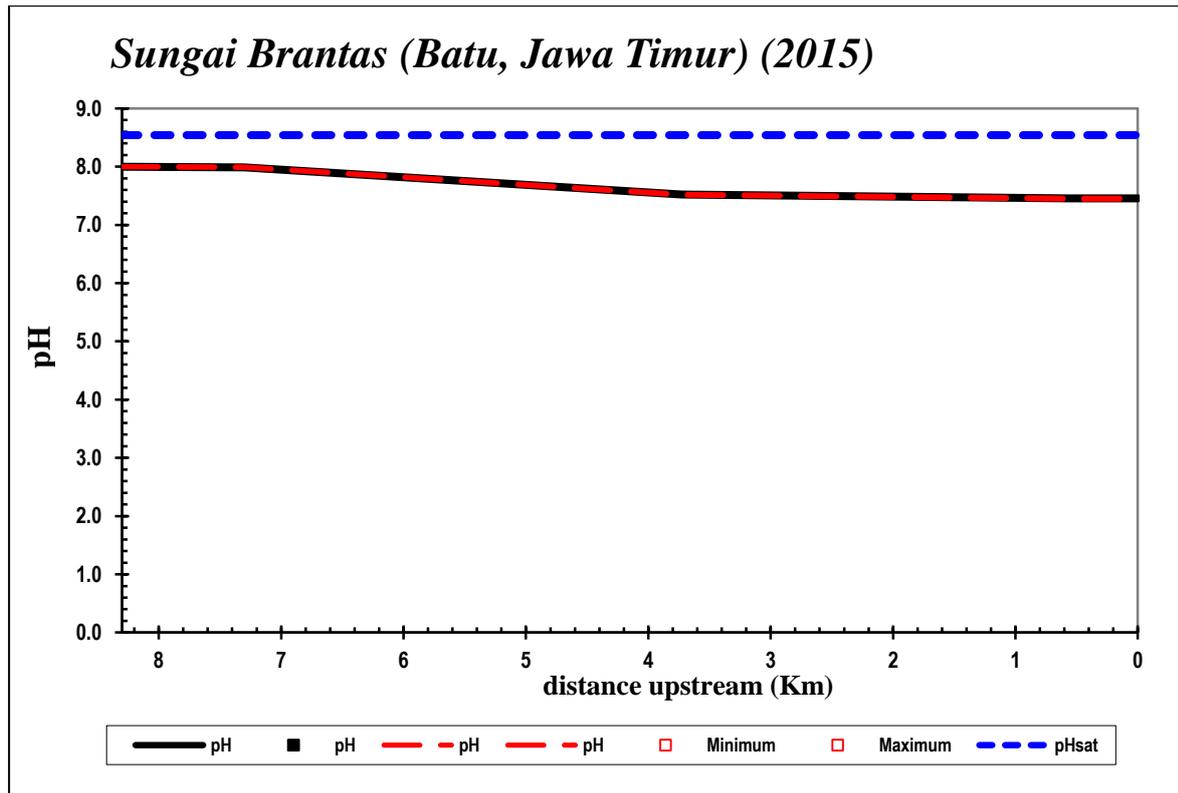
Sumber: QUAL2Kw (2017)



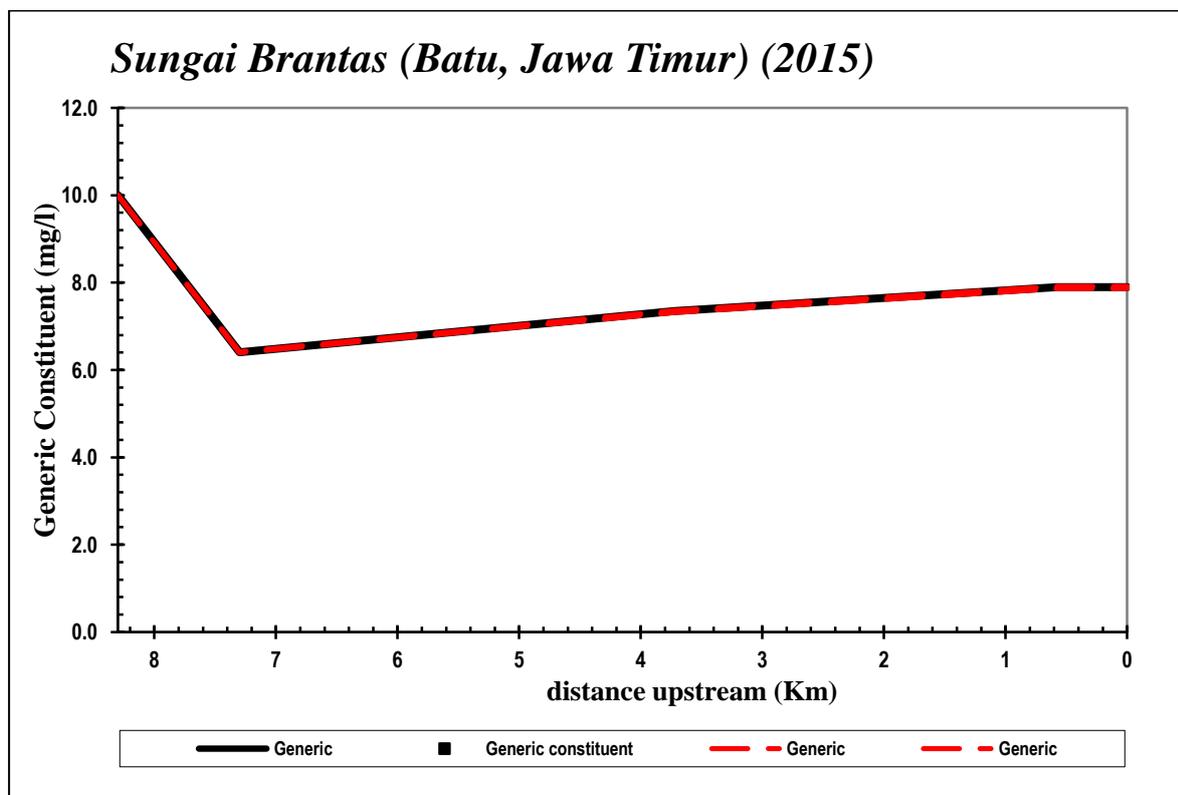
Gambar 4.27 Profil DO Pada Simulasi 2  
Sumber: QUAL2Kw (2017)



Gambar 4.28 Profil BOD Pada Simulasi 2  
Sumber: QUAL2Kw (2017)



Gambar 4.29 Profil pH Pada Simulasi 2  
Sumber: QUAL2Kw (2017)



Gambar 4.30 Profil COD Pada Simulasi  
Sumber: QUAL2Kw (2017)

Pada simulasi ini, Gambar 4.25 merupakan hasil model temperatur yang menunjukkan nilai yang berada di angka sekitar 21°C. Hasil model TSS (Gambar 4.26) menunjukkan angka 50 mg/l. Hal ini sesuai dengan baku mutu TSS untuk kelas I dan II yaitu sebesar 50 mg/l. Gambar 4.27 menunjukkan nilai DO. Dapat dilihat bahwa nilai DO berada di angka 6 mg/l meningkat hingga 10 mg/l. Nilai ini sudah berada di atas baku mutu yang ditetapkan yaitu 6 mg/l dan 4 mg/l. Pada Gambar 4.28 terlihat nilai BOD menurun dari angka 2 mg/l ke 1 mg/l dan berada dibawah baku mutu maksimum sebesar 2 mg/l dan 3 mg/l. Gambar 4.29 menunjukkan nilai pH yang berada di angka 8. Hal ini sudah sesuai dengan baku mutu yang mensyaratkan nilai pH berada di angka 6-9. Profil COD pada simulasi 2 dapat dilihat pada Gambar 4.30 dimana nilainya dibawah 10 mg/l. Nilai maksimum COD pada kelas I dan II adalah 10 mg/l dan 25 mg/l.

### 4.5.3 Simulasi 3

Simulasi 3 bertujuan untuk mengetahui kualitas air Sungai Brantas untuk masa yang akan datang dari hulu hingga hilir sungai. Data yang dimasukkan dalam worksheet headwater QUAL2Kw adalah data kualitas air prediksi berdasarkan simulasi 1. Data sumber debit pencemar non point source segmen pemukiman yang diinput merupakan hasil prediksi dari pertumbuhan penduduk dibantaran Sungai Brantas pada tahun 2017 hingga tahun 2022 (5 tahun). Lima tahun ini dipilih dikarenakan pada PP RI Nomor 82 Tahun 2001 disebutkan bahwa penetapan daya tampung minimal adalah 5 tahun sekali. Sedangkan proyeksi debit untuk area pertanian tidak dihitung atau dianggap konstan. Data kualitas sumber pencemar limbah domestik baik untuk pemukiman maupun pertanian menggunakan data baku mutu limbah domestik sesuai Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Tahun 2016 Nomor P.68 seperti pada Tabel 4.15.

Pada studi ini, peneliti menggunakan cara perhitungan proyeksi penduduk setelah dilakukan sensus. Rumus perhitungan proyeksi penduduk dengan *Postcensal Estimated* sebagai berikut:

$$P_m = P_o + \frac{n + m}{n} (P_n - P_o)$$

$P_m$  = jumlah penduduk yang diestimasikan (tahun m) (jiwa)

$P_n$  = jumlah penduduk pada tahun n (jiwa)

$P_o$  = jumlah penduduk pada tahun awal (penduduk dasar) (jiwa)

m = selisih tahun yang dicari dengan tahun n

n = selisih tahun dari 2 sensus yang diketahui

Berdasarkan rumus tersebut, didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 4.19 Perkiraan Penduduk

Segmen	Jumlah Penduduk		
	2016	2017	2022
1.1	471	476	502
2.1	349	353	372
2.2	137	139	147
2.3	100	101	107
3.1	486	491	518
3.2	506	512	540
3.3	153	155	163

Sumber: Hasil Perhitungan, 2017

Contoh Perhitungan:

$$P_o = 471$$

$$P_n = 476$$

$$m = 2022 - 2017 = 5$$

$$n = 2017 - 2016 = 1$$

$$P_m (2022) = P_o + \frac{(n+m)}{n} (P_n - P_o)$$

$$P_m (2022) = 471 + \frac{(1+5)}{1} (476 - 471)$$

$$P_m (2022) = 502$$

#### Contoh Perhitungan Debit Pencemar *Diffuse Source* Segmen 1.1

##### A. Rumah Penduduk

Jumlah rumah penduduk = 502

Asumsi setiap rumah terdiri dari 5 orang/rumah (Sagara, 2013)

Kebutuhan air Kota Batu = 110 L/hari/orang

Maka, debit air bersih dari rumah penduduk pada segmen 1

$$= 110 \text{ L/hari/orang} \times 5 \times 502$$

$$= 276.100 \text{ L/hari}$$

$$= 0,0032 \text{ m}^3/\text{s}$$

Menurut Sagara (2013), diasumsikan 75% dari air bersih akan menjadi air limbah.

Maka, debit air limbah dari rumah penduduk pada segmen 1

$$= 0,0032 \text{ m}^3/\text{s} \times 75\%$$

$$= 0,0024 \text{ m}^3/\text{s}$$

Tabel 4.20 Perhitungan Debit Limbah Domestik Rumah Penduduk

Segmen	Jumlah Penduduk 2022	Debit (m <sup>3</sup> /dt)	Debit Out (m <sup>3</sup> /dt)
1.1	502	0,0032	0,0024
2.1	372	0,0024	0,0018
2.2	147	0,0009	0,0007
2.3	107	0,0007	0,0005
3.1	518	0,0033	0,0025
3.2	540	0,0034	0,0026
3.3	163	0,0010	0,0008

Sumber: Hasil Perhitungan (2017)

#### B. Pertanian

Besarnya debit yang dibuang dari masing-masing segmen dapat diketahui melalui *Drainage Module*. *Drainage Module* adalah jumlah air yang harus didrainase, karena apabila tidak akan menimbulkan genangan, hal ini tergantung dari curah hujan. Data n tahun, dengan data hujan per 1 hari, 2 hari, atau 3 hari. Dalam penelitian ini digunakan hujan 3 hari.

Tabel 4.21 Hujan Maksimum 3 Harian

Tahun	Maks. 3 Hari
2006	74
2007	163
2008	121
2009	111
2010	105
2011	109
2012	86
2013	138
2014	89
2015	106
2016	143

Sumber: Hasil Perhitungan (2017)

Tabel 4.22 Hujan Rancangan 3 Harian Kala Ulang 2 Tahun

NO	R	Log R	[Log R-Log Rrt]	[Log R-Log Rrt] <sup>2</sup>	[Log R-Log Rrt] <sup>3</sup>
	mm	mm	mm	mm <sup>2</sup>	mm <sup>3</sup>
1	74	1,869	1,869	3,49403	6,5311465
2	163	2,212	2,212	4,89377	10,8259462
3	121	2,083	2,083	4,33799	9,0351123
4	111	2,045	2,045	4,18335	8,5562939
5	105	2,021	2,021	4,08521	8,2569750
6	109	2,037	2,037	4,15111	8,4575749
7	86	1,934	1,934	3,74228	7,2394431
8	138	2,140	2,140	4,57908	9,7986829
9	89	1,949	1,949	3,80012	7,4079187

Lanjutan Tabel 4.22 Hujan Rancangan 3 Harian Kala Ulang 2 Tahun

NO	R mm	Log R mm	[Log R-Log Rrt] mm	[Log R-Log Rrt]^2 mm^2	[Log R-Log Rrt]^3 mm^3
10	106	2,025	2,025	4,10186	8,3075289
11	143	2,155	2,155	4,64547	10,0125563
Jumlah	1245	22,473	22,473	46,01428	94,4291786
Rerata	113	2,043	2,043	4,18312	8,5844708
Sd				0,102	
Cs				-0,013	

Sumber: Hasil Perhitungan (2017)

Diketahui:

$$R \text{ rerata (log)} = 2,043$$

$$Sd = 0,102$$

$$Cs = -0,013$$

$$Tr = 2 \text{ tahun, maka } Pr = 1/Tr = 0,5 = 50\%$$

K untuk kala ulang 2 th di cari menggunakan tabel Distribusi Log Pearson tipe III  
 $= -0,2336$

$$\begin{aligned} \text{Log R} &= \text{Log Rrt} + [Sd * K] \\ &= 2,043 + (0,171 * -2,336) \\ &= 1,805 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} R(3)2 &= 10^{\text{LogR}} \\ &= 10^{1,805} \\ &= 63,83 \text{ mm} \end{aligned}$$

Diketahui Data:

$$\begin{aligned} \text{Sisa Air Irigasi [IR]} &= 1 \text{ lt/det} \\ &= 0,01157 \text{ mm/hari} \end{aligned}$$

$$\text{Perkolasi [P]} = 5 \text{ mm/hari}$$

$$\text{Evapotranspirasi [ETo]} = 5,4 \text{ mm/hari}$$

$$\text{Luas total petak tersier} = 4,26 \text{ Ha}$$

$$\Delta S = 100$$

Besar modul drainasinya adalah:

$$\begin{aligned} D(n)T &= R(n)T + n(IR(n) - Et(n) - P(n)) + \Delta S \\ &= 63,83 + [0,01157 - 5,4 - 5] + 100 \\ &= 132,6649 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$D(5)2 = \frac{132,6649}{3 \times 8,64} = 5,1182 \text{ l/dt/ha}$$

$$\begin{aligned}
 Q_{2th} &= 5,1182 \times 4,26 \\
 &= 21,8037 \text{ l/dt} \\
 &= 0,022 \text{ m}^3/\text{dt}
 \end{aligned}$$

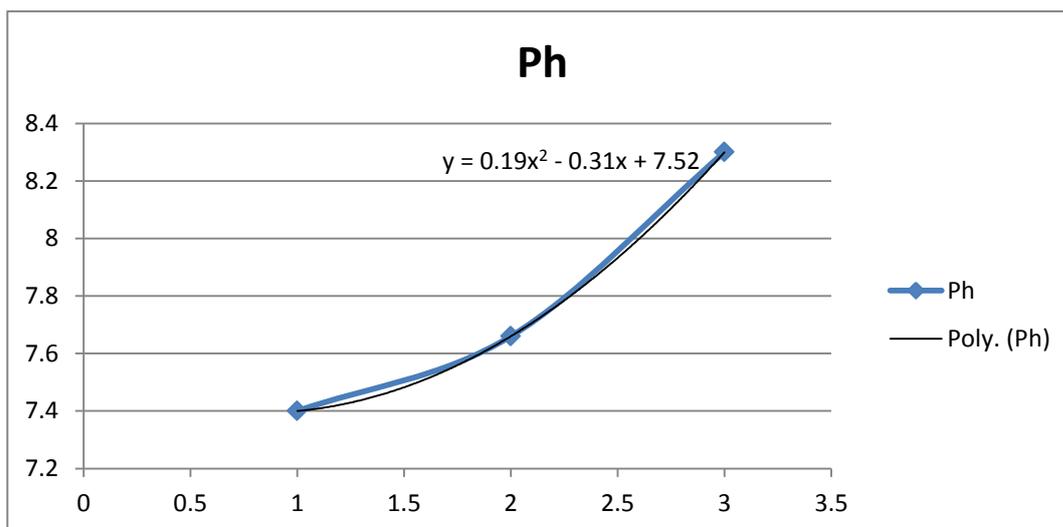
Tabel 4.23 Debit Drainase

Segmen	Luas	Q	
		l/dt	m <sup>3</sup> /dt
Sawah 1.1	4,26	21,8037	0,022
Sawah 1.2	24,3	124,3733	0,124
Sawah 1.3	26	133,0743	0,133
Sawah 1.4	73	373,6318	0,374
Sawah 2.1	115	588,5980	0,589
Sawah 2.2	115	588,5980	0,589
Sawah 2.3	72,4	370,5608	0,371
Sawah 2.4	58,7	300,4409	0,300
Sawah 2.5	12,3	62,9544	0,063
Sawah 3.1	19,9	101,8530	0,102
Sawah 3.2	18,1	92,6402	0,093

Sumber: Hasil Perhitungan (2017)

Pada simulasi 3 ini setelah menemukan hasil debit air limbah domestik prediksi 5 tahun yang akan datang, maka langkah selanjutnya adalah memprediksi kualitas limbahnya. Kualitas Sungai Brantas diprediksi dengan menggunakan tren model kualitas air sungai dari Sungai Brantas untuk parameter pH, Temperatur, BOD, COD, DO dan TSS.

Berikut contoh grafik tren model kualitas pH titik sampling Temas pada Sungai Brantas dan perhitungan prediksi kualitas pH pada Sungai Brantas.



Gambar 4.31 Tren Kualitas pH per Tahun Sungai Brantas

Sumber: Hasil Perhitungan (2017)

Berdasarkan grafik tren kualitas pada Gambar 4.31, maka pH dapat dihitung dengan menggunakan persamaan garis yang ada pada grafik. Tren kualitas tersebut didapatkan dari data kualitas Sungai Brantas titik sampling Temas.

Tahun yang digunakan untuk tren kualitas diatas adalah tahun 2014-2016 dengan ketentuan tahun pertama (2015), tahun kedua (2016), dan tahun ketiga (2017). Rumus persamaan garis untuk TSS adalah  $y = 0,19x^2 - 0,31x + 7,52$ . Contoh perhitungan adalah sebagai berikut.

$$y = 0,19x^2 - 0,31x + 7,52$$

y = prediksi kualitas

x = tahun yang diibaratkan (2022 = 5)

maka, prediksi kualitas untuk parameter TSS sebagai berikut.

$$y = 0,19x^2 - 0,31x + 7,52$$

$$y = 0,19(5)^2 - 0,31(5) + 7,52$$

$$y = 10,72$$

Selanjutnya persen perhitungan kenaikan kualitas nitrat dari tahun 2017 ke prediksi tahun 2022 dapat ditentukan menggunakan perhitungan dibawah ini.

Kandungan pH Sungai Brantas tahun 2017 = 8,3 mg/l

(Prediksi nilai pH Sungai Brantas - Nilai pH Sungai Brantas 2017)/(Nilai pH Sungai Brantas 2017) x 100%

$$= (10,72-8,3)/8,3 \times 100 \%$$

$$= 0,29 \%$$

Selanjutnya dari persen kenaikan tersebut dapat dihitung kualitas prediksi Sungai Brantas untuk parameter pH pada tahun 2022 dengan perhitungan berikut.

Nilai pH Sungai Brantas Tahun 2017 = 8,3

Maka kualitas prediksi TSS = 8,3 + (8,3 x 0,29 %)

$$= 8,324 \text{ mg/l}$$

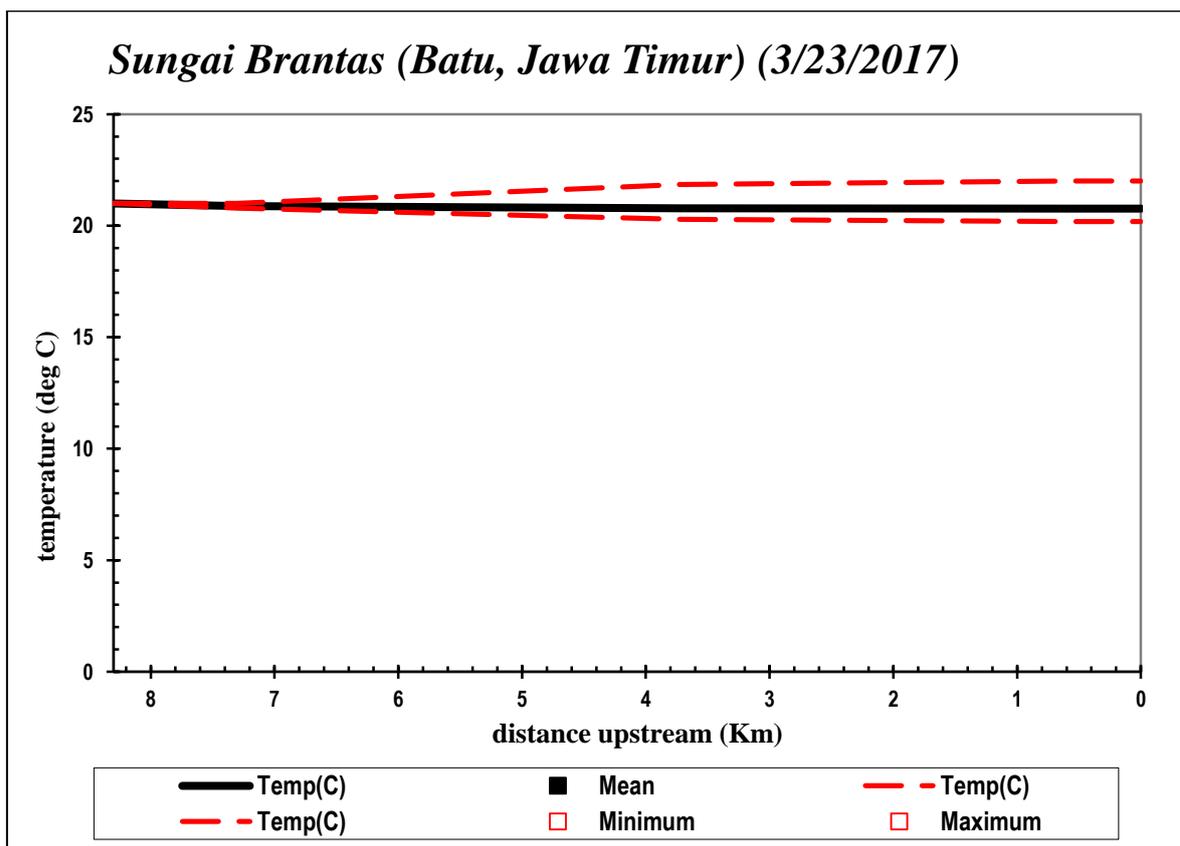
Untuk perhitungan prediksi kualitas pada parameter lainnya seperti DO, COD, BOD, temperatur, dan TSS menggunakan metode yang sama dengan prediksi pH pada contoh perhitungan diatas. Perhitungan mengacu pada hasil tren kualitas masing-masing parameter, untuk lebih jelasnya grafik tren kualitas terdapat pada lampiran. Hasil perhitungan kualitas prediksi dapat dilihat pada Tabel 4.23.

Tabel 4.24 Prediksi Kualitas Sungai Brantas Pada Tahun 2022

Parameter	Satuan	Rumus	Kualitas Sungai 2017	Prediksi Kualitas Berdasarkan Rumus	Kenaikan Kualitas	Prediksi Tahun 2022
Ph		$y = 0,19x^2 - 0,31x + 7,52$	8,3	10,72	0,292	8,324
Temperatur	°C	$y = 1,45x^2 - 7,75x + 31,2$	21	28,7	0,367	21,077
BOD	mg/l	$y = -3,2175x + 15,953$	6,3	-0,1345	-1,021	6,236
COD	mg/l	$y = -3,53x + 34,97$	24,38	17,32	-0,290	24,309
TSS	mg/l	$y = 2x + 81,4$	87,4	91,4	0,046	87,440
DO	mg/l	$y = -3,315x^2 + 13,685x - 7,02$	4,2	-21,47	-6,112	3,943

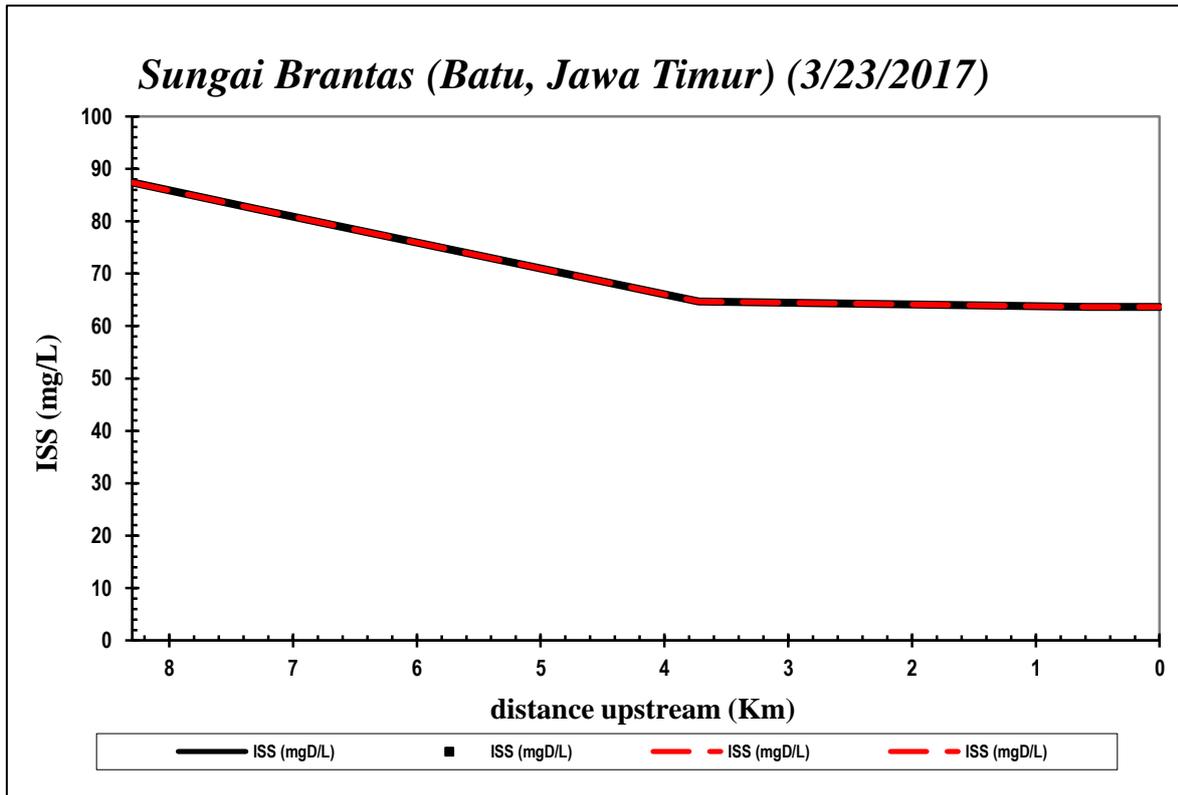
Sumber: Perhitungan (2017)

Setelah didapatkan kualitas air Sungai Brantas sesuai prediksi pada Tahun 2022, maka dilakukan input nilai kualitas pada worksheet diffuse sources. Selanjutnya setelah data kualitas diinput maka dilakukan running sehingga didapatkan model simulasi. Hasil simulasi kedua dapat dilihat pada Gambar 4.32 hingga Gambar 4.33, sedangkan hasil pada WQ output pada Tabel 4.24.

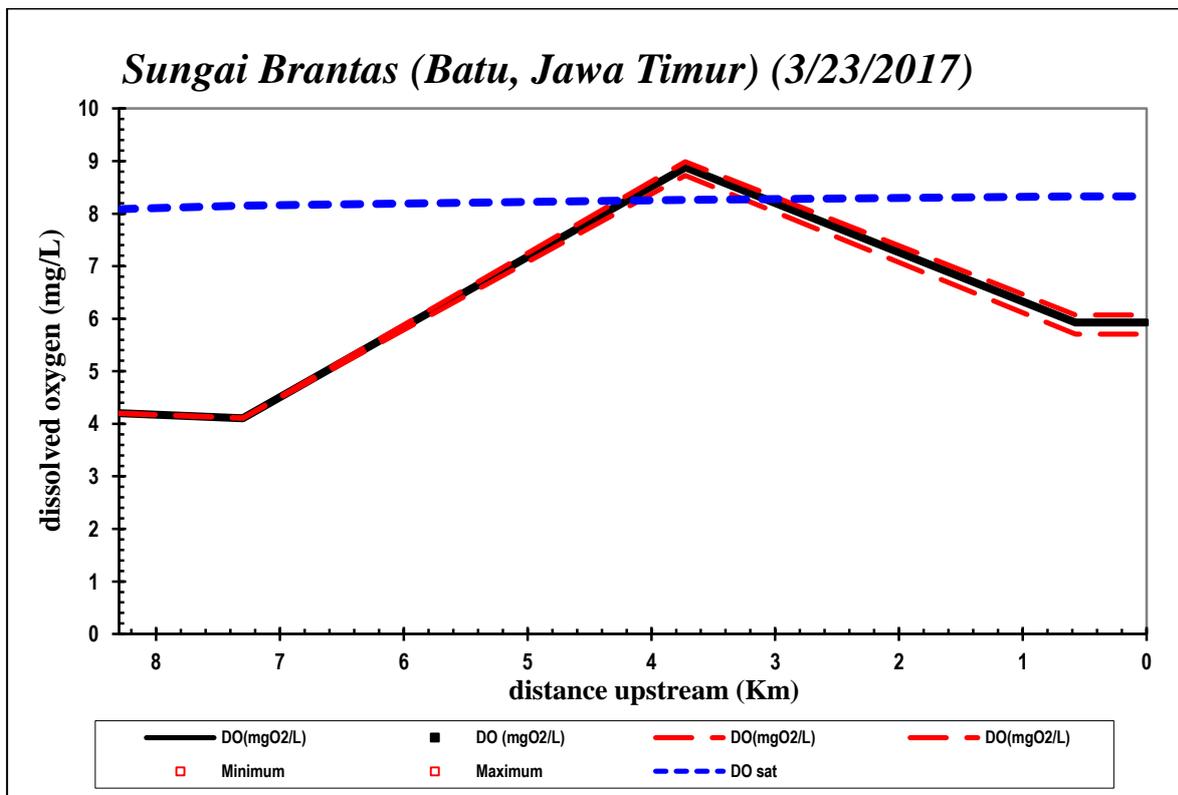


Gambar 4.32 Profil Temperatur Pada Simulasi 3

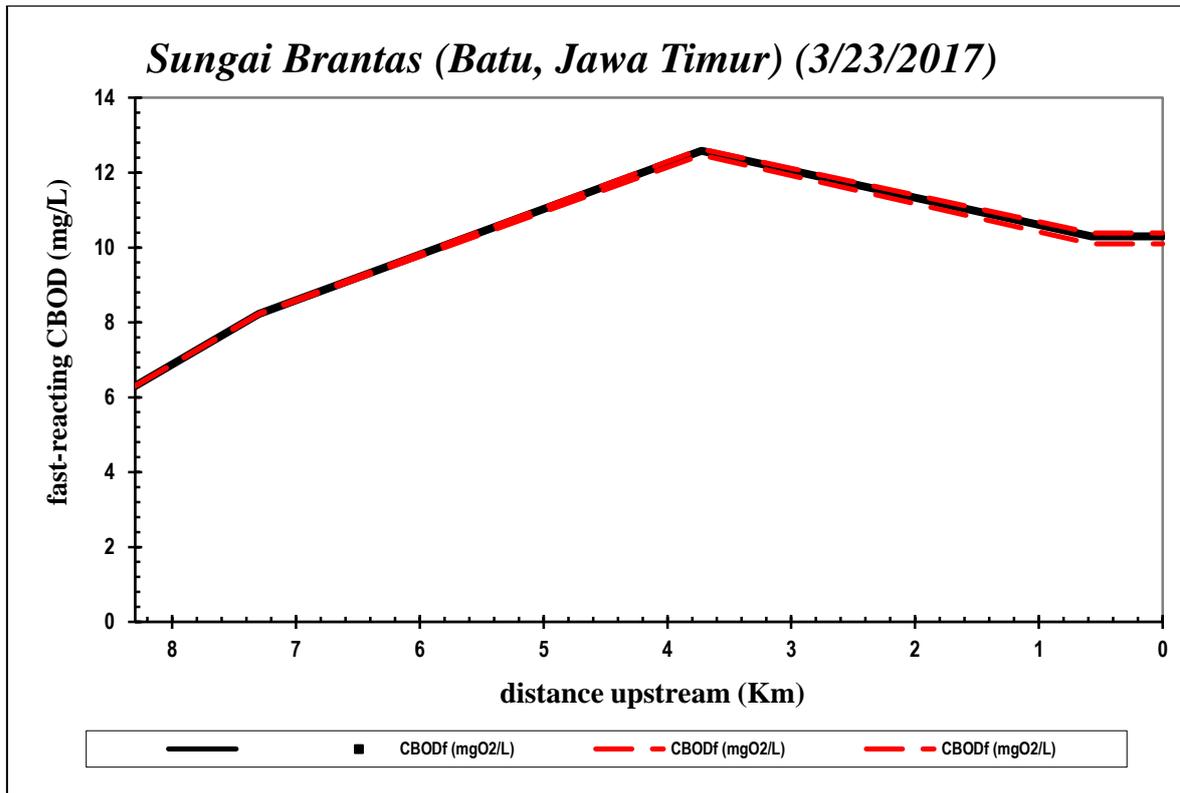
Sumber: QUAL2Kw (2017)

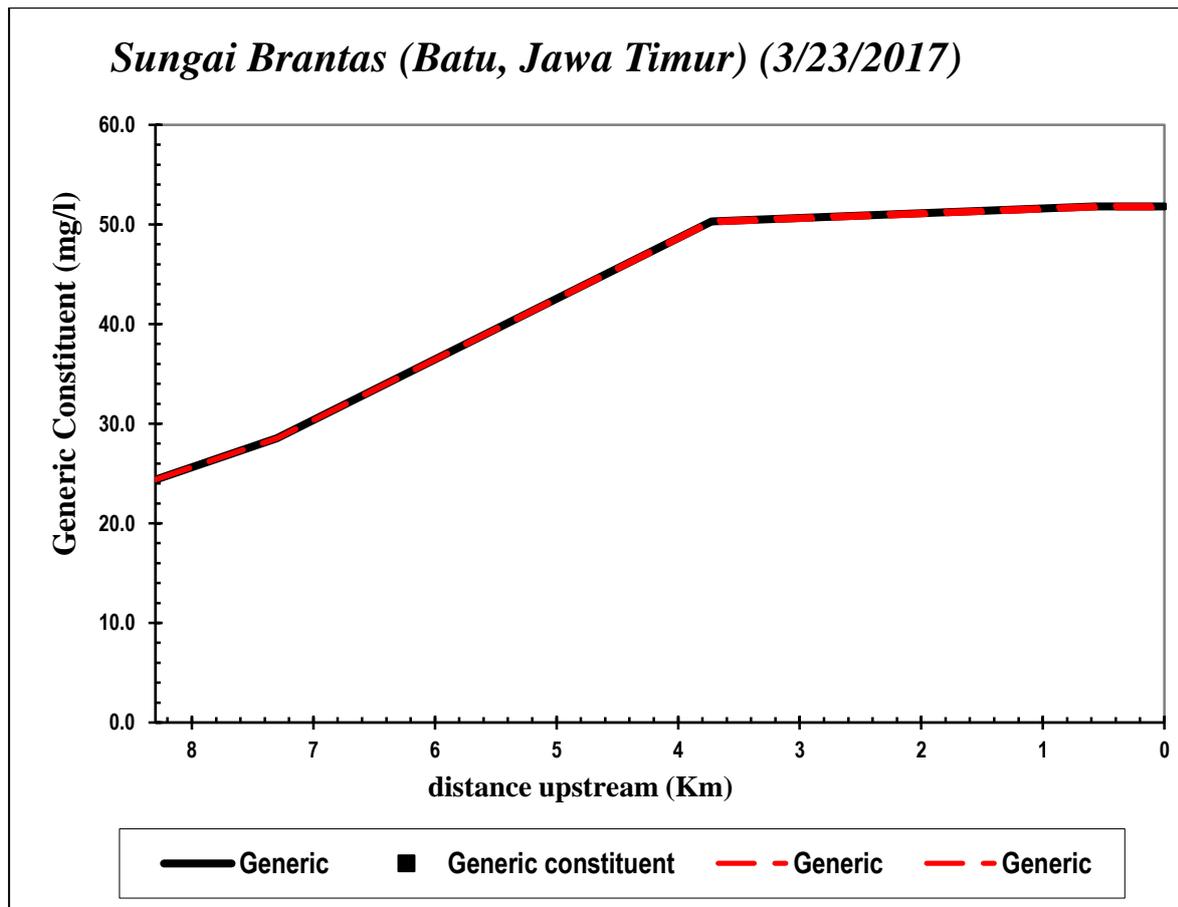


Gambar 4.33 Profil TSS Pada Simulasi 3  
 Sumber: QUAL2Kw (2017)



Gambar 4.34 Profil DO Pada Simulasi 3  
 Sumber: QUAL2Kw (2017)





Gambar 4.37 Profil COD Pada Simulasi 3  
 Sumber: QUAL2Kw (2017)

Pada simulasi ketiga ini, hasil model ada yang mengalami penurunan kualitas air sungai yang disebabkan adanya pengaruh debit limbah domestik yang masuk ke dalam Sungai Brantas. Pada Gambar 4.32 menunjukkan hasil model yang stabil di angka 21°C. Demikian pula dengan nilai hasil model maksimum dan minimumnya. Profil TSS dapat dilihat pada Gambar 4.33 dimana nilai TSS menurun dari angka 87 mg/l menuju ke 64 mg/l. Profil DO pada Gambar 4.34 kurang lebih memiliki hasil grafik yang tidak jauh berbeda dengan simulasi 1 dimana nilainya meningkat drastis setelah titik kedua. Hal ini dikarenakan adanya bendung yang membuat jumlah oksigen semakin banyak. Gambar 4.35 menunjukkan nilai BOD yang berada di kisaran angka 6,2 mg/l kemudian meningkat sampai 12 mg/l. Hasil model pH pada Gambar 4.36 telah mendekati batas atas baku mutunya. Hal ini dapat disebabkan oleh banyaknya limbah yang dibuang ke sungai mulai dari limbah domestik rumah hingga pertanian. Nilai COD pada Gambar 4.37 menunjukkan angka 25 mg/l dan terus meningkat seiring bertambahnya jarak.

Tabel 4.25 Perbandingan Hasil WQ Output dan Baku Mutu Air

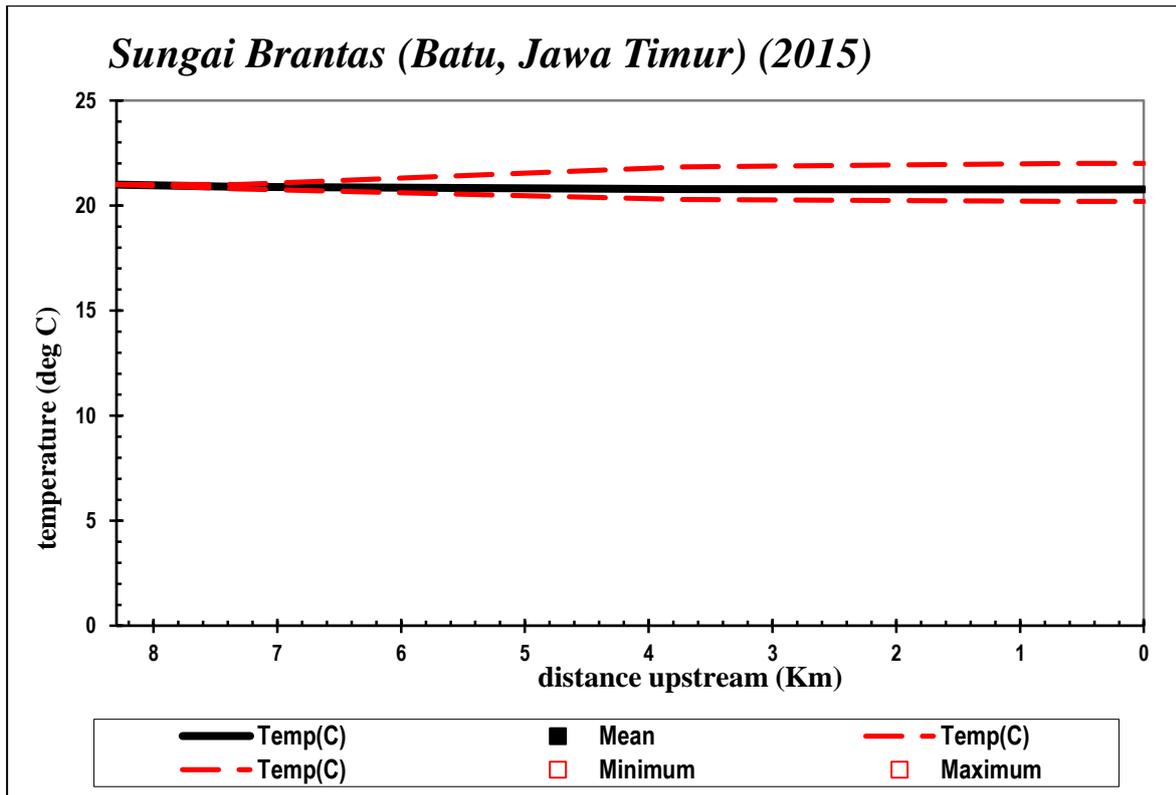
Distance x(km)	ISS	BMA	CBODf (mgO2/L)	BMA	DO(mgO2/L)	BMA	Generic	BMA	pH	BMA	Temp(C)	BMA
	(mgD/L)						constituent				Average	
8,30	87,44	50,00	6,24	2,00	3,94	6,00	24,31	10,00	8,32	(6-9)	21,08	Deviasi 3
7,30	82,40	50,00	8,17	2,00	3,88	6,00	28,46	10,00	8,25	(6-9)	20,95	Deviasi 3
3,73	64,73	50,00	12,54	2,00	9,13	6,00	50,26	10,00	7,72	(6-9)	20,82	Deviasi 3
0,58	63,69	50,00	10,25	3,00	6,17	4,00	51,74	25,00	7,43	(6-9)	20,79	Deviasi 3
0,00	63,69	50,00	10,25	3,00	6,17	4,00	51,74	25,00	7,43	(6-9)	20,79	Deviasi 3

Sumber: Perhitungan (2017)

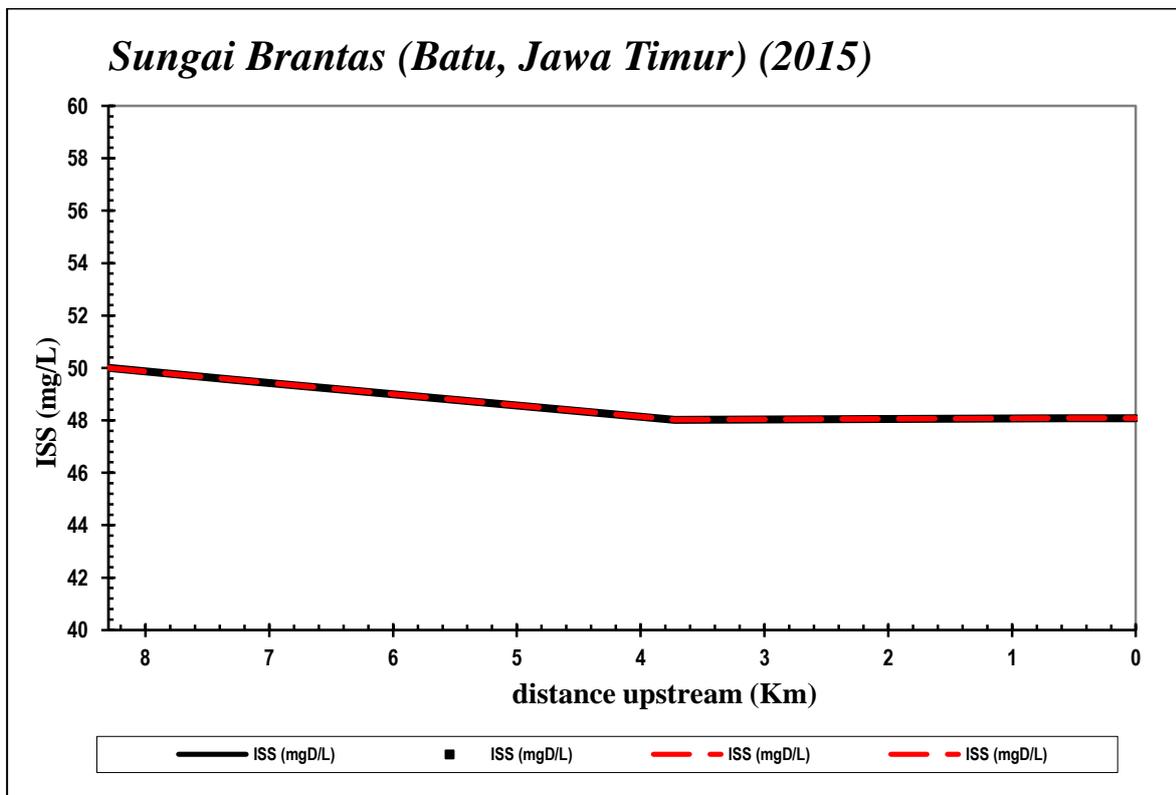
Dari tabel 4.24 terlihat bahwa nilai TSS berada di atas baku mutu yang telah ditetapkan terutama di titik pengamatan pertama. Nilai tersebut dapat dikaitkan dengan banyaknya area persawahan dan perkebunan yang berada di sekitar sungai karena semakin banyak jumlah limpasan permukaan yang membawa sedimen dari daerah tersebut. Nilai BOD dengan baku mutu 2 mg/l dan 3 mg/l telah terlampaui pada simulasi ini. Nilai COD berada di atas baku mutu yang telah ditetapkan yaitu 10 mg/l untuk kelas I dan 25 mg/l untuk kelas II pada semua titik. pH dan temperatur tetap memiliki nilai yang aman.

#### 4.5.4 Simulasi 4

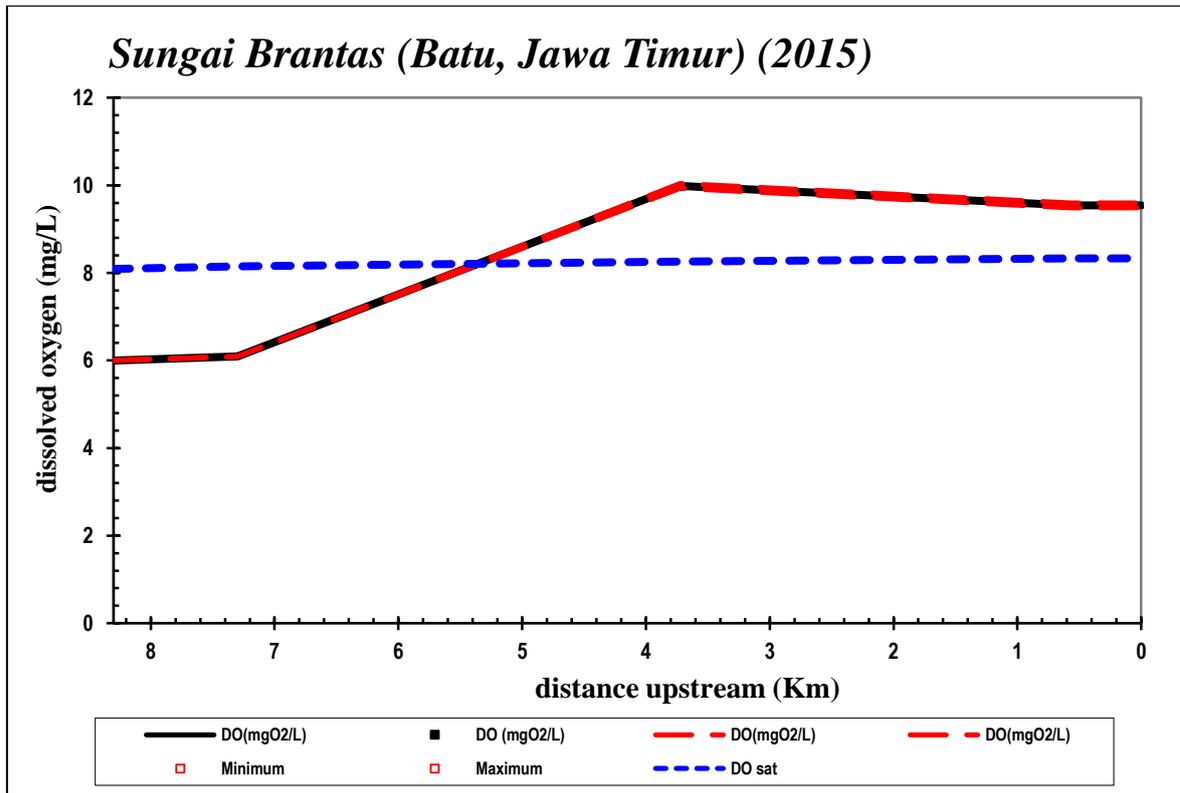
Simulasi ini didasarkan pada nilai parameter kualitas air yang sesuai dengan batas baku mutu badan air kelas I dan II menurut PP No. 82 Tahun 2001. Pada kondisi eksisting dalam simulasi 1, nilai parameter kualitas air sungai terdapat beberapa parameter yang melebihi baku mutu badan air kelas I dan II. Parameter-parameter tersebut akan disesuaikan dengan baku mutu sungai kelas I dan II. Simulasi 4 ini akan menggunakan nilai maksimum baku mutu air limbah domestik pada nilai sumber pencemar *diffuse source*. Setelah di *running*, aplikasi ini akan menghasilkan model pada *sheet WQ data*. Jika model masih ada di atas baku mutu, maka sumber pencemar *diffuse source* di-*trial and error* sampai menghasilkan model di atas baku mutu. Dalam simulasi 4 data-data sampling pada worksheet WQ Data dan Hydraulics Data dihilangkan sama halnya pada simulasi 2 dan 3. Hasil simulasi kualitas air dari semua parameter dapat dilihat pada Gambar 4.38 sampai Gambar 4.43 sedangkan hasil keluaran dari WQ output ada pada Tabel 4.25.



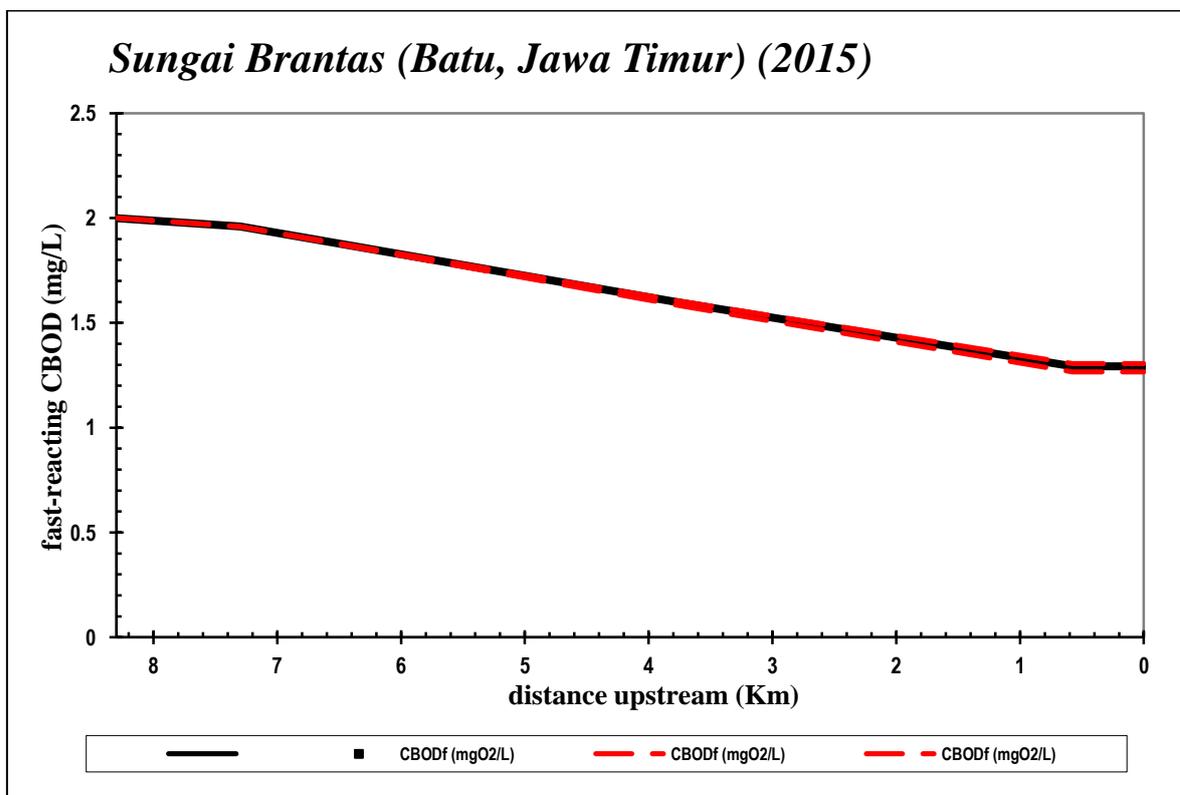
Gambar 4.38 Profil Temperatur Pada Simulasi 4  
 Sumber: QUAL2Kw (2017)



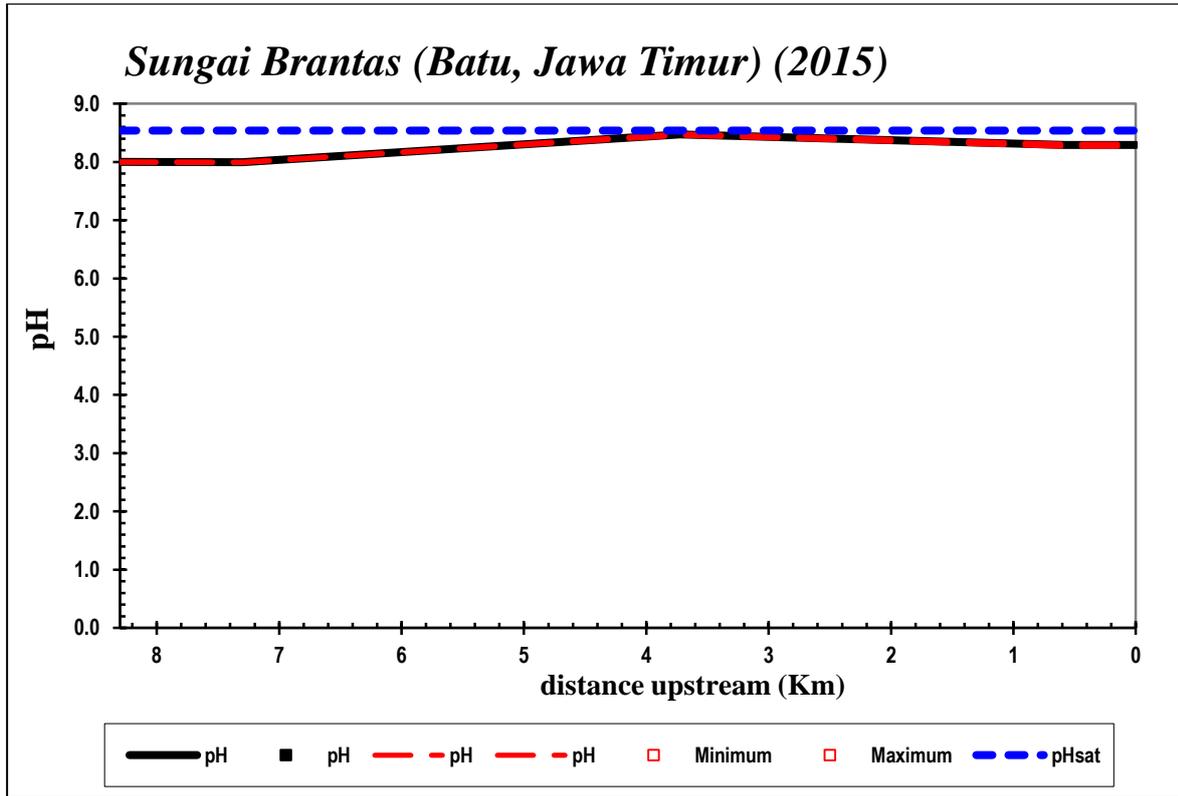
Gambar 4.39 Profil TSS Pada Simulasi 4  
 Sumber: QUAL2Kw (2017)



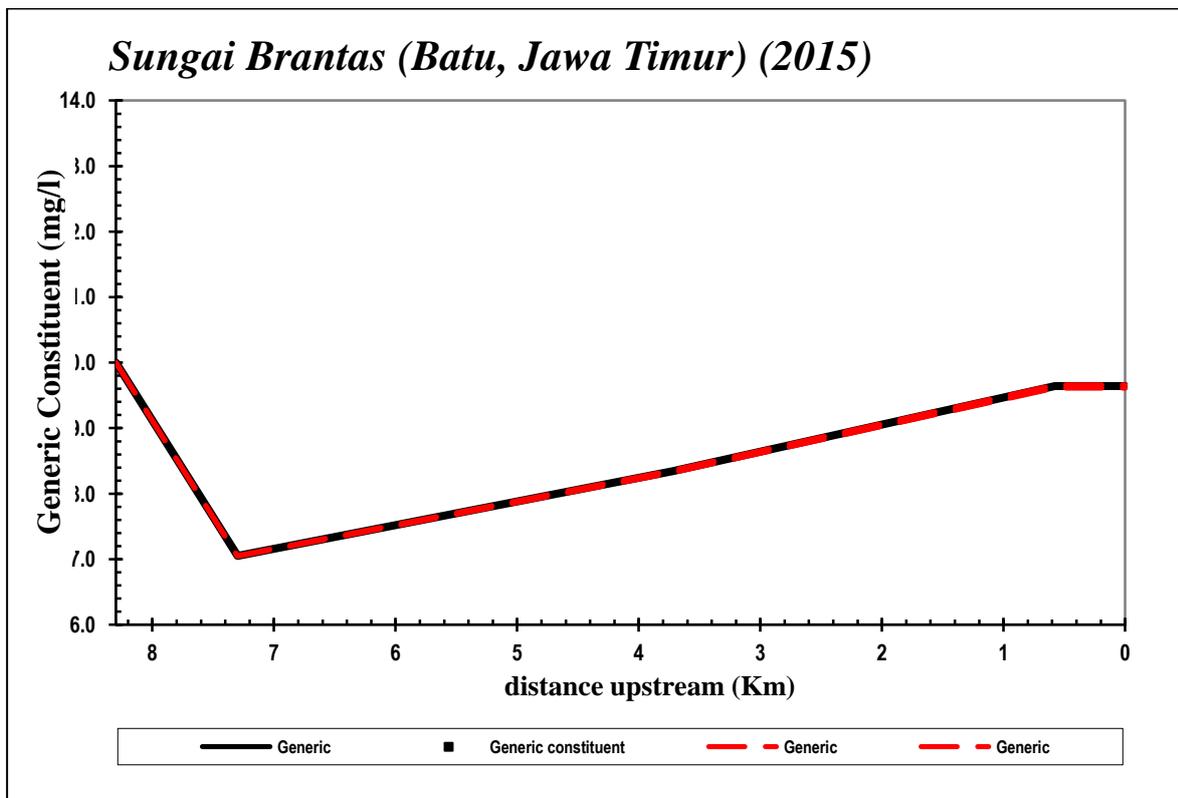
Gambar 4.40 Profil DO Pada Simulasi 4  
Sumber: QUAL2Kw (2017)



Gambar 4.41 Profil BOD Pada Simulasi 4  
Sumber: QUAL2Kw (2017)



Gambar 4.42 Profil pH Pada Simulasi 4  
 Sumber: QUAL2Kw (2017)



Gambar 4.43 Profil COD Pada Simulasi 4  
 Sumber: QUAL2Kw (2017)

Garis hitam pada Gambar 4.38 menunjukkan hasil model dimana angkanya tidak jauh berbeda dengan simulasi-simulasi sebelumnya. Demikian pula yang terjadi dengan nilai maksimum dan minimumnya. Nilai TSS pada Gambar 4.39 telah memenuhi baku mutu dari angka 50 mg/l dan semakin menurun. Hal tersebut dapat terjadi karena adanya bendung yang menampung sedimen sehingga nilai TSS berangsur-angsur menurun. Pada Gambar 4.40 nilai DO pada simulasi ini berada di angka 4 mg/l - 6 mg/l. Hal tersebut serupa dengan nilai BOD pada Gambar 4.41 yang juga terus menurun. Profil pH pada Gambar 4.42 cukup stabil di angka 8. Nilai COD (Gambar 4.43) pada simulasi ini menurun kemudian meningkat tetapi tetap pada baku mutu masing-masing sesuai dengan kelasnya.

Tabel 4.26 Perbandingan Hasil WQ Output dan Baku Mutu Air

Distance x(km)	ISS (mgD/L)	BMA	CBODf (mgO2/L)	BMA	DO(mgO2/L)	BMA	Generic constituent	BMA	pH	BMA	Temp(C) Average	BMA
8,30	50,00	50,00	2,00	2,00	6,00	6,00	10,00	10,00	8,00	(6-9)	21,00	Deviasi 3
7,30	49,56	50,00	1,96	2,00	6,09	6,00	7,05	10,00	8,00	(6-9)	20,89	Deviasi 3
3,73	48,02	50,00	1,59	2,00	9,99	6,00	8,34	10,00	8,52	(6-9)	20,78	Deviasi 3
0,58	48,08	50,00	1,29	3,00	9,51	4,00	9,64	25,00	8,38	(6-9)	20,76	Deviasi 3
0,00	48,08	50,00	1,29	3,00	9,51	4,00	9,64	25,00	8,38	(6-9)	20,76	Deviasi 3

Sumber: Perhitungan (2017)

Dari Tabel 4.25 terlihat bahwa nilai TSS memenuhi baku mutu pada semua titik. Nilai baku mutu CBOD yang seharusnya 2 mg/l dan 3 mg/l sudah dipenuhi. Nilai DO sudah memenuhi baku mutu dengan nilai minimum 6 mg/l untuk baku mutu kelas I dan 4 mg/l untuk baku mutu kelas II, perbedaan dengan titik-titik lainnya tidak terlalu jauh. Nilai pH dan Temperatur masih tetap berada dalam batas baku mutu yang telah ditetapkan.

#### 4.6 Perhitungan Beban Pencemaran dan Daya Tampung Beban Pencemaran

Dari data hasil simulasi kualitas air, maka data tersebut digunakan untuk melakukan perhitungan daya tampung beban pencemaran pada Sungai Brantas. Perhitungan daya tampung beban pencemaran akan menggunakan data yang dihasilkan pada worksheet Source Summary yang merupakan hasil perhitungan beban pencemaran debit dan kualitas air tiap segmen.

Perhitungan daya tampung beban pencemaran menggunakan simulasi 2 dan 4, berdasarkan kedua simulasi tersebut maka akan didapatkan perhitungan daya tampung beban pencemaran dengan selisih dari hasil simulasi 4 (beban pencemaran penuh) dan simulasi 2 (beban tanpa pencemar). Tabel *source summary* untuk simulasi 2 dan 4 dapat dilihat pada Tabel 4.26 dan 4.27.

$$\text{Daya Tampung} = \text{Beban Pencemaran Penuh} - \text{Beban Kondisi Awal} \quad (4-1)$$

$$\text{Beban Pencemaran (Kg/hari)} = \text{Konsentrasi(mg/l)} \times \text{Debit Sungai(m}^3\text{/s)} \times 86,4 \quad (4-2)$$

Menurut Razif dalam Maulidya (2009) perhitungan beban pencemaran dilakukan dengan mengalikan besar konsentrasi BOD yang masuk ke sungai (dalam mg/l) dengan besarnya debit aliran sungai (dalam m<sup>3</sup>/detik). Namun dalam penelitian ini tidak hanya beban pencemaran BOD saja yang akan dihitung, namun besar beban pencemaran parameter lain juga akan dicari nilainya. Hasil perhitungan beban pencemaran dapat dilihat pada Tabel 4.26 dan 4.22.

Tabel 4.27 Hasil *Source Summary* Simulasi 4 (Beban Penuh)

Reach	Downstream	Up Dist	Down Dist	Inflow	Temp	ISS	Oxygen	CBODf	Generic constituent	pH
Label	Label	x(km)	x(km)	cms	C	mgD/L	mgO <sub>2</sub> /L	mgO <sub>2</sub> /L	user defined	
Temas	A.J. Torongrejo	8,3	6,3	0,38	21,00	45,00	7,00	2,00	12,00	8,00
A.J. Torongrejo	Pendem	6,3	1,15	2,18	21,00	45,00	7,00	2,00	12,03	8,00
Pendem	Dadaprejo	1,15	0	0,20	21,00	50,00	7,50	5,00	55,00	8,00

Sumber: QUAL2Kw (2017)

Tabel 4.28 Hasil *Source Summary* Simulasi 2 (Beban Minimum)

Reach	Downstream	Up Dist	Down Dist	Inflow	Temp	ISS	Oxygen	CBODf	Generic constituent	pH
Label	Label	x(km)	x(km)	cms	C	mgD/L	mgO <sub>2</sub> /L	mgO <sub>2</sub> /L	user defined	
Temas	A.J. Torongrejo	8,3	6,3	0,01	21,00	50,00	6,00	2,00	10,00	7,00
A.J. Torongrejo	Pendem	6,3	1,15	1,91	21,00	50,00	6,00	2,00	10,00	7,00
Pendem	Dadaprejo	1,15	0	0,19	21,00	50,00	4,00	3,00	25,00	7,00

Sumber: QUAL2Kw (2017)

Tabel 4.29 Beban Pencemaran simulasi 4

Reach	Downstream	Up Dist	Down Dist	ISS	CBODf	Generic constituent
Label	Label	x(km)	x(km)	Kg/day	Kg/day	Kg/day
Temas	A.J. Torongrejo	8,3	6,3	1485,9	66,1	396,2
A.J. Torongrejo	Pendem	6,3	1,15	8492,5	378,0	2270,6
Pendem	Dadaprejo	1,15	0	857,0	85,7	942,7

Sumber: Hasil Perhitungan (2017)

Tabel 4.30 Beban Pencemaran simulasi 2

Reach	Downstream	Up Dist	Down Dist	ISS	CBODf	Generic constituent
Label	Label	x(km)	x(km)	Kg/day	Kg/day	Kg/day
Temas	A.J. Torongrejo	8,3	6,3	23,3	0,9	4,7
A.J. Torongrejo	Pendem	6,3	1,15	8258,5	330,3	1651,7
Pendem	Dadaprejo	1,15	0	840,2	50,4	420,1

Sumber: Hasil Perhitungan (2017)

Tabel 4.31 Daya Tampung Beban Pencemaran Simulasi 4 – Simulasi 2

Reach	Downstream	Up Dist	Down Dist	ISS	CBODf	Generic constituent
Label	Label	x(km)	x(km)	Kg/day	Kg/day	Kg/day
Temas	A.J. Torongrejo	8,3	6,3	1462,6	65,2	391,6
A.J. Torongrejo	Pendem	6,3	1,15	234,0	47,6	618,9
Pendem	Dadaprejo	1,15	0	16,8	35,3	522,6

Sumber: Hasil Perhitungan (2017)

Dari keempat tabel diatas nilai beban pencemaran yang paling besar terdapat pada *reach* kedua untuk semua parameter yaitu 8492,5 kg/hari untuk TSS, 378 kg/hari untuk BOD, dan 2270,6 untuk COD. Hal ini dapat disebabkan karena jarak pada *reach* kedua yang paling panjang sehingga penggunaan lahan untuk pertanian dan pemukiman lebih banyak dari *reach* pertama dan ketiga. Nilai daya tampung yang paling tinggi untuk parameter TSS dan BOD terletak pada *reach* pertama sebesar 1462,6 kg/hari untuk TSS dan 65,2 kg/hari untuk BOD, sedangkan untuk parameter COD terletak pada *reach* kedua sebesar 618,9 kg/hari.

#### 4.7 Status Mutu Air

Status mutu air adalah tingkat kondisi mutu air yang menunjukkan kondisi cemar atau kondisi baik pada suatu sumber air dalam waktu tertentu dengan membandingkan dengan baku mutu air yang ditetapkan. Pada penelitian ini digunakan metode Indeks Pencemaran untuk menentukan status mutu air Sungai Brantas.

Tabel 4.32 Penentuan Status Mutu Air di Titik Temas

Titik: Temas						
No.	Parameter	Satuan	Ci	Lix	Ci/Lix	Ci/Lix Baru
1	pH	-	8,3	6-9	1,143	1,290
2	BOD	mg/l	6,3	2	3,150	3,492
3	COD	mg/l	24,38	10	2,438	2,935
4	TSS	mg/l	87,4	50	1,748	2,213
5	TDS	mg/l	304	1000	0,304	0,304
6	Nitrat	mg/l	0,204	10	0,020	0,020
7	Nitrit	mg/l	0,004	0,06	0,067	0,067
8	Amonia	mg/l	0,158	0,5	0,316	0,316
9	Phospat Total	mg/l	0,036	0,2	0,180	0,180
10	Boron	mg/l	0,24	1	0,240	0,240
11	Deterjen	mg/l	0,033	0,2	0,165	0,165
12	Total Coliform	MPN/100 ml	120	1000	0,120	0,120
13	Coli Tinja	MPN/100 ml	75	100	0,750	0,750
Rata-rata						0,930
Maksimum						3,492
IP						2,555
Status						Cemar Ringan

Sumber: Hasil Perhitungan (2017)

Keterangan:

Ci : Hasil Pengukuran

Lix : Baku Mutu

Contoh Perhitungan:

$$\text{pH} = \frac{(8,3-7,5)}{(9-8,3)} = 1,143$$

Karena nilai Ci/Lix > 1, maka digunakan persamaan Ci/Lix Baru

$$\text{Ci/Lix Baru} = 1 + 5 \log 1,143 = 1,290$$

Untuk perhitungan di titik lainnya akan ditampilkan pada Tabel 4.32 – 4.34.

Tabel 4.33 Penentuan Status Mutu Air di Titik Arung Jeram Torongrejo

Titik: Arung Jeram Torongrejo						
No.	Parameter	Satuan	Ci	Lix	Ci/Lix	Ci/Lix Baru
1	pH	-	8,6	6-9	2,750	3,197
2	BOD	mg/l	7,95	2	3,975	3,997
3	COD	mg/l	23,97	10	2,397	2,898
4	TSS	mg/l	35,8	50	0,716	0,716
5	TDS	mg/l	300,4	1000	0,300	0,300
6	Nitrat	mg/l	0,199	10	0,020	0,020
7	Nitrit	mg/l	0,006	0,06	0,100	0,100
8	Amonia	mg/l	0,317	0,5	0,634	0,634
9	Phospat Total	mg/l	0,037	0,2	0,185	0,185
10	Boron	mg/l	0,021	1	0,021	0,021
11	Deterjen	mg/l	0,039	0,2	0,195	0,195
12	Seng	mg/l	0,006	0,05	0,120	0,120
13	Total Coliform	MPN/100 ml	150	1000	0,150	0,150
14	Coli Tinja	MPN/100 ml	31	100	0,310	0,310
Rata-rata						0,917
Maksimum						3,997
IP						2,900
Status						Cemar Ringan

Sumber: Hasil Perhitungan (2017)

Tabel 4.34 Penentuan Status Mutu Air di Titik Pendem

Titik: Pendem						
No.	Parameter	Satuan	Ci	Lix	Ci/Lix	Ci/Lix Baru
1	pH	-	8,5	6-9	2,000	2,505
2	BOD	mg/l	5,45	3	1,817	2,296
3	COD	mg/l	25,21	25	1,008	1,018
4	TSS	mg/l	43,91	50	0,878	0,878
5	TDS	mg/l	280	1000	0,280	0,280
6	Florida	mg/l	0,022	1,5	0,015	0,015
7	Nitrat	mg/l	0,181	10	0,018	0,018
8	Nitrit	mg/l	0,002	0,06	0,033	0,033
9	Phospat Total	mg/l	0,068	0,2	0,340	0,340
10	Boron	mg/l	0,009	1	0,009	0,009
11	Total Coliform	MPN/100 ml	93	5000	0,019	0,019

Lanjutan Tabel 4.34 Penentuan Status Mutu Air di Titik Pendem

Titik: Pendem						
No.	Parameter	Satuan	Ci	Lix	Ci/Lix	Ci/Lix Baru
12	Coli Tinja	MPN/100 ml	23	1000	0,023	0,023
Rata-rata						0,620
Maksimum						2,505
IP						1,825
Status						Cemar Ringan

Sumber: Hasil Perhitungan (2017)

Tabel 4.35 Penentuan Status Mutu Air di Titik Dadaprejo

Titik: Dadaprejo						
No.	Parameter	Satuan	Ci	Lix	Ci/Lix	Ci/Lix Baru
1	pH	-	8,5	6-9	2,000	2,505
2	BOD	mg/l	4,85	3	1,617	2,043
3	COD	mg/l	20,14	25	0,806	0,806
4	TSS	mg/l	41,7	50	0,834	0,834
5	TDS	mg/l	316	1000	0,316	0,316
6	Nitrat	mg/l	0,265	10	0,027	0,027
7	Nitrit	mg/l	0,003	0,06	0,050	0,050
8	Phospat Total	mg/l	0,101	0,2	0,505	0,505
9	Fenol	mg/l	0,002	0,001	2,000	2,505
10	Deterjen	mg/l	0,051	0,2	0,255	0,255
11	Seng	mg/l	0,01	0,05	0,200	0,200
12	Total Coliform	MPN/100 ml	43	5000	0,009	0,009
13	Coli Tinja	MPN/100 ml	23	1000	0,023	0,023
Rata-rata						0,775
Maksimum						2,505
IP						1,854
Status						Cemar Ringan

Sumber: Hasil Perhitungan (2017)

Dari perhitungan penentuan status mutu air dengan metode Indeks Pencemaran dapat disimpulkan bahwa Sungai Brantas pada ruas Temas-Dadaprejo tercemar ringan. Hal ini cukup sesuai dengan permodelan menggunakan QUAL2Kw dimana beberapa parameter sudah melampaui baku mutu namun nilainya tidak terlalu tinggi. Untuk itulah diperlukan beberapa upaya guna menanggulangi pencemaran di Sungai Brantas misalnya dengan penanaman pohon bambu di sempadan sungai serta tidak mendirikan bangunan di sekitar sungai.

Halaman ini sengaja dikosongkan