

BAB V

HASIL PERHITUNGAN DAN ANALISIS

5.1 JUMLAH PENDUDUK, DEBIT AIR LIMBAH PENDUDUK, BEBAN AIR LIMBAH PENDUDUK DAN KONSENTRASI BOD DI DAS CILIWUNG

Air limbah penduduk akan melalui saluran-saluran terlebih dulu sebelum mengalir ke sungai Ciliwung. Dari kedua segmen yang diteliti, terdapat saluran –saluran yang masuk ke aliran sungai Ciliwung. Penentuan jumlah penduduk diawali dengan menentukan areal pelayanan dari saluran-saluran tersebut. Daerah pelayanan saluran diperoleh dari peta sistem drainase kotamadya. Peta tersebut diperoleh dari Suku Dinas Pekerjaan Umum Kotamadya. Dari peta tersebut kemudian dihitung secara spasial sehingga diperoleh persen (%) luas kelurahan yang terlayani oleh saluran tersebut. Jumlah penduduk diperoleh dari % luas kelurahan terlayani dikalikan dengan jumlah penduduk kelurahan tersebut. Dari jumlah penduduk yang telah diinventarisir dan dihitung, maka debit air limbah dan beban BOD penduduk dari areal pelayanan saluran tersebut dapat diketahui. Asumsi jumlah air limbah yang dihasilkan tiap orang dan beban BOD yang dihasilkan tiap orang didasarkan dari Basis Data Lingkungan Provinsi DKI Jakarta tahun 2005 yaitu 120 L/org/hari dan 53.7 g/org/hari. Pada akhirnya konsentrasi penduduk dapat diperoleh. Nilai-nilai ini dijelaskan pada tabel 5.1, 5.2., 5.3 dan 5.4 berikut

a. Segmen Kelapa dua – Pintu Air Manggarai

Tabel 5.1 Jumlah Penduduk pada Segmen Kelapa Dua – PA Manggarai

Kode No	Sungai/Kali	Kotamadya	Kecamatan	Kelurahan	Areal wilayah yang terlayani (%/100)	Penduduk Eksisting (jiwa)	Penduduk hasil perhitungan	Jumlah Penduduk Keseluruhan Hasil Perhitungan (jiwa)	
1	Saluran Lenteng Agung	Jaksel	Jagakarsa	Srengseng Sawah	0.21	37839.00	7946	7946	
2	Saluran Universitas Pancasila	Jaksel	Jagakarsa	Srengseng Sawah	0.13	37839.00	4919	4919	
3	Saluran Tanjung Barat	Jaksel	Jagakarsa	Lenteng Agung	0.18	39727.00	7151	15325	
				Tanjung Barat	0.28	29193.00	8174		
4	Saluran Cijantung	Jaktim	Pasar Rebo	Cijantung	0.3	33976.00	10193	30359	
				kalisari	0.25	27501.00	6875		
				Baru	0.2	22858.00	4572		
				Pekayon	0.25	34877.00	8719		
5	Saluran Gedong1	Jaktim	Pasar Rebo	Gedong	0.09	29935.00	2696	2696	
6	Saluran Gedong 2	Jaktim	Pasar Rebo	Gedong	0.15	29935.00	4493	4493	
7	Saluran Gumuk	Jaksel	Pasar Minggu	Pejaten Timur	0.1	43094.00	4309	6353	
			Jagakarsa	Tanjung Barat	0.07	29193.00	2044		
8	Saluran Pasar Minggu	Jaksel	Jagakarsa	Tanjung Barat	0.25	29193.00	7298	17836	
			Pasar Minggu	Pejaten Timur	0.18	43094.00	7757		
			Jagakarsa	Lenteng Agung	0.07	39727.00	2781		
9	Saluran Bale Kembang	Jaktim	Keramat Jati	Bale Kembang	0.33	20341.00	6713	8856	
				Batu Ampar	0.07	30612.00	2143		
10	Saluran Kaca Jendela	Jaksel	Pancoran	Rawajati	0.1	15780.00	1578	5171	
				Pejaten Timur	0.05	43094.00	2155		
				Kalibata	0.04	35957.00	1438		
11	Saluran Cililitan	Jaktim	Pasar Rebo	Gedong	0.15	29935.00	4490	33820	
				Bale Kembang	0.2	20341.00	4068		
				Keramat Jati	Kampung Tengah	0.2	28927.00	5785	
				Keramat Jati	Batu Ampar	0.15	30612.00	4592	
				Keramat Jati	Cililitan	0.22	41685.00	9171	
12	Saluran Kramat Jati 1	Jaktim	Keramat Jati	Cawang	0.08	31967.00	2557	8086	
				Cililitan	0.1	41685.00	4169		
				Keramat Jati	0.05	27206.00	1360		
				Pancoran	Rawajati	0.15	15780.00	2367	3655
13	Saluran Perdatam	Jaksel				1288			
				Pengadegan	0.07	18402.00			

(tabel bersambung)

Sambungan tabel 5.1

Kode No	Sungai/Kali	Kotamadya	Kecamatan	Kelurahan	Areal wilayah yang terlayani (%/100)	Penduduk Eksisting (jiwa)	Penduduk hasil perhitungan	Jumlah Penduduk Keseluruhan Hasil Perhitungan (jiwa)
14	Saluran Kramat Jati 2	Jaktim	Keramat Jati	Cawang	0.05	31967.00	1599	1599
15	Saluran Kramat Jati 3	Jaktim	Keramat Jati	Cawang	0.07	31967.00	2238	2238
16	Saluran Bidara Cina 1	Jaktim	Kp. Melayu	Bidara Cina	0.25	42946.00	10737	14573
				Cawang	0.12	31967.00	3836	
17	Saluran Bidara Cina 2	Jaktim	Kp. Melayu	Bidara Cina	0.3	42946.00	12884	12884

Sumber : BPS Kelurahan tahun 2005 dan hasil perhitungan

Tabel 5.2 Debit Limbah, Beban Limbah dan BOD pada Segmen Kelapa Dua – PA Manggarai

Kode No	Sungai/Kali	Jumlah Penduduk Keseluruhan Hasil Perhitungan (jiwa)	Debit Limbah yang dihasilkan penduduk m3/det	Beban BOD Limbah Penduduk g/hari	Konsentrasi BOD mg/L
1	Saluran Lenteng Agung	7947	0.0110	428876.5562	449.77
2	Saluran Universitas Pancasila	4919	0.0068	265495.011	449.77
3	Saluran Tanjung Barat	15325	0.0213	827124.7397	449.77
4	Saluran Cijantung	30359	0.042	1638548.849	449.77
5	Saluran Gedong 1	2695	0.004	145410.2877	449.77
6	Saluran Gedong 2	4491	0.006	242350.4795	449.77
7	Saluran Gumuk	6353	0.00882	342883.0877	449.77
8	Saluran Pasar Minggu	17836	0.02477	962658.5808	449.77
9	Saluran Bale Kembang	8856	0.01230	477947.3671	449.77
10	Saluran Kaca Jendela	5171	0.00718	279091.2493	449.77
11	Saluran Cililitan	33820	0.047	1825332.375	449.77
12	Saluran Kramat Jati 1	8086	0.011	436431.1014	449.77
13	Saluran Perdatam	3655	0.005	197277.4192	449.77
14	Saluran Kramat Jati 2	1599	0.002	86267.10959	449.77
15	Saluran Kramat Jati 3	2238	0.003	120773.9534	449.77
16	Saluran Bidara Cina 1	14573	0.020	786517.9123	449.77
17	Saluran Bidara Cina 2	12884	0.018	695372.2192	449.77

Sumber : Hasil perhitungan

b. Segmen Pintu Air Manggarai – Teluk Gong Raya

Tabel 5.3 Jumlah Penduduk pada Segmen Kelapa Dua – PA Manggarai

No	Sungai/Kali	Kota madya	Kecamatan	Kelurahan	Areal Wilayah yang terlayani (%/100)	Penduduk Eksisting (jiwa)	Penduduk hasil perhitungan (jiwa)	Jumlah Penduduk Perhitungan (jiwa)
18	Sal Bali Matraman	Jaksel	Pancoran	Rawajati	0.1	15780	1578	95405
19	Kali Baru Barat	Jaksel	Tebet	Tebet Barat	0.14	32638	4569	110043
20	Kali Cideng	Jaksel	Tebet	Menteng Dalam	0.2	37458	7492	65608
21	Kali Krukut	Jaksel	Pasar Minggu	Cilandak Timur	0.3	30443	9133	145792
				Pasar Minggu	0.27	29442	7949	
				Ragunan	0.32	25440	8141	
				Pejaten Barat	0.35	33678	11787	
			Cilandak	Cilandak Barat	0.08	57482	4599	
				Pondok Labu	0.25	37374	9344	
			Jagakarsa	Jagakarsa	0.25	37808	9452	
			Mampang Prapatan	Bangka	0.5	18250	9125	
				Pela Mampang	0.22	37710	8296	
				Kuningan Barat	0.51	12318	6282	
				Mampang Prapatan	0.31	16078	4984	
				Tegal Parang	0.35	18881	6608	
			Cilandak	Cipete Selatan	0.25	20550	5138	
			Kebayoran Baru	Cipete Utara	0.41	24049	9860	
				Pulo	0.46	9272	4265	
				Melawai	0.15	3883	582	
				Petotogan	0.36	15182	5466	
				Selong	0.01	5014	50	
				Rawa Barat	0.57	6793	3872	
				Senayan	0.4	4378	1751	
			Pancoran	Duren Tiga	0.3	19899	5970	
				Kalibata	0.08	35957	2877	
			Setiabudi	Kuningan Timur	0.3	6284	1885	
				Karet Semanggi	0.78	3054	2382	
				Karet Kuningan	0.1	29988	2999	
				Karet	0.18	16639	2995	
		Jakpus	Tanah Abang	Bendungan Hilir	0.3	19945	5984	13948
				Karet Tengsin	0.34	14878	5059	
				Petamburan	0.1	29059	2906	
22	Sal Petamburan	Jakpus	Tanah Abang	Petamburan	0.35	29059	10171	10171
23	Saluran Roxy	Jakpus	Grogol Petamburan	Tomang	0.6	36270	21762	21762

Sumber : Hasil perhitungan

Tabel 5.4 Debit Limbah, Beban Limbah dan BOD pada Segmen Banjir Kanal Barat

No	Sungai/Kali	Jumlah Penduduk Perhitungan (jiwa)	Debit Limbah yang dihasilkan penduduk m ³ /det	Beban BOD yang dihasilkan penduduk g/hari	Konsetrasi BOD mg/L
18	Sal Bali Matraman	95405	0.133	5149255.62	449.77
19	Kali Baru Barat	110043	0.153	5939293.63	449.77
20	Kali Cideng	65608	0.091	3541011.85	449.77
21	Kali Krukut	159740	0.222	8621565.21	449.77
22	Sal Petamburan	10171	0.014	548936.452	449.77
23	Saluran Roxy	21762	0.030	1174551.78	449.77

Sumber : Hasil perhitungan

Berdasarkan tabel 5.2 dan 5.4, terlihat bebarapa saluran yang memberikan beban BOD yang cukup besar yaitu diatas satu juta gram BOD per hari, meliputi Saluran Cijantung, Saluran Cililitan, Saluran Bali Matraman, Kali Baru Barat, Kali Cideng, Kali Krukut dan saluran Roxy. Dari data diatas dapat dilihat saluran atau kali yang masuk ke Banjir Kanal Barat (BKB) pada umumnya memiliki beban BOD yang tinggi. Hal ini dapat dihubungkan dengan fungsi BKB yang pada awalnya adalah sebagai kanal pengendali banjir yang menerima masukan dari beberapa sungai dan saluran yang cukup besar untuk dialihkan agar tidak langsung masuk ke kota Jakarta bagian tengah dan utara yang ketinggiannya cukup rendah dan berpenduduk sangat padat. Terkait dengan masuknya sungai atau saluran besar ke BKB, sungai dan saluran tersebut melintasi daerah-daerah yang juga berpenduduk cukup padat dan memiliki DAS yang cukup luas. Sehingga secara otomatis, air limbah dari masyarakat akan bermuara pada saluran/sungai tersebut. Hal inilah yang menyebabkan beban BOD yang masuk ke BKB besar.

5.2 JUMLAH SAMPAH PENDUDUK YANG DIBUANG KE SUNGAI

Berdasarkan Basis Data Lingkungan DKI tahun 2005, sekitar 5 – 10 % sampah yang dihasilkan penduduk di kota Jakarta masih belum tertangani dan sekitar 20 -25 % dari sampah yang belum tertangani tersebut masih dibuang ke saluran/sungai. Hal ini akan memberikan kontribusi terhadap kenaikan nilai BOD sungai dan air limbah. Nilai BOD dari tiap saluran yang telah tercampur dengna sampah dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 5.5 Timbulan dan BOD campuran (air limbah penduduk dan sampah) pada
Segmen Jembatan Kelapa Dua – PA Manggarai

Kode No	Sungai/Kali	Debit Limbah yang dihasilkan penduduk m ³ /hari	% sampah yang tidak tertangani %	% sampah padat yang dibuang ke selokan per hari %	Jumlah sampah padat yang dibuang ke selokan per hari kg/hari	% Sampah organik %	Beban BOD sampah padat yang dibuang ke selokan per hari g/hari	Konsentrasi BOD Campuran (Penduduk dan sampah) mg/L	Beban BOD Campuran g/det
1	Saluran Lenteng Agung	953.54	1.36	24.33	31.83	55.37	49700.65	501.89	5.54
2	Saluran Universitas Pancasila	590.29	1.36	24.33	19.70	55.37	30767.07	501.89	3.43
3	Saluran Tanjung Barat	1838.99	1.36	24.33	61.39	55.37	95851.92	501.89	10.68
4	Saluran Cijantung	3643.07	2.08	27.81	212.71	55.37	332138.19	540.94	22.81
5	Saluran Gedong1	323.30	2.08	27.81	18.88	55.37	29475.05	540.94	2.02
6	Saluran Gedong 2	538.83	2.08	27.81	31.46	55.37	49125.08	540.94	3.37
7	Saluran Gumuk	762.35	1.36	24.33	25.45	55.37	39735.24	501.89	4.43
8	Saluran Pasar Minggu	2140.33	1.36	24.33	71.45	55.37	111558.35	501.89	12.43
9	Saluran Bale Kembang	1062.64	2.08	27.81	62.05	55.37	96881.20	540.94	6.65
10	Saluran Kaca Jendela	620.52	1.36	24.33	20.71	55.37	32342.68	501.89	3.60
11	Saluran Cililitan	4058.35	2.08	27.81	236.96	55.37	369999.71	540.94	25.41
12	Saluran Kramat Jati 1	970.34	2.08	27.81	56.66	55.37	88465.74	540.94	6.08
13	Saluran Perdatam	438.62	1.36	24.33	14.64	55.37	22861.63	501.89	2.55
14	Saluran Kramat Jati 2	191.80	2.08	27.81	11.20	55.37	17486.57	540.94	1.20
15	Saluran Kramat Jati 3	268.52	2.08	27.81	15.68	55.37	24481.20	540.94	1.68
16	Saluran Bidara Cina 1	1748.70	2.08	23.81	87.42	55.37	136498.05	527.83	10.68
17	Saluran Bidara Cina 2	1546.06	2.08	23.81	77.29	55.37	120679.96	527.83	9.45

Sumber : Hasil perhitungan

Tabel 5.6 Timbulan dan BOD campuran (air limbah penduduk dan sampah) pada segmen Banjir Kanal Barat

No	Sungai/Kali	Debit Limbah yang dihasilkan penduduk	% sampah yang tidak tertangani	% sampah padat yang dibuang ke selokan per hari	Jumlah sampah padat yang dibuang ke selokan per hari	% Sampah Organik	Beban BOD sampah padat yang dibuang ke selokan per hari	Konsetrasi BOD campuran (sampah dan air limbah penduduk)	Beban BOD Campuran
		m3/hari	%	%	kg/hari	%	g/hari	mg/L	g/det
18	Sal Bali Matraman	11448.5988	1.36	24.33	383.33	55.37	598549.05	502.05	66.53
19	Kali Baru Barat	13205.13	1.36	24.33	442.15	55.37	690383.01	502.05	76.73
20	Kali Cideng	7872.9096	1.36	24.33	263.61	55.37	411606.93	502.05	45.75
21	Kali Krukut	17495.0088	1.36	24.33	585.78	55.37	914663.98	503.05	101.86
22	Sal Petamburan	1743.54	1.25	5.28	11.68	55.37	18244.58	460.24	9.29
23	Saluran Roxy	2611.44	7.33	17.33	335.52	55.37	523884.85	650.38	19.66

Sumber : Hasil perhitungan

Berdasarkan tabel diatas, terlihat bahwa nilai BOD yang besar berada pada saluran Roxy, hal ini terjadi karena saluran tersebut melalui kelurahan – kelurahan yang berpenduduk sangat padat di Wilayah Jakarta Barat. Sebagaimana diketahui bahwa pada wilayah Jakarta Barat, sampah yang tidak tertangani besar yaitu 7.33% dan sangat jauh perbedaannya dengan kotamadya lainnya. Selain itu, sampah yang dibuang ke selokan/sungai juga cukup besar, yaitu diatas 15%.

Dalam perhitungan ini, terlihat saluran sebelah timur yang masuk ke sungai Ciliwung memiliki BOD yang lebih tinggi dibandingkan saluran yang masuk dari sebelah barat sungai Ciliwung dan saluran/sungai yang masuk ke BKB, kecuali saluran Roxy. Hal ini dapat dijelaskan, bahwa saluran-saluran tersebut berada di wilayah Jakarta Timur yang juga memiliki penduduk yang cukup padat dimana sampah yang belum tertangani dan dibuang ke sungai/selokan masih besar.

Selanjutnya, jika dibandingkan nilai BOD pada air limbah yang tercampur sampah dan dengan yang tidak terlihat perbedaan yang cukup signifikan yaitu dari 11.59 % sampai 44.60 %. Perbandingan nilai BOD tersebut dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 5.7a. Perbandingan BOD air limbah dengan BOD air limbah yang telah tercampur dengan sampah

Kode No	Sungai/Kali	Konsentrasi BOD (mg/L)	Konsentrasi BOD Penduduk dan sampah (mg/L)	Selisih konsentrasi BOD akibat sampah di dalam air limbah (%)
1	Saluran Lenteng Agung	449.77	501.89	11.59
2	Saluran Universitas Pancasila	449.77	501.89	11.59
3	Saluran Tanjung Barat	449.77	501.89	11.59
4	Saluran Cijantung	449.77	540.94	20.27
5	Saluran Gedong1	449.77	540.94	20.27
6	Saluran Gedong 2	449.77	540.94	20.27
7	Saluran Gumuk	449.77	501.89	11.59
8	Saluran Pasar Minggu	449.77	501.89	11.59
9	Saluran Bale Kembang	449.77	540.94	20.27
10	Saluran Kaca Jendela	449.77	501.89	11.59
11	Saluran Cililitan	449.77	540.94	20.27
12	Saluran Kramat Jati 1	449.77	540.94	20.27
13	Saluran Perdatam	449.77	501.89	11.59
14	Saluran Kramat Jati 2	449.77	540.94	20.27
15	Saluran Kramat Jati 3	449.77	540.94	20.27
16	Saluran Bidara Cina 1	449.77	527.83	17.36
17	Saluran Bidara Cina 2	449.77	527.83	17.36
18	Sal Bali Matraman	449.77	502.05	11.62
19	Kali Baru Barat	449.77	502.05	11.62
20	Kali Cideng	449.77	502.05	11.62
21	Kali Krukut	449.77	503.05	11.85
20	Sal Petamburan	449.77	460.24	2.33
21	Saluran Roxy	449.77	650.38	44.60

Sumber : Hasil perhitungan

Sedangkan untuk beban incremental yang terjadi di sepanjang reach 4 dan 6 sebesar

Tabel 5.7 b. Beban Incremental Pada skenario 1 dan 2

No	Sungai/Kali	Debit	BOD skenario 1	BOD skenario 2
1	Segmen 4	0.00676	528.53	449.77
2	Segmen 6	0.00539	567.60	449.77

Sumber : Hasil perhitungan

5.3 JENIS KEGIATAN PADA DAS CILIWUNG

Jenis kegiatan yang dapat diinventarisir di sepanjang daerah penelitian beserta debit dan konsentrasinya dapat dilihat pada table 5.8 berikut.

Tabel 5.8 Jenis Kegiatan Instansional Pada Segmen Jembatan Kelapa Dua -
Manggarai dan BKB

No Kode	Nama	Jenis Kegiatan	Lokasi	Debit	BOD	Beban BOD
1		Domestik		m ³ /s	mg/L	g/hari
1.1	Hotel Nirwana	Hotel	Ciliwung	0.000058	32.03	160.17
1.2	Hotel Grand Melia Jakarta	Hotel	Cideng kiri atas dkt menteng dalam	0.001042	11.19	1007.02
1.3	Hotel Shangrilla	Hotel	BKB	0.000325	180.00	5057.23
1.4	Hotel Cipta 2	Hotel	krukut	0.000197	21.15	360.61
1.5	Hotel Ambhara Jakarta	Hotel	krukut	0.001829	19.64	3102.73
1.6	Hotel Jakarta International Hilton	Hotel	Krukut	0.000471	5.06	206.21
1.7	Hotel Kaisar	Hotel	Kali baru barat	0.000064	6.46	35.68
1.8	Hotel Kebayoran	Hotel	krukut	0.000076	7.67	50.21
1.9	Hotel Maharadja	Hotel	krukut	0.000090	9.06	70.16
1.1	Hotel Maharani	Hotel	krukut	0.000105	10.61	96.21
1.11	Hotel Sofyan Tebet	Hotel	Kali baru barat	0.000197	19.96	340.32
1.12	Apartemen Taman Raja (PT. Dongbang Development)	Apartemen	krukut	0.001852	13.55	2168.00
1.13	Apartemen Cilandak	Apartemen	krukut	0.000694	11.80	708.00
1.14	Apartemen Dharmawangsa	Apartemen	krukut	0.001011	7.40	646.61
1.16	Apartemen Griya Prapanca	Apartemen	krukut	0.002593	18.98	4251.52
1.17	Apartemen Kintamani	Apartemen	krukut	0.000632	4.63	252.58
1.18	Apartemen Kusuma Candra	Apartemen	krukut	0.002025	24.70	4322.50
1.19	Apartemen Palm Court	Apartemen	krukut	0.003516	25.73	7814.32
1.20	Apartemen Semanggi	Apartemen	Krukut	0.003480	25.46	7655.66
1.22	Apartemen Somerset Grand Citra	Apartemen	Cideng samping kiri bawah dkt jl.casablanca	0.001081	7.91	739.28
1.23	Apartemen Talang Betutu	Apartemen	waduk Melati	0.000347	4.18	125.25
1.25	Apartemen The Ascott Jakarta	Apartemen	waduk melati	0.003472	17.74	5321.25
1.26	Apartemen Wisma Indah	Apartemen	Kali baru brt	0.001944	14.23	2389.38
1.27	Bidakara	Perkantoran/ Gedung	Kali baru brt	0.001095	64.97	6146.49
1.28	BNI 1946 Cabang Tebet	Perkantoran/ Gedung	Kali baru brt	0.001756	104.20	15810.18
1.29	Cilandak Town Square	Perkantoran/ Gedung	Krukut	0.000495	29.35	1254.35
1.3	Gedung Citra Graha	Perkantoran/ Gedung	Krukut	0.000185	10.95	174.59
1.31	Gedung Hero Supermarket	Perkantoran/ Gedung	Cideng	0.000123	7.30	77.60
1.32	Graha BIP	Perkantoran/ Gedung	Krukut	0.000102	6.06	53.47
1.33	Graha Iskandarsyah	Perkantoran/ Gedung	Krukut	0.000335	19.85	573.75
1.34	Graha Mitra / SCTV	Perkantoran/ Gedung	Krukut	0.000946	56.12	4586.03
1.35	Graha Niaga	Perkantoran/ Gedung	Krukut	0.000204	12.12	213.90
1.36	Graha Unilever	Perkantoran/ Gedung	Krukut	0.000325	19.28	541.27
1.37	Menara Dea	Perkantoran/ Gedung	Krukut	0.002365	28.08	5738.62
1.38	Menara Kadin Indonesia	Perkantoran/ Gedung	Cideng	0.001157	13.74	1374.00
1.39	Menara Rajawali	Perkantoran/ Gedung	Krukut	0.000981	11.65	987.79
1.4	Menara Saidah	Perkantoran/ Gedung	Ciliwung MT Haryono	0.002366	28.09	5742.71
1.41	Patra Office Tower	Perkantoran/ Gedung	Krukut	0.007657	90.90	60136.90
1.42	Perhimpunan Penghuni Graha Irama	Perkantoran/ Gedung	Cideng	0.002315	12.92	2584.00
1.43	Plaza Bapindo	Perkantoran/ Gedung	Krukut	0.001177	6.57	668.19
1.44	PPKP Adhi Graha	Perkantoran/ Gedung	Cideng	0.001157	12.00	1200.00

(tabel bersambung)

(sambungan tabel 5.8)

No Kode	Nama	Jenis Kegiatan	Lokasi	Debit	BOD	Beban BOD
1		Domestik		m ³ /s	mg/L	g/hari
1.45	PT. Anakida Indah	Perkantoran/ Gedung	Kali baru brt	0.000591	35.08	1791.93
1.46	PT. Benteng Langgeng Semesta	Perkantoran/ Gedung	Cideng	0.000395	23.43	799.37
1.47	PT. Buanagraha Arthaprima	Perkantoran/ Gedung	Krukut	0.003472	32.24	9672.00
1.48	PT. Rekayasa Industri	Perkantoran/ Gedung	Kali baru brt	0.000898	53.30	4136.72
1.49	PT. Sanggar Mustika Ind	Perkantoran/ Gedung	Krukut	0.000604	35.85	1871.46
1.50	PT. Tifa Arum Realty	Perkantoran/ Gedung	Krukut	0.001372	81.40	9648.29
1.51	Wisma Argo Manunggal	Perkantoran/ Gedung	Krukut	0.000546	32.39	1527.65
1.52	Wisma Kalimanis (PT. Kiani Murni)	Perkantoran/ Gedung	Kali baru brt	0.000463	27.47	1098.80
1.53	Wisma Korindo	Perkantoran/ Gedung	Kali baru brt	0.000430	25.50	946.85
1.54	Wisma Milenia	Perkantoran/ Gedung	Bali matraman	0.000344	20.41	606.58
1.55	Wisma Pede	Perkantoran/ Gedung	Kali baru brt	0.000202	11.98	208.98
2		Medis		0.000000		
2.1	RS. Tebet	Rumah Sakit	Ciliwung	0.000579	5.87	293.67
2.2	RS. Bunda Jakarta	Rumah Sakit	waduk melati	0.001931	19.60	3270.37
2.3	RS. Jakarta Eye Center	Rumah Sakit	waduk melati	0.000347	40.28	1208.25
2.4	RS. Marinir Cilandak	Rumah Sakit	krukut	0.002271	23.05	4523.01
2.5	RS. Medistra	Rumah Sakit	Cideng kiri	0.001888	19.16	3126.01
2.6	RS. Prikasih	Rumah Sakit	krukut	0.004091	41.53	14679.28
2.7	RSUP. Fatmawati	Rumah Sakit	krukut	0.006204	13.61	7296.30
3		Industri				
3.1	Sumber Hidup	Bengkel	Ciliwung	0.000052	20.73	93.26
3.2	Bengkel Sentosa Motor	Bengkel	Kali baru brt kanan	0.000098	38.98	329.91
3.3	CV. Buyung Motor	Bengkel	Kali baru brt kanan	0.000014	5.51	6.59
3.4	Honda Mugen	Bengkel	Kali baru brt kanan	0.000068	26.89	156.97
3.5	PT. Blue Bird	Bengkel	krukut	0.000710	282.60	17340.53
3.6	PT. Inremco	Bengkel	Kali baru brt kanan	0.000097	38.47	321.28
3.7	PT. Panca Julang Jaya Motor	Bengkel	Kali baru brt kanan	0.000048	19.20	80.04
3.8	CV. Perfecta Textiles	Tekstil	sal Cililitan	0.000116	21.75	217.50
3.9	PT. Pabrik Kaos " Aseli "	Tekstil	Kali baru brt	0.000080	15.10	104.83
3.1	PT. Upaya Sarana Kosal	Laundry	Cideng kiri	0.000018	49.17	75.00
3.11	PT. Merck Indonesia	Farmasi	Ciliwung/Gedong 1	0.000208	10.28	184.95
3.12	PT. Schering Indonesia	Farmasi	Ciliwung/Gedong 2	0.000433	12.38	462.83
3.13	PT. Tempo Scan Pasific	Farmasi	Ciliwung	0.000389	12.63	424.58
3.14	PT. Sinar Agape Press	Percetakan	Ciliwung/Kramat	0.000093	19.76	158.04
3.15	PT. Bumi Grafika Jaya	Percetakan	Ciliwung	0.000003	10.62	3.18
3.16	PT Nuh Jaya	Percetakan	BKB	0.000006	48.75	24.38
3.17	PT. Essence Indonesia - IFF	Makanan	Ciliwung	0.000150	23.84	309.89

Sumber : Hasil Swapantau Kegiatan instansional , BPLHD DKI 2005

Daerah pengaliran sungai kegiatan-kegiatan instansional adalah sungai Ciliwung, Saluran Gedong 1 dan 2, Saluran Kaca Jendela, Saluran Cililitan, Saluran Kramat Jati 3, kali Cideng, kali Baru Barat, dan kali Krukut.

Dari data diatas, terlihat bahwa kandungan BOD yang dihasilkan oleh kegiatan-kegiatan tersebut masih diatas baku mutu, yang disebabkan belum dilakukan pengolahan limbah dengan baik. Beberapa kegiatan tersebut, memiliki debit air buangan

yang cukup besar, namun BODnya tinggi sehingga beban BOD nya menjadi sangat tinggi. Sebaliknya, beberapa kegiatan memiliki debit air buangan yang besar namun kandungan BOD yang rendah sehingga beban BOD yang dihasilkan juga menjadi rendah.

5.4 JUMLAH DEBIT AIR LIMBAH DAN KONSENTRASI BOD

CAMPURAN ANTARA PENDUDUK, SAMPAH DAN KEGIATAN INSTANSIONAL

Berikut merupakan debit air limbah dan konsentrasi BOD Campuran antara domestik, sampah dan instansional dari titik-titik masukan limbah

Tabel 5.9 Jumlah Debit Air Limbah dan Konsetrasi BOD Campuran Penduduk, Sampah dan Kegiatan Instansional

Kode No	Sungai/Kali	Konsentrasi BOD (Pddk, Sampah dan Kegiatan) mg/L	Debit BOD (Pddk, Sampah dan Kegiatan) m3/det
1	Saluran Lenteng Agung	501.89	0.0110
2	Saluran Universitas Pancasila	501.89	0.0068
3	Saluran Tanjung Barat	501.89	0.0213
4	Saluran Cijantung	540.94	0.0422
5	Saluran Gedong1	512.95	0.0040
6	Saluran Gedong 2	506.64	0.0067
7	Saluran Gumuk	501.89	0.0088
8	Saluran Pasar Minggu	501.89	0.0248
9	Saluran Bale Kembang	540.94	0.0123
10	Saluran Kaca Jendela	401.79	0.0090
11	Saluran Cililitan	539.67	0.0471
12	Saluran Kramat Jati 1	540.94	0.0112
13	Saluran Perdatam	501.89	0.0051
14	Saluran Kramat Jati 2	540.94	0.0022
15	Saluran Kramat Jati 3	525.86	0.0032
16	Saluran Bidara Cina 1	527.83	0.0202
17	Saluran Bidara Cina 2	527.83	0.0179
18	Sal Bali Matraman	498.65	0.13
19	Kali Baru Barat	553.84	0.16
20	Kali Cideng	480.8	0.095
21	Kali Krukut	412.2	0.25
22	Sal Petamburan	460.24	0.020
23	Saluran Roxy	650.38	0.030

Sumber : Hasil perhitungan

5.5 WADUK DAN POMPA PADA AREAL PENELITIAN

Waduk dan Pompa yang ikut memberi kontribusi terhadap masukan limbah ke sungai Ciliwung berada pada segmen BKB yang nilainya diperoleh dari laporan hasil pemantauan dapat dilihat pada tabel 5.10 berikut.

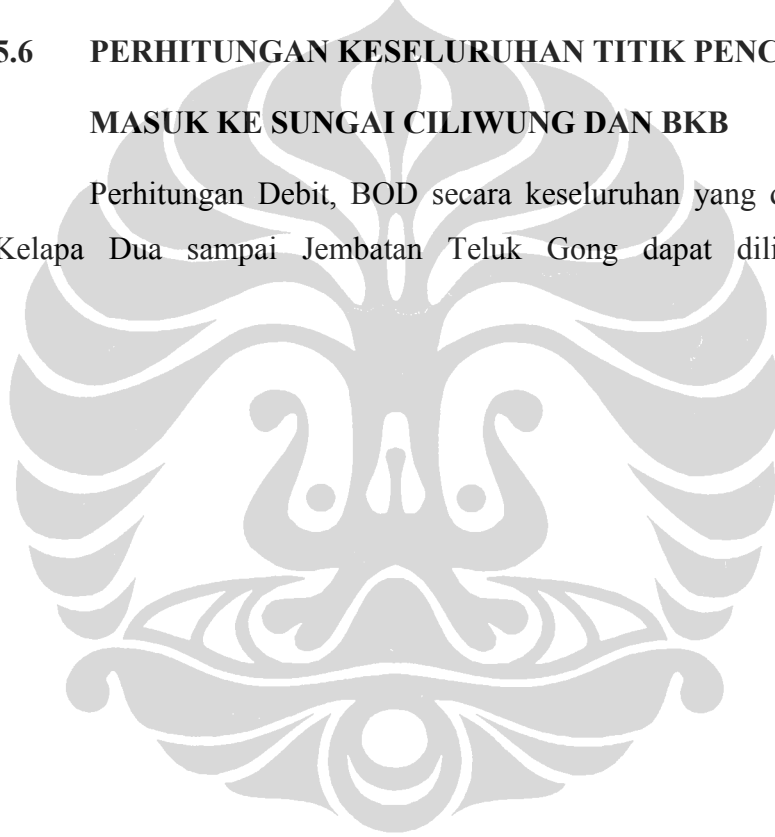
Tabel 5.10 Debit dan Konsetrasi BOD dari Waduk pada segmen BKB

No	Waduk dan Pompa	Konsentrasi BOD (mg/L)	Debit (m ³ /det)
Z1	Waduk Setiabudi Timur	28.2	0.084
Z2	Waduk Setiabudi Barat	31.3	0.087
Z3	Waduk Melati	15.9	0.102
Z4	Pompa Pondok Bandung	63.4	2.00
Z5	Pompa Siantar	126.9	4.00
Z6	Pompa Rawa Kupa	31.7	1.00

Sumber : BPLHD DKI 2005

5.6 PERHITUNGAN KESELURUHAN TITIK PENCEMAR YANG MASUK KE SUNGAI CILIWUNG DAN BKB

Perhitungan Debit, BOD secara keseluruhan yang dimulai dari titik Jembatan Kelapa Dua sampai Jembatan Teluk Gong dapat dilihat pada tabel berikut



Tabel 5.11 Perhitungan nilai BOD, Debit dan DO Seluruh Segmen beserta Point Loads

Reach	Elemen		Titik Point Loads		Lokasi		Debit 1 Air Limbah masing-masing	BOD 1 Air limbah masing-masing	Debit Campuran 2 (Air Limbah penduduk dan kegiatan)	BOD Campuran 2 (Air Limbah penduduk dan kegiatan)	BOD Campuran 3 (Air Limbah penduduk, sampah)	Debit Campuran 3 (Air Limbah penduduk dan sampah)	BOD Campuran 4 (Air Limbah penduduk, sampah dan kegiatan)	Debit Campuran 4 (Air Limbah penduduk, sampah dan kegiatan)
	dari	ke	dari	ke	dari	ke	m3/det	mg/L	m3/det	mg/L	mg/L	m3/det	mg/L	m3/det
1	1	2	P1	1	Ttk Pemantauan 1, Kelapa Dua (Srengseng Sawah)	Saluran Lenteng Agung	18.50	13.40	18.50	13.40	13.40	18.50	13.40	18.50
	2	3	1	2	Saluran Lenteng Agung	Saluran Universitas Pancasila	0.0110	449.77	0.0110	449.77	501.89	0.011	501.89	0.011
	3	11	2	3	Saluran Universitas Pancasila	Saluran Tanjung Barat	0.007	449.77	0.007	449.77	501.89	0.007	501.89	0.007
	11	13	3	4	Saluran Tanjung Barat	Saluran Cijantung	0.021	449.77	0.021	449.77	501.89	0.021	501.89	0.021
	13	14	4	5	Saluran Cijantung	Saluran Gedong 1 & PT Merck	0.042	449.77	0.042	449.77	540.94	0.042	540.94	0.042
	14	14	5	6	Saluran Gedong 1	Saluran Gedong 2 & PT. Scherring Indonesia	0.0037	449.77	0.00395	426.59	540.94	0.0037	512.95	0.00395
			3.11	3.12	PT Merck		0.00021	10.28						
	14	18	6	P2	Saluran Gedong 2	Ttk Pemantauan 2, Intake PAM Condet (Kp. Gedong)	0.0062	449.77	0.0067	421.38	540.94	0.0062	506.64	0.0067
			3.12		PT. Scherring Indonesia		0.0004	12.38						
	18	19	P2	7	TTK Pemantauan 2, Intake PAM Condet (Kp. Gedong)	Saluran Gumuk	13.068	12.50	13.068	12.50	12.50	13.068	12.50	13.068
19	2	7	8	Saluran Gumuk	Saluran Pasar Minggu	0.009	449.77	0.009	449.77	501.89	0.009	501.89	0.009	

(tabel bersambung)

(Sambungan tabel 5.11)

Reach	Elemen		Titik Point Loads		Lokasi		Debit 1 Air Limbah masing-masing	BOD 1 Air limbah masing-masing	Debit Campuran 2 (Air Limbah penduduk dan kegiatan)	BOD Campuran 2 (Air Limbah penduduk dan kegiatan)	BOD Campuran 3 (Air Limbah penduduk, sampah)	Debit Campuran 3 (Air Limbah penduduk dan sampah)	BOD Campuran 4 (Air Limbah penduduk, sampah dan kegiatan)	Debit Campuran 4 (Air Limbah penduduk, sampah dan kegiatan)	
	dari	ke	dari	ke	dari	ke									m3/det
2	2	3	8	9	Saluran Pasar Minggu	Saluran Bale Kembang	0.025	449.77	0.025	449.77	501.89	0.025	501.89	0.025	
	3	1	9	10	Saluran Bale Kembang	Saluran Kaca Jendela & Apt. Taman Raja	0.012	449.77	0.012	449.77	540.94	0.012	540.94	0.012	
3	1	1	10	1.24	11	Saluran Kaca Jendela	Saluran Cililitan & CV. Perfecta Textiles	0.007	449.77	0.009	360.35	501.89	0.0072	401.79	0.0090
				3.8	Apt. Taman Raja	0.002		13.55							
	1	3	11	12	1.24	Saluran Cililitan	Saluran Kramat Jati 1	0.0470	449.77	0.0471	448.72	540.94	0.0470	539.67	0.0471
					3.8	CV. Perfecta Textiles		0.0001	21.75						
	3	4	12	13	Saluran Kramat Jati 1	Saluran Perdatam	0.011	449.77	0.011	449.77	540.94	0.011	540.94	0.0112	
	4	5	13	14	Saluran Perdatam	Saluran Kramat Jati 2	0.005	449.77	0.005	449.77	501.89	0.005	501.89	0.0051	
	5	6	14	15	3.14	Saluran Kramat Jati 2	Saluran Kramat Jati 3 & PT. Sinar Agape Press	0.002	449.77	0.002	449.77	540.94	0.002	540.94	0.0022
	6	6	15	3.1	3.14	Saluran Kramat Jati 3	PT Sumber Hidup	0.003	449.77	0.003	437.33	540.94	0.0031	525.86	0.0032
						PT. Sinar Agape Press		0.00009	19.76						
6	6	3.1	P3	3.13	PT Sumber Hidup	Ttk Pemantauan 3, Jl. MT Haryono & PT. Tempo Scan Pasific	0.00005	20.73	0.0001	20.73	20.73	0.0001	20.73	0.00005	

(tabel bersambung)

(Sambungan tabel 5.11)

Reach	Elemen		Titik Point Loads		Lokasi		Debit 1 Air Limbah masing-masing	BOD 1 Air limbah masing-masing	Debit Campuran 2 (Air Limbah penduduk dan kegiatan)	BOD Campuran 2 (Air Limbah penduduk dan kegiatan)	BOD Campuran 3 (Air Limbah penduduk, sampah)	Debit Campuran 3 (Air Limbah penduduk dan sampah)	BOD Campuran 4 (Air Limbah penduduk, sampah dan kegiatan)	Debit Campuran 4 (Air Limbah penduduk, sampah dan kegiatan)
	dari	ke	dari	ke	dari	ke								
	6	7	P3	16	Ttk Pemantauan 3, Jl. MT Haryono	Saluran Bidara Cina 1	14.663	11.60	14.663	11.60	11.60	14.663	11.60	14.66
			3.13		PT. Tempo Scan Pacific		0.000	12.63	0.003	25.91	25.91	0.003	25.91	0.0028
			1.40		Menara Saidah		0.002	28.09						
	7	8	16	3.17	Saluran Bidara Cina 1	PT. Essence Indonesia - IFF	0.020	449.77	0.020	449.77	527.83	0.020	527.83	0.0202
	8	10	3.17	17	PT. Essence Indonesia - IFF	Saluran Bidara Cina 2	0.0002	23.84	0.0002	23.84	23.84	0.000	23.84	0.0002
4	1	6	17	PA 1	Saluran Bidara Cina 2	PA Ciliwung Kota	0.018	449.77	0.018	449.77	527.83	0.018	527.83	0.0179
	6	1	PA 1	18	PA Ciliwung Kota	Sal Bali Matraman	- 1.82	15.00	- 1.82	15.00	15.00	- 1.82	15.00	- 1.82
			P4		Ttk Pemantauan 4, sblm PA Manggara, PA Ciliwung Kota		28.896	16.00	28.896	16.00	16.00	28.896	16.00	28.90
5	1	1	18	19	Sal Bali Matraman	Jl. Minangkabau (Kali Baru Barat)	0.133	449.77	0.133	446.73	502.05311	0.133	498.647	0.133
			3.15		PT. Bumi Grafika Jaya		0.000003	10.62						
			1.54		Wisma Milenia		0.000344	20.41						
			2.1		RS Tebet		0.001	5.87						
	1	3	19	Z1	Jl. Minangkabau (Kali Baru Barat)	Waduk Setiabudi Timur	0.153	449.77	0.161	429.72	502.05311	0.153	553.837	0.161
			1.7		Hotel Kaisar		0.000	6.46						
		1.11		Hotel Sofyan Tebet		0.000	19.96							

(tabel bersambung)

(Sambungan tabel 5.11)

Reach	Elemen		Titik Point Loads		Lokasi		Debit 1 Air Limbah masing-masing	BOD 1 Air limbah masing-masing	Debit Campuran 2 (Air Limbah penduduk dan kegiatan)	BOD Campuran 2 (Air Limbah penduduk dan kegiatan)	BOD Campuran 3 (Air Limbah penduduk, sampah)	Debit Campuran 3 (Air Limbah penduduk dan sampah)	BOD Campuran 4 (Air Limbah penduduk, sampah dan kegiatan)	Debit Campuran 4 (Air Limbah penduduk, sampah dan kegiatan)
	dari	ke	dari	ke	dari	ke	m3/det	mg/L	m3/det	mg/L	mg/L	m3/det	mg/L	m3/det
			1.26		Apartemen Wisma Indah		0.002	14.23						
			1.27		Bidakara		0.001	64.97						
			1.28		BNI 1946 Cabang Tebet		0.002	104.20						
			1.45		PT. Anakida Indah		0.001	35.08						
			1.48		PT. Rekayasa Industri		0.001	53.30						
			1.52		Wisma Kalimantan (PT. Kiani Murni)		0.000	27.47						
			1.53		Wisma Korindo		0.000	25.50						
			1.55		Wisma Pede		0.000	11.98						
			3.2		Bengkel Sentosa Motor		0.000	38.98						
			3.3		CV. Buyung Motor		0.000	5.51						
			3.4		Honda Mugen		0.000	26.89						
			3.6		PT. Inremeo		0.000	38.47						
			3.7		PT. Panca Julang Jaya Motor		0.000	19.20						
			3.9		PT. Pabrik Kaos "Aseli "		0.000	15.10						
	3	4	Z1	20	Waduk Setiabudi Timur	Kali Cideng	0.084	28.21	0.084	28.21	28.21	0.084	28.21	0.08
	4	4	20	Z2	Kali Cideng	Waduk Setiabudi Barat	0.091	449.77	0.095	430.78	502.05311	0.09	480.78	0.10

(tabel bersambung)

(Sambungan tabel 5.11)

Reach	Elemen		Titik Point Loads		Lokasi		Debit 1 Air Limbah masing-masing	BOD 1 Air limbah masing-masing	Debit Campuran 2 (Air Limbah penduduk dan kegiatan)	BOD Campuran 2 (Air Limbah penduduk dan kegiatan)	BOD Campuran 3 (Air Limbah penduduk, sampah)	Debit Campuran 3 (Air Limbah penduduk dan sampah)	BOD Campuran 4 (Air Limbah penduduk, sampah dan kegiatan)	Debit Campuran 4 (Air Limbah penduduk, sampah dan kegiatan)
	dari	ke	dari	ke	dari	ke	m3/det	mg/L	m3/det	mg/L	mg/L	m3/det	mg/L	m3/det
			1.2		Hotel Grand Melia Jakarta		0.001	11.19						
			1.22		Apartemen Somerset Grand Citra		0.001	7.91						
			1.31		Gedung Hero Supermarket		0.000	7.30						
			2.5		RS. Medistra		0.002	19.16						
			3.1		PT. Upaya Sarana Kosala		0.000	49.17						
			P5		Tik Pemantauan Thamrin			23.80	86.924	23.80				
	4	4	Z2	1.3	Waduk Setiabudi Barat	Hotel Shangrilla	0.087	31.29	0.087	31.29	31.29	0.087	31.29	0.09
	5	5	1.3	Z3	Hotel Shangrilla	Waduk Melati	0.000	180.00	0.0003	180.00	180.00	0.0003	180.00	0.0003
	5	1	Z3	21	Waduk Melati	PAM, Kali Krukut	0.096	10.00	0.102	10.53	10.00	0.10	10.53	0.102
	6			1.25		Apartemen The Ascott Jakarta		0.003	17.74					
			2.2		RS. Bunda Jakarta		0.002	19.60						
			2.3		RS. Jakarta Eye Center		0.000	40.28						
			1.23		Apartemen Talang Betutu		0.000	4.18						
1		1	PAM	P6	PAM	Setelah Pintu Air Karet	-0.133	29.60	-0.133	29.60	29.60	-0.133	29.60	-0.133
			21		Kali Krukut		0.222	449.77	0.271	375.07	503.05422	0.22	412.199	0.252

(tabel bersambung)

(Sambungan tabel 5.11)

Reach	Elemen		Titik Point Loads		Lokasi		Debit 1 Air Limbah masing-masing	BOD 1 Air limbah masing-masing	Debit Campuran 2 (Air Limbah penduduk dan kegiatan)	BOD Campuran 2 (Air Limbah penduduk dan kegiatan)	BOD Campuran 3 (Air Limbah penduduk, sampah)	Debit Campuran 3 (Air Limbah penduduk dan sampah)	BOD Campuran 4 (Air Limbah penduduk, sampah dan kegiatan)	Debit Campuran 4 (Air Limbah penduduk, sampah dan kegiatan)
	dari	ke	dari	ke	dari	ke	m3/det	mg/L	m3/det	mg/L	mg/L	m3/det	mg/L	m3/det
			1.4		Hotel Cipta 2		0.000	21.15						
			1.5		Hotel Ambhara Jakarta		0.002	19.64						
			1.6		Hotel Jakarta International Hilton		0.000	5.06						
			1.8		Hotel Kebayoran		0.000	7.67						
			1.9		Hotel Maharadja		0.000	9.06						
			1.1		Hotel Maharani		0.000	10.61						
			1.13		Apartemen Cilandak		0.002	11.80						
			1.14		Apartemen Dharmawangsa		0.001	7.40						
			1.16		Apartemen Griya Prapanca		0.001	18.98						
			1.17		Apartemen Kintamani		0.003	4.63						
			1.18		Apartemen Kusuma Candra		0.001	24.70						
			1.19		Apartemen Palm Court		0.002	25.73						
			1.12		Apartemen Taman Raja		0.004	13.55						
			1.29		Cilandak Town Square		0.000	29.35						
			1.3		Gedung Citra Graha		0.000	10.95						

(tabel bersambung)

(Sambungan tabel 5.11)

Reach	Elemen		Titik Point Loads		Lokasi		Debit 1 Air Limbah masing-masing	BOD 1 Air limbah masing-masing	Debit Campuran 2 (Air Limbah penduduk dan kegiatan)	BOD Campuran 2 (Air Limbah penduduk dan kegiatan)	BOD Campuran 3 (Air Limbah penduduk, sampah)	Debit Campuran 3 (Air Limbah penduduk dan sampah)	BOD Campuran 4 (Air Limbah penduduk, sampah dan kegiatan)	Debit Campuran 4 (Air Limbah penduduk, sampah dan kegiatan)
	dari	ke	dari	ke	dari	ke	m3/det	mg/L	m3/det	mg/L	mg/L	m3/det	mg/L	m3/det
			1.32		Graha BIP		0.000	6.06						
			1.33		Graha Iskandarsyah		0.000	19.85						
			1.34		Graha Mitra / SCTV		0.001	56.12						
			1.35		Graha Niaga		0.000	12.12						
			1.36		Graha Unilever		0.000	19.28						
			1.37		Menara Dea		0.002	28.08						
			1.39		Menara Rajawali		0.001	11.65						
			1.41		Patra Office Tower		0.008	90.90						
			1.43		Plaza Bapindo		0.001	6.57						
			1.47		PT. Buanagraha Arthaprima		0.003	32.24						
			1.49		PT. Sanggar Mustika Indah		0.001	35.85						
			1.5		PT. Tifa Arum Realty		0.001	81.40						
			1.51		Wisma Argo Manunggal		0.001	32.39						
			2.4		RS. Marinir Cilandak		0.002	23.05						
			2.6		RS. Prikasih		0.004	41.53						
			2.8		RSUP. Fatmawati		0.006	13.61						
			3.5		PT. Blue Bird		0.001	282.60						
			22		Saluran Petamburan		0.020	449.77	0.020	449.77	460.24	0.020	460.24	0.020

(tabel bersambung)

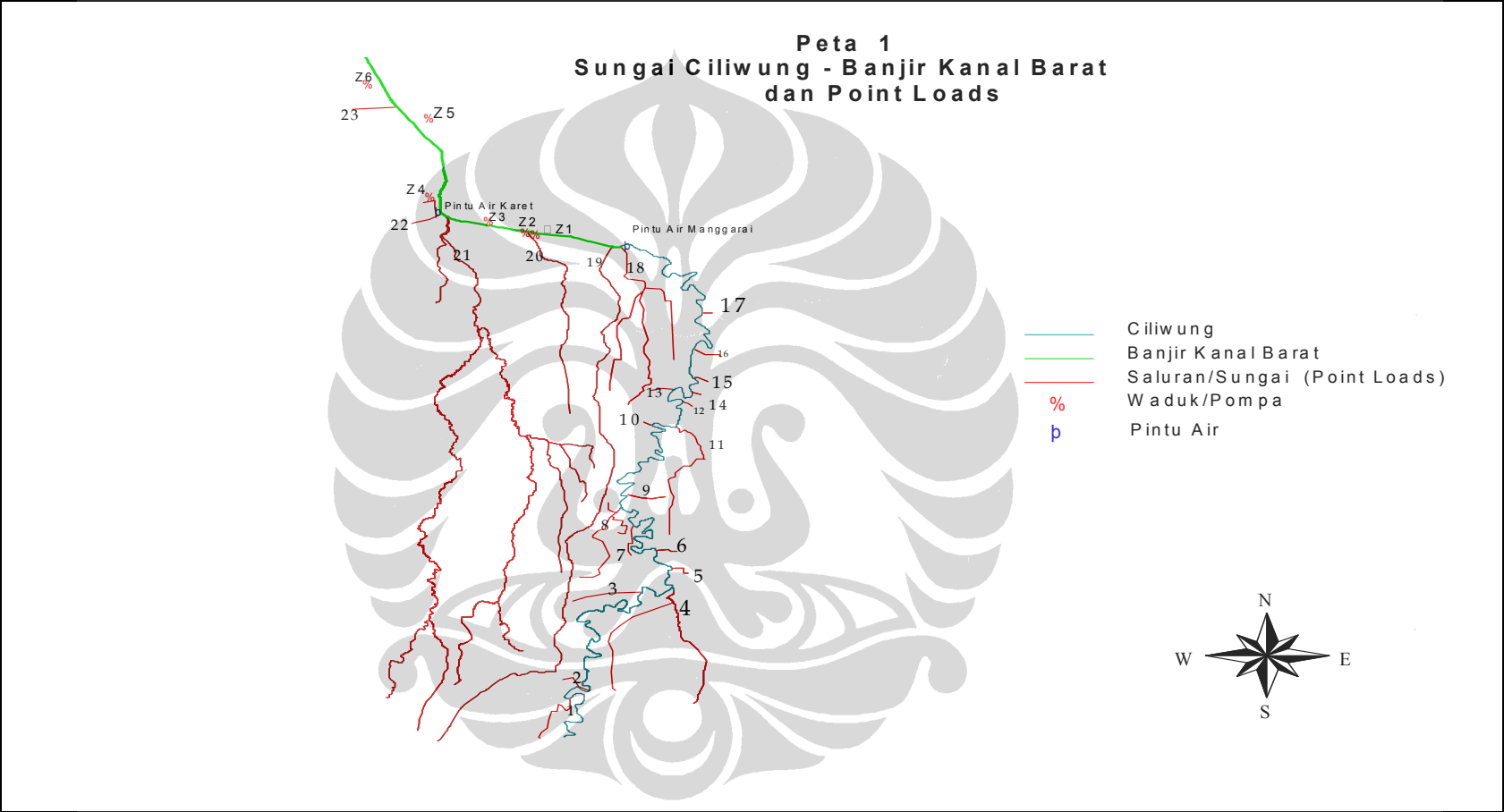
(Sambungan tabel 5.11)

Reach	Elemen		Titik Point Loads		Lokasi		Debit 1 Air Limbah masing-masing	BOD 1 Air limbah masing-masing	Debit Campuran 2 (Air Limbah penduduk dan kegiatan)	BOD Campuran 2 (Air Limbah penduduk dan kegiatan)	BOD Campuran 3 (Air Limbah penduduk, sampah)	Debit Campuran 3 (Air Limbah penduduk dan sampah)	BOD Campuran 4 (Air Limbah penduduk, sampah dan kegiatan)	Debit Campuran 4 (Air Limbah penduduk, sampah dan kegiatan)
	dari	ke	dari	ke	dari	ke	m ³ /det	mg/L	m ³ /det	mg/L	mg/L	m ³ /det	mg/L	m ³ /det
	1	2	P6	Z4	Setelah Pintu Air Karet	Pompa Pondok Bandung	29.271	29.60	29.271	29.60	29.60	29.27	29.60	29.271
	2	4	Z4	Z5	Pompa Pondok Bandung	Pompa Siantar	2.000	63.40	2.000	63.40	63.40	2.00	63.40	2.00
	4	5	Z5	Z6	Pompa Siantar	Pompa Rawa Kapa	4.005	126.95	4.005	126.95	126.95	4.00	126.95	4.00
	5	6	Z6	Z3	Pompa Rawa Kapa	Saluran Roxy	1.000	31.70	1.000	31.70	31.70	1.00	31.70	1.00
	6	8	Z3	P7	Saluran Roxy	Jl. Teluk Gong Raya	0.030	449.77	0.030	449.77	449.77	0.030	650.38	0.030
	8		P7		Jl. Teluk Gong Raya		27.38300	44.60	27.3830	44.60	44.60	27.38	44.60	27.38

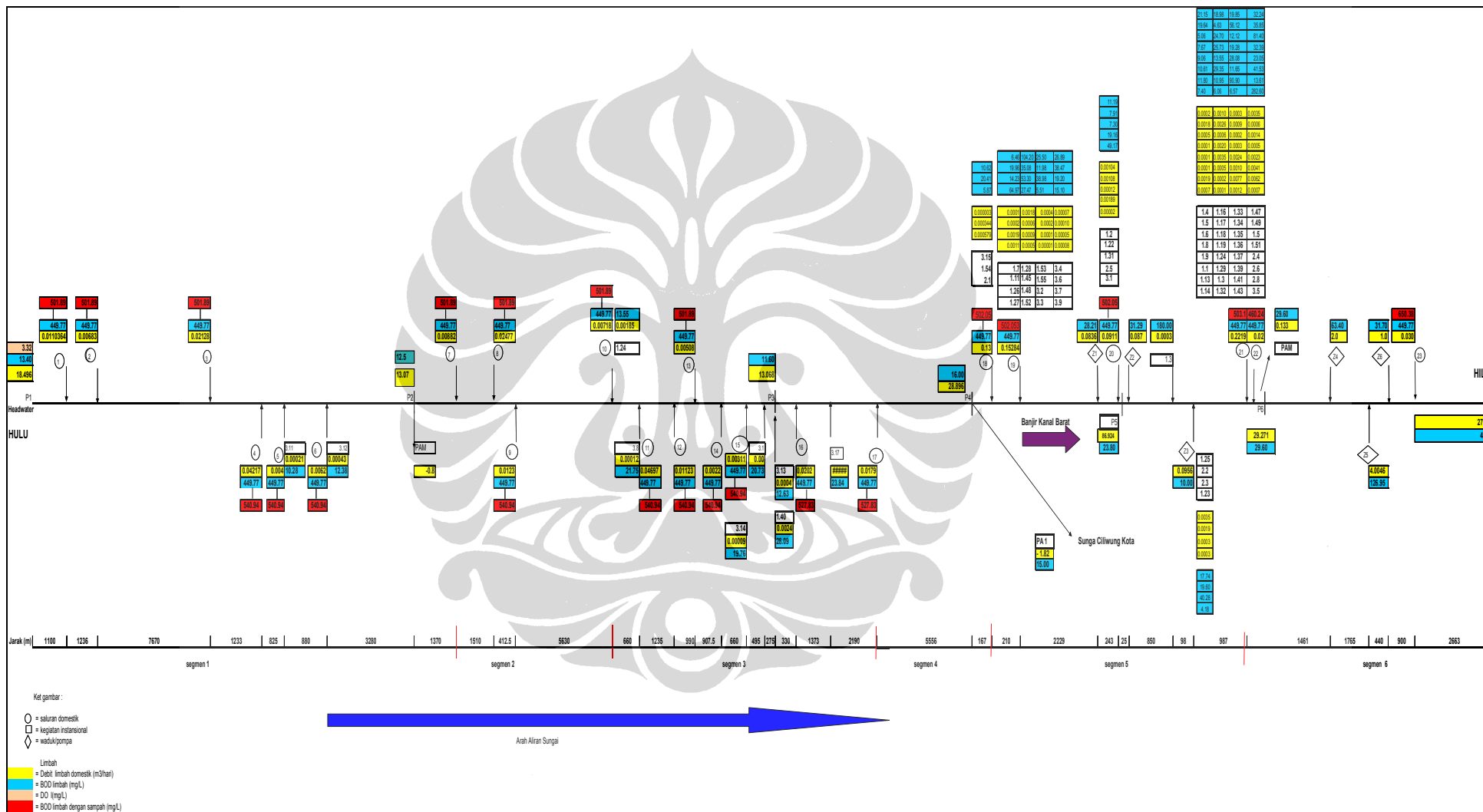
Sumber : Hasil Perhitungan

Sedangkan skema masing-masing beban yang masuk ke sungai Ciliwung dapat dilihat pada gambar 5.1 dan 5.2 berikut

Gambar 5.1 Peta Sungai Ciliwung dan Banjir Kanal Barat Beserta Point Loadsnya



Gambar 5.2 Sungai Ciliwung dan Banjir Kanal Barat Beserta Nilai Point Loadsnya



5.7 HASIL SIMULASI MODEL

Dari data diatas kemudian disimulasikan dengan menggunakan model QUAL2E dan diperoleh hasil untuk perhitungan hidrolis dan perhitungan kualitas air .

5.7.1. Hasil Perhitungan Hidrolis

Pada perhitungan hidrolis, hasil yang ditampilkan oleh model adalah debit air, kecepatan air dan ketinggian air. Hasil dapat dilihat pada tabel berikut

Tabel 5.12 Hasil simulasi nilai debit, kecepatan dan kedalaman setiap reach dan elemen

Reach	FLOW CMS	POINT	Vel MPS	Depth M
1.1	18.50	0.00	0.51	2.64
1.2	18.51	0.01	0.51	2.64
1.3	18.52	0.01	0.51	2.64
1.4	18.52	0.00	0.51	2.64
1.5	18.52	0.00	0.51	2.64
1.6	18.52	0.00	0.51	2.64
1.7	18.52	0.00	0.51	2.64
1.8	18.52	0.00	0.51	2.64
1.9	18.52	0.00	0.51	2.64
1.10	18.52	0.00	0.51	2.64
1.11	18.54	0.02	0.51	2.64
1.12	18.54	0.00	0.51	2.64
1.13	18.58	0.04	0.51	2.65
1.14	18.59	0.01	0.51	2.65
1.15	18.59	0.00	0.51	2.65
1.16	18.59	0.00	0.51	2.65
1.17	18.59	0.00	0.51	2.65
1.18	17.79	-0.80	0.51	2.58
1.19	17.80	0.01	0.51	2.58
2.1	17.80	0.00	0.44	1.78
2.2	17.83	0.03	0.44	1.78
2.3	17.84	0.01	0.44	1.78
2.4	17.84	0.00	0.44	1.78
2.5	17.84	0.00	0.44	1.78
2.6	17.84	0.00	0.44	1.78
2.7	17.84	0.00	0.44	1.78
2.8	17.84	0.00	0.44	1.78
3.1	17.89	0.06	0.45	2.14
3.2	17.89	0.00	0.45	2.14
3.3	17.90	0.01	0.45	2.14
3.4	17.91	0.00	0.45	2.14
3.5	17.91	0.00	0.45	2.14

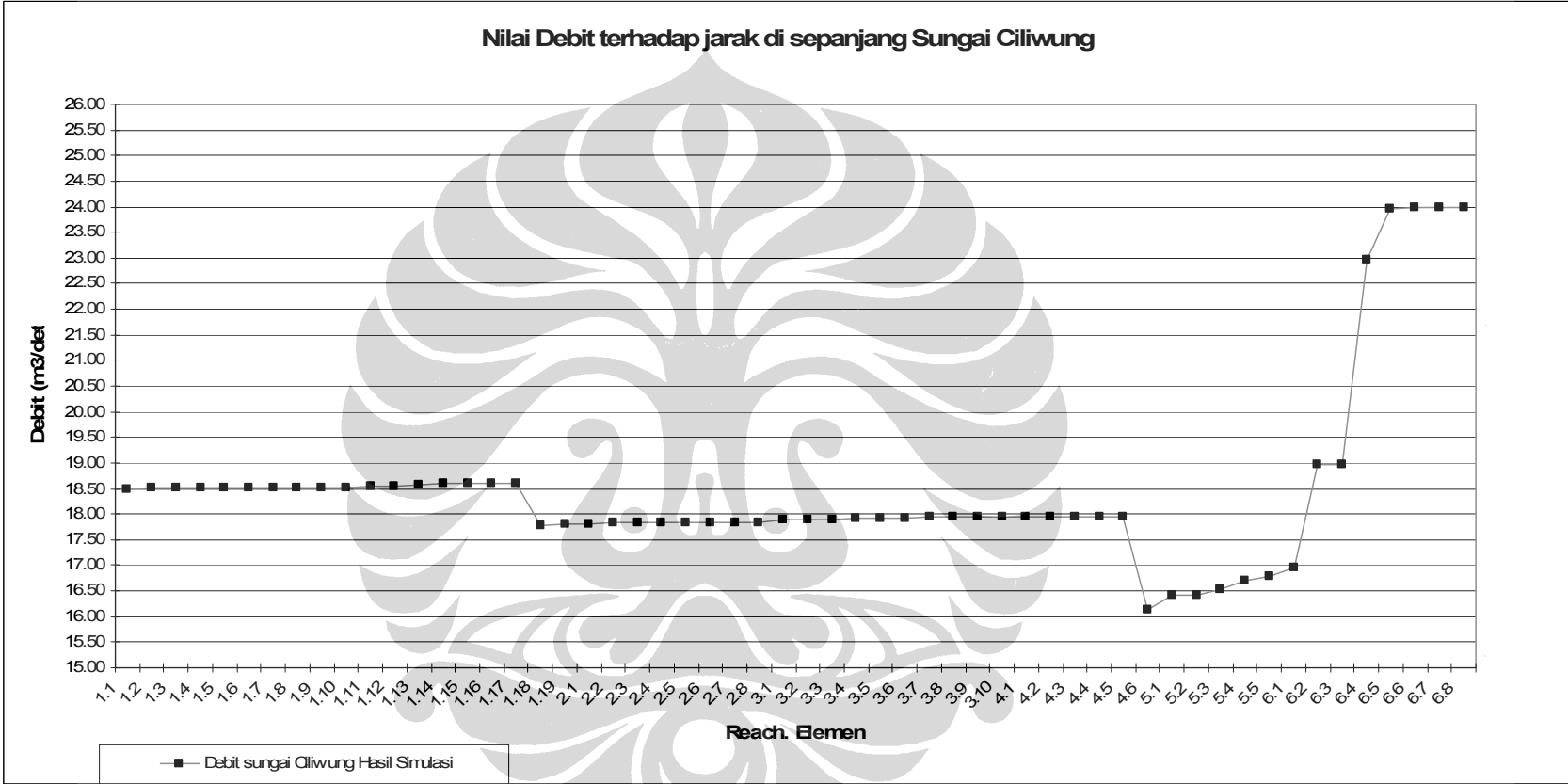
(tabel bersambung)

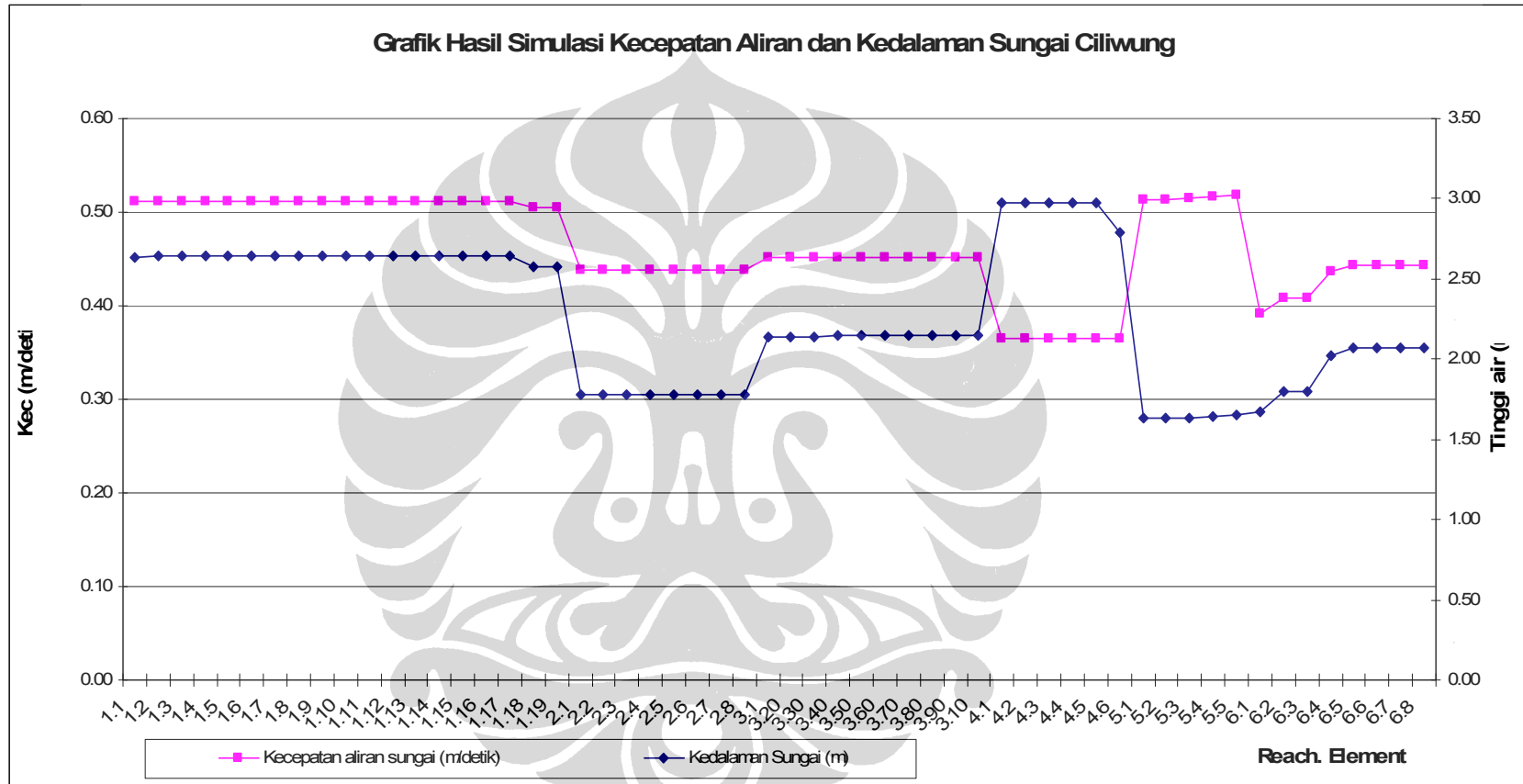
(Sambungan tabel 5.12)

Reach	FLOW CMS	POINT	Vel MPS	Depth M
3.6	17.92	0.01	0.45	2.14
3.7	17.94	0.02	0.45	2.15
3.8	17.94	0.00	0.45	2.15
3.9	17.94	0.00	0.45	2.15
3.10	17.94	0.00	0.45	2.15
4.1	17.96	0.02	0.37	2.97
4.2	17.96	0.00	0.37	2.97
4.3	17.96	0.00	0.37	2.97
4.4	17.96	0.00	0.37	2.97
4.5	17.96	0.00	0.37	2.97
4.6	16.14	-1.82	0.37	2.80
5.1	16.43	0.29	0.51	1.63
5.2	16.43	0.00	0.51	1.63
5.3	16.52	0.08	0.52	1.64
5.4	16.70	0.18	0.52	1.65
5.5	16.80	0.10	0.52	1.65
6.1	16.96	0.16	0.39	1.68
6.2	18.96	2.00	0.41	1.80
6.3	18.96	0.00	0.41	1.80
6.4	22.96	4.00	0.44	2.02
6.5	23.96	1.00	0.44	2.07
6.6	23.99	0.03	0.44	2.08
6.7	23.99	0.00	0.44	2.08
6.8	23.99	0.00	0.44	2.08

Secara grafis dapat dilihat sebagai berikut

Gambar 5.3 dan 5.4 Grafik Hasil Simulasi Nilai Debit , Kecepatan dan Kedalaman Sungai Ciliwung





Dari gambar 5.3 terlihat bahwa pada reach 1, debit cenderung naik akibat adanya masukan beban pada reach 1.2, 1.3, 1.11,1.13,1.14 dan 1.19. Penurunan debit pada titik 1.18 diakibatkan karena pengambilan air sungai oleh Intake PAM Condet. Pada reach 2, kenaikan hanya terjadi pada reach 2.2 dan 2.3 sehingga belum memberikan kontribusi debit yang besar, namun pada reach 3 masukan beban cukup banyak sehingga memberikan kenaikan debit sungai yang besar. Pada reach 4.6 terjadi penurunan debit karena pada titik ini terjadi percabangan antara Sungai Ciliwung yang mengalir ke daerah kota atau disebut Sungai Ciliwung Kota dengan Banjir Kanal Barat. Debit yang dilairkan ke Banjir Kanal Barat sebesar 85% dari Total Debit Sungai Ciliwung sedangkan sisanya dialirkan ke sungai Ciliwung Kota. Pada reach 5, debit sungai mengalami kembali kenaikan akibat banyaknya masukan debit dari air buangan. Pada reach 6, debit melonjak cukup tinggi karena selain masukan debit juga cukup besar, pada reach ini terdapat tiga pompa berkapasitas besar sehingga sangat terlihat lonjakan nilai debitnya.

Dari gambar 5.4 terlihat nilai kecepatan dan ketinggian muka air dari tiap reach. Pada reach 1, seperti dengan gambar 5.2, terjadi penurunan kecepatan dan ketinggian muka air akibat adanya pengambilan air oleh PAM Condet. Perubahan kecepatan dan ketinggian muka air sungai dari reach 1 hingga 3 mengikuti perubahan debit. Pada reach 4 terjadi perbedaan perubahan pada kecepatan sungai. Kecepatan sungai menjadi rendah sedangkan ketinggian muka air menjadi lebih tinggi. Hal ini disebabkan karena lebar dasar penampang sungai mengecil dan slope antar segmen berubah menjadi lebih kecil. Pada reach 5, ketinggian muka air berubah menjadi rendah sehingga kecepatan air naik. Hal ini disebabkan karena lebar dasar penampang sungai tiba-tiba menjadi sangat lebar. Pada reach enam, kenaikan nilai kecepatan dan ketinggian muka air tanah kembali sebanding dengan debitnya.

5.7.2. Hasil Perhitungan Kualitas Air

Dari simulasi terhadap kualitas air dari tiap skenario yang direncanakan dapat dijelaskan sebagai berikut.

5.7.2.1 Skenario 1 untuk Nilai Temperatur, DO dan BOD sepanjang sungai

Nilai Temperatur, DO dan BOD sepanjang sungai dapat dilihat sebagai berikut

Tabel 5.13 Nilai Temperatur, DO dan BOD Skenario 1 di sepanjang sungai

WATER QUALITY VARIABLES				
RCH	DO	BOD	Kenaikan/Penurunan BOD tiap reach (mg/L)	Penurunan DO tiap Reach (mg/L)
1.1	3.21	13.31	0.15	-0.11
1.2	3.10	13.46	0.03	-0.11
1.3	2.99	13.49	-0.12	-0.11
1.4	2.88	13.37	-0.13	-0.11
1.5	2.77	13.24	-0.12	-0.10
1.6	2.67	13.12	-0.12	-0.10
1.7	2.57	13.00	-0.12	-0.09
1.8	2.48	12.88	-0.12	-0.10
1.9	2.38	12.76	-0.05	-0.09
1.10	2.29	12.71	0.38	-0.09
1.11	2.20	13.09	0.02	-0.10
1.12	2.10	13.11	0.93	-0.10
1.13	2.00	14.04	0.10	-0.11
1.14	1.89	14.14	-0.13	-0.10
1.15	1.79	14.01	-0.13	-0.09
1.16	1.70	13.88	-0.13	-0.10
1.17	1.60	13.75	-0.10	-0.09
1.18	1.51	13.65	0.09	-0.09
1.19	1.42	13.74	-0.11	-0.12
2.1	1.30	13.63	0.43	-0.14
2.2	1.16	14.06	0.11	-0.14
2.3	1.02	14.17	-0.21	-0.13
2.4	0.89	13.96	-0.20	-0.12
2.5	0.77	13.76	-0.20	-0.12
2.6	0.65	13.56	-0.19	-0.12
2.7	0.53	13.37	-0.06	-0.11
2.8	0.42	13.31	1.19	-0.17
3.1	0.25	14.50	-0.18	-0.16
3.2	0.09	14.32	0.08	-0.09
3.3	0.00	14.40	-0.09	
3.4	0.00	14.31	-0.15	
3.5	0.00	14.16	-0.07	
3.6	0.00	14.09	0.28	
3.7	0.00	14.37	-0.22	
3.8	0.00	14.15	-0.20	
3.9	0.00	13.95	-0.16	
3.10	0.00	13.79	0.24	
4.1	0.00	14.03	-0.21	
4.2	0.00	13.82	-0.20	
4.3	0.00	13.62	-0.18	
4.4	0.00	13.44	-0.04	

(tabel bersambung)

(sambungan tabel 5.13)

RCH	DO	BOD	Kenaikan/Penurunan BOD tiap reach (mg/L)	Penurunan DO tiap Reach (mg/L)
4.5	0.00	13.40	0.86	
4.6	0.00	14.26	7.53	
5.1	0.00	21.79	-0.34	
5.2	0.00	21.45	-0.03	
5.3	0.00	21.42	1.89	
5.4	0.00	23.31	0.54	
5.5	0.00	23.85	6.91	
6.1	0.00	30.76	2.79	
6.2	0.00	33.55	1.71	
6.3	0.00	35.26	12.81	
6.4	0.00	48.07	-1.10	
6.5	0.00	46.97	-0.03	
6.6	0.00	46.94	-0.61	
6.7	0.00	46.33	-0.45	
6.8	0.00	45.88		

(Sumber : Hasil Perhitungan)

Pada reach satu, terlihat lonjakan kenaikan nilai BOD terjadi pada Reach 1.12 ke 1.13 sebesar 0.93 mg/L. Hal ini terjadi karena pada reach 1.13 masuk saluran Cijantung yang memiliki beban yang paling tinggi pada reach satu. Pada reach dua, lonjakan kenaikan nilai BOD terjadi pada reach 2.1 ke 2.2 sebesar 0.43 mg/L. Hal ini terjadi karena pada reach 2.2 tersebut masuk saluran Pasar Minggu yang memiliki beban BOD yang besar. Pada reach tiga, lonjakan kenaikan nilai BOD terjadi pada reach 2.8 ke 3.1 sebesar 1.19 mg/L. Hal ini terjadi karena pada reach 3.1 terjadi dua masukan dari saluran Kaca Jendela dan saluran Cililitan. Sebenarnya beban terbesar terdapat pada saluran Cililitan. Pada reach empat, lonjakan nilai BOD terjadi pada reach 4.5 ke 4.6 sebesar 7.53 mg/L. Hal ini terjadi karena adanya percabangan sungai Ciliwung menjadi sungai Ciliwung Kota dan Banjir Kanal Barat. Sekitar 4 -10 % dari debit sungai Ciliwung dialirkan ke sungai Ciliwung melalui pintu air dan sisanya dialirkan ke Banjir Kanal Barat. Adanya pembagian debit ini ternyata mempengaruhi kandungan nilai BOD pada aliran air yang memasuki Banjir Kanal Barat. Pada reach empat ini, sangat banyak rumah liar khususnya di sepanjang pinggiran sungai, bahkan telah mengurangi lebar sungai tersebut. Selain itu, rumah liar tersebut memiliki kepadatan yang sangat padat. Pembuangan sampah yang sembarangan di sepanjang pinggiran sungai dan pipa untuk

menyalurkan grey dan black water dari setiap rumah merupakan pemandangan di reach empat ini. Oleh sebab itu, pada reach ini juga dimasukkan beban incremental.

Pada segmen 5, lonjakan kenaikan nilai BOD terjadi pada reach 4.6 ke 5.1 sebesar 7.53 mg/L dan reach 5.3 ke 5.4 sebesar 1.89 mg/L. Kondisi ini terjadi karena pada reach 5.1 terjadi masukan dari dua saluran/kali yaitu saluran Bali Matraman dan Kali Baru Barat. Keduanya memiliki beban BOD yang besar khususnya Kali Baru Barat karena DASnya yang cukup luas dan melalui kelurahan-kelurahan yang cukup padat, khususnya pada daerah tengah kota. Pada reach 5.4 masukan berasal dari aliran Kali Cideng dan Waduk Setiabudi Barat. Kedua masukan tersebut memiliki beban yang cukup tinggi dan dengan jarak yang berdekatan. Hal inilah yang menyebabkan beban di reach ini menjadi tinggi.

Di segmen 6, lonjakan kenaikan nilai BOD terjadi pada reach 6.4 sebesar 12.81 mg/L, reach 6.1 sebesar 6.91 mg/L dan reach 6.2 sebesar 1.71 mg/L. Pada reach 6.4 masukan dari Pompa Siantar, dimana pompa tersebut merupakan salah satu pompa berkapasitas terbesar di DKI Jakarta. Pada musim normal, pompa tersebut juga mengalirkan airnya ke BKB dimana areal pelayanannya cukup besar meliputi kelurahan Cideng, kelurahan Petojo Selatan dan kali Cideng Bawah dimana daerah tersebut merupakan daerah yang memiliki kepadatan penduduk yang padat. Pompa siantar ini memang tidak setiap saat beroperasi, namun dalam sekali pengaliran pada musim normal beban yang dialirkan sangat besar. Pada reach 6.1 masukan berasal dari kali Krukut, Saluran Petamburan dan adanya pengambilan air sungai oleh PAM walaupun dengan debit yang rendah. Kali Krukut memberikan kontribusi beban yang sangat besar, karena luasnya DAS serta padatnya daerah yang dilaluinya. Selain itu, pada kali ini juga banyak masukan dari berbagai kegiatan instansional. Pada reach enam ini, sangat banyak rumah liar khususnya di sepanjang pinggiran BKB dan saluran lainnya. Selain itu, rumah liar tersebut memiliki kepadatan yang sangat padat. Pembuangan sampah yang sembarangan di sepanjang pinggiran sungai dan pipa untuk menyalurkan grey dan black water dari setiap rumah serta WC umum yang buangnya langsung masuk ke kanal merupakan pemandangan di reach enam ini. Sehingga, pada reach ini, beban incremental juga diperhitungkan. Banyaknya sampah pada reach ini, menyebabkan banyaknya endapan

pada sungai. Hal ini juga dapat dilihat dari besarnya kandungan Total Suspended Solid dibandingkan kandungan Total Dissolved Solid pada kandungan air sungainya.

Penurunan nilai DO pada reach satu berkisar antara 0.09 – 0.11 mg/l dan terbesar pada reach 1.19 ke 2.1 sebesar 0.12 mg/l. Pada reach dua, penurunan nilai DO berkisar pada 0.11 – 0.14 mg/L. Pada reach tiga, nilai penurunan DO paling tinggi khususnya pada reach 3.1 dan 3.2 yaitu 0.17 mg/l dan 0.16 mg/l. Pada reach 3.3 nilai DO telah nol.

Pada reach 4 hingga reach 6, belum dapat menaikkan nilai DO nya, disebabkan semakin ke hilir, semakin besar beban BOD yang masuk dengan intensitas yang cukup seringa, khususnya pada reach 4.6, 5.1,5.5 , 6.1 dan 6.4.

5.7.2.2 Skenario 2 untuk Nilai Temperatur, DO dan BOD sepanjang sungai

Nilai Temperatur, DO dan BOD sepanjang sungai dapat dilihat sebagai berikut

Tabel 5.14 Nilai Temperatur, DO dan BOD Skenario 2 di sepanjang sungai

WATER QUALITY VARIABLES					
RCH	TEMP	DO	BOD	Kenaikan/Penurunan BOD tiap reach	Penurunan DO tiap Reach
	Derajat C	Mg/L	Mg/L	(mg/L)	(mg/L)
1.1	28.23	3.21	13.31	0.12	-0.11
1.2	28.26	3.10	13.43	0.01	-0.11
1.3	28.30	2.99	13.44	-0.12	-0.11
1.4	28.33	2.88	13.32	-0.13	-0.10
1.5	28.36	2.78	13.19	-0.12	-0.11
1.6	28.39	2.67	13.07	-0.12	-0.09
1.7	28.42	2.58	12.95	-0.11	-0.10
1.8	28.45	2.48	12.84	-0.11	-0.09
1.9	28.49	2.39	12.73	-0.06	-0.09
1.10	28.52	2.3	12.67	0.31	-0.10
1.11	28.55	2.2	12.98	0.0	-0.09
1.12	28.58	2.11	12.94	0.78	-0.10
1.13	28.61	2.01	13.72	0.07	-0.10
1.14	28.64	1.91	13.79	-0.13	-0.10
1.15	28.67	1.81	13.66	-0.12	-0.09
1.16	28.70	1.72	13.54	-0.13	-0.09
1.17	28.73	1.63	13.41	-0.1	-0.09
1.18	28.76	1.54	13.31	0.07	-0.09
1.19	28.79	1.45	13.38	-0.12	-0.11
2.1	28.83	1.34	13.26	0.38	-0.13
2.2	28.88	1.21	13.64	0.06	-0.13

(tabel bersambung)

(sambungan tabel 5.14)

WATER QUALITY VARIABLES					
RCH	TEMP	DO	BOD	Kenaikan/Penurunan BOD tiap reach	Penurunan DO tiap Reach
	Derajat C	Mg/L	Mg/L	(mg/L)	(mg/L)
2.3	28.93	1.08	13.7	-0.2	-0.12
2.4	28.98	0.96	13.5	-0.2	-0.12
2.5	29.03	0.84	13.3	-0.2	-0.11
2.6	29.08	0.73	13.1	-0.18	-0.11
2.7	29.13	0.62	12.92	-0.05	-0.11
2.8	29.18	0.51	12.87	0.94	-0.16
3.1	29.22	0.35	13.81	-0.17	-0.16
3.2	29.26	0.19	13.64	0.04	-0.14
3.3	29.30	0.05	13.68	-0.1	-0.05
3.4	29.33	0.00	13.58	-0.14	0.00
3.5	29.37	0.00	13.44	-0.08	
3.6	29.41	0.00	13.36	0.21	
3.7	29.45	0.00	13.57	-0.21	
3.8	29.48	0.00	13.36	-0.19	
3.9	29.52	0.00	13.17	-0.15	
3.10	29.56	0.00	13.02	0.18	
4.1	29.60	0.00	13.20	-0.21	
4.2	29.63	0.00	12.99	-0.18	
4.3	29.66	0.00	12.81	-0.18	
4.4	29.69	0.00	12.63	-0.06	
4.5	29.72	0.00	12.57	0.69	
4.6	29.75	0.00	13.26	6.16	
5.1	29.78	0.00	19.42	-0.3	
5.2	29.81	0.00	19.12	0	
5.3	29.85	0.00	19.12	1.79	
5.4	29.88	0.00	20.91	0.38	
5.5	29.91	0.00	21.29	5.32	
6.1	29.93	0.00	26.61	3.23	
6.2	29.89	0.00	29.84	1.87	
6.3	29.91	0.00	31.71	13.35	
6.4	29.82	0.00	45.06	-1	
6.5	29.82	0.00	44.06	-0.2	
6.6	29.86	0.00	43.86	-0.58	
6.7	29.89	0.00	43.28	-0.48	
6.8	29.91	0.00	42.8		

(Sumber : Hasil Perhitungan)

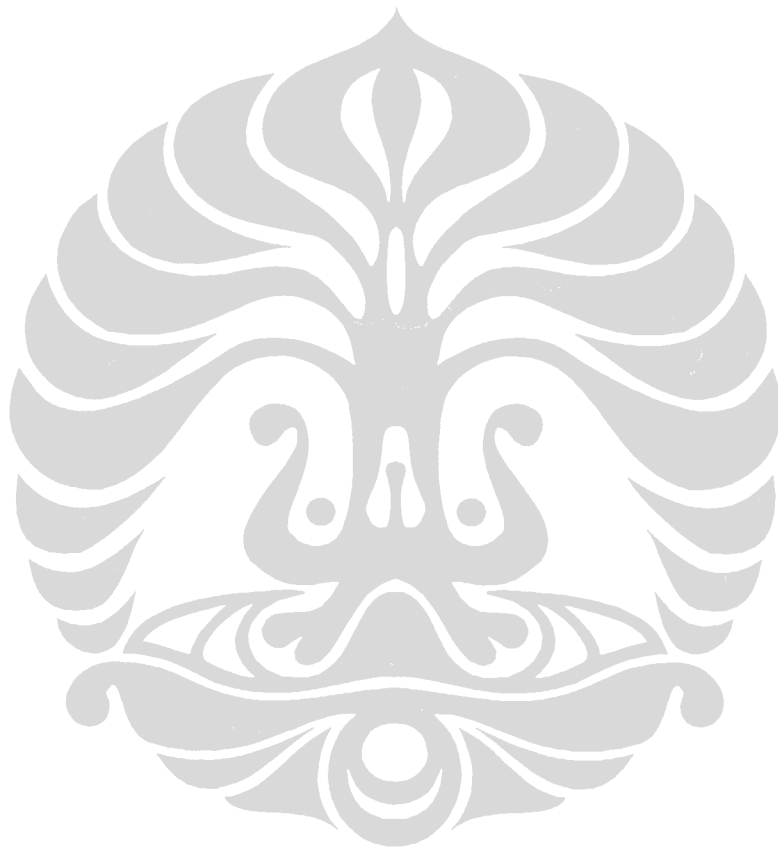
Dari tabel diatas dapat dilihat fenomena yang hampir sama dengan skenario satu. Pada reach satu, penyebab kenaikan nilai BOD dan penurunan DO sama dengan yang terjadi pada skenario satu. Perbedaannya hanya terletak pada selisih kenaikan nilai BOD dan penurunan nilai DOnya. Dengan tidak ada sampah, maka pada reach 1.13

kenaikannya berkurang sebesar 16.12 %. Penurunan nilai DO pada skenario 2 relatif lebih stabil dibandingkan skenario 1 yaitu 0.09 -0.1 mg/l. Hal ini menunjukkan bahwa, dengan adanya pengendalian sampah, maka pengurangan nilai DO dapat lebih direduksi walaupun tetap adanya masukan pencemaran oleh saluran di reach 1.13 dan 1.19. Pada reach 2, kenaikan nilai BOD tertinggi sebesar 3.08 % pada reach 2.2 disebabkan saluran pasar Minggu masuk ke sungai Ciliwung. Selisih besarnya kenaikan nilai BOD antara saluran yang tercampur sampah dengan yang tidak adalah sebesar 6.85 %. Fenomena penurunan nilai DO juga sama dengan skenario satu dimana lonjakan nilai penurunan DO terjadi pada reach 2.2 sebesar 0.13 mg/L. Sebenarnya, lonjakan penurunan DO telah mulai terjadi pada reach 2.1 akibat masuknya saluran pencemar di reach 1.19, sehingga penurunan nilai DO pada reach 2.2 ini merupakan akumulasi dari penurunan DO pada reach sebelumnya. Besarnya perbedaan penurunan DO antara skenario 1 dengan skenario 2 pada reach 2.2 adalah sebesar 7.1 %.

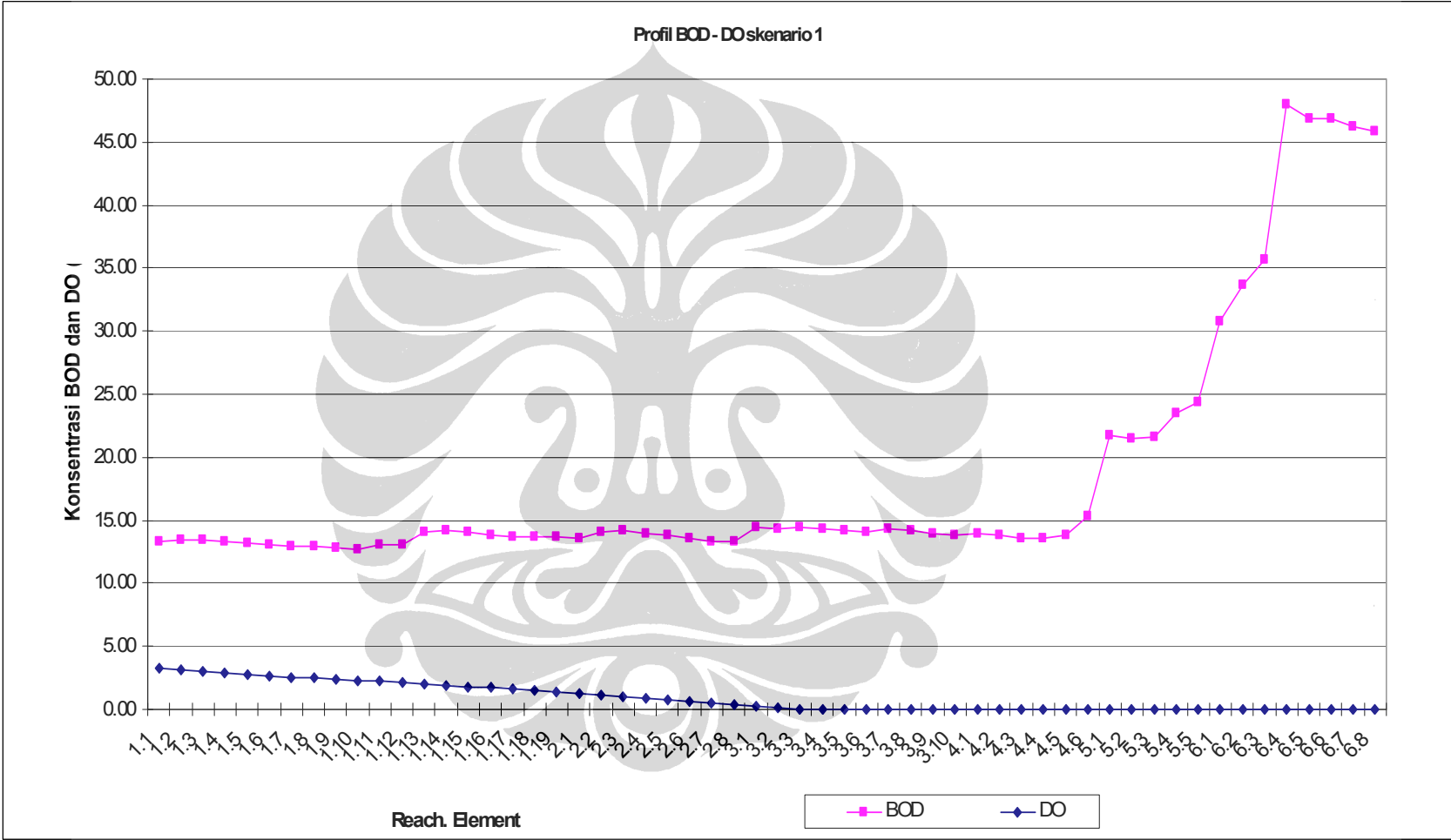
Pada reach 3 perbedaan kenaikan BOD di titik 2.8 ke titik 3.1 pada skenario 1 dengan 2 sebesar 21 %. Pada reach 3 skenario 2, nilai DO menjadi nol terjadi pada reach 3.4, sedangkan pada skenario 1 nilai DO menjadi nol pada reach 3.3. Hal ini disebabkan tereduksinya nilai DO secara signifikan di titik 3.1 sebesar 0.16 mg/L akibat masuknya saluran Cililitan dan saluran kaca Jendela dengan beban yang besar di reach 3.1. Reduksi nilai DO masih tetap besar hingga mencapai titik nol, karena pada reach ini masukan saluran pencemar masih terus berlangsung hingga reach 3.5. Perbedaan reduksi DO pada skenario 1 dan 2 di reach hampir sama, namun karena ketersediaan nilai DO pada skenario 2 lebih banyak, maka nilai DO mencapai nol menjadi lebih lama. Dari fenomena diatas dapat terlihat, bahwa dengan melakukan pengendalian sampah pada sampah-sampah yang tidak tertangani dan masuk ke selokan/sungai, maka dapat mempertahankan nilai DO dengan waktu yang lebih lama dan jarak yang lebih panjang.

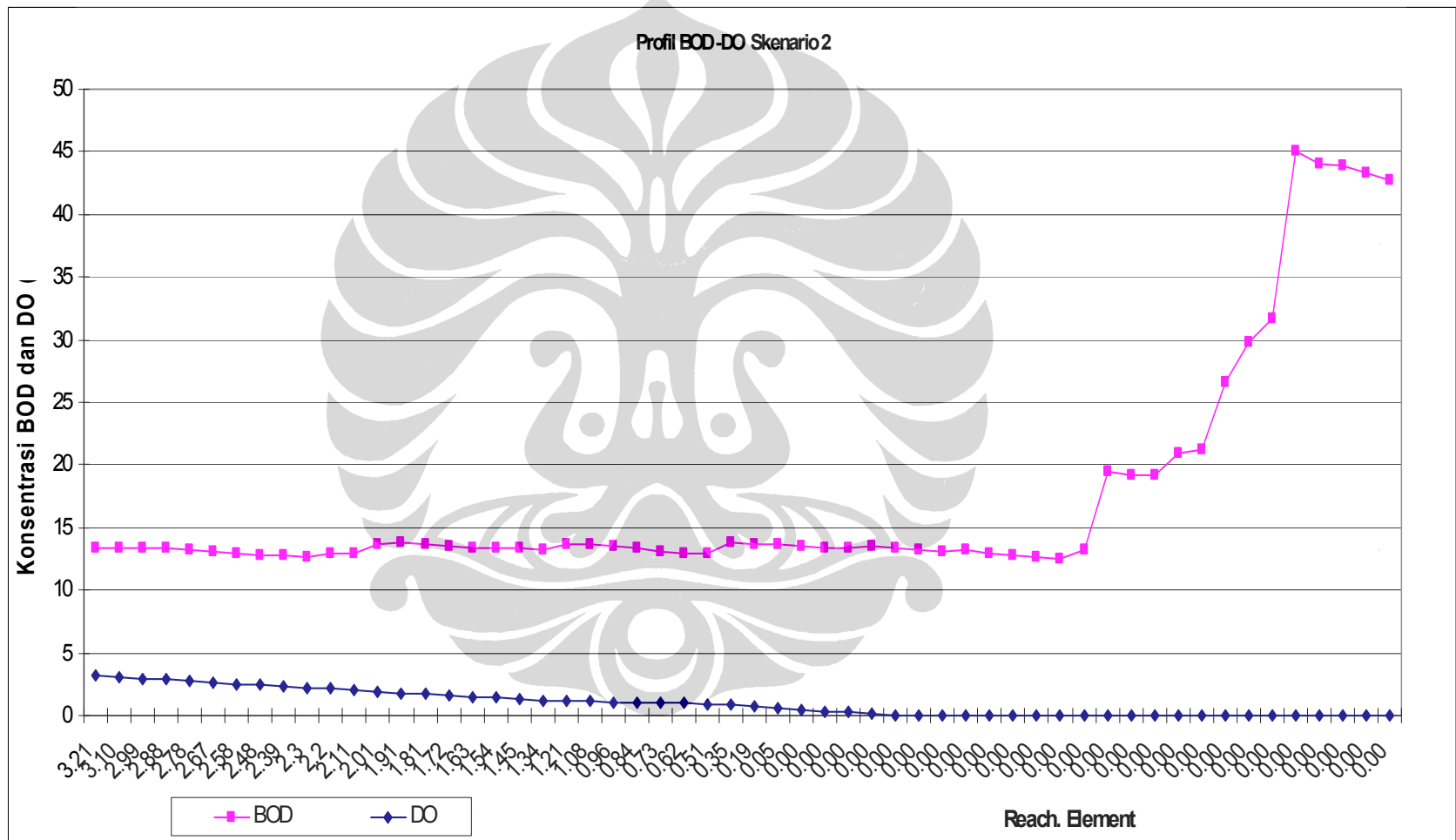
Pada reach 4, fenomena perbedaan kenaikan nilai BOD pada reach 4.5 ke 4.6 pada skenario 1 dengan 2 adalah sebesar 19.1 %.. Pada reach 5.1 perbedaan kenaikan BOD antara skenario 1 dan 2 adalah 18.19 %. Pada reach 6 kenaikan nilai BOD juga di titik 6.1, 6.2, dan 6.4. Kenaikan pada titik 6.1, 6.2 dan 6.4 di skenario 2 lebih besar dibandingkan skenario 1, hal ini disebabkan karena masukan ke BKB memiliki beban yang sama antara skenario 1 dan skenario 2 yaitu berasal dari pompa dan waduk dimana

pada pompa dan waduk sampah tidak diperhitungkan dan terjadi pada kondisi DO nol. Hal ini disebabkan terdapatnya screen untuk menyaring sampah pada air yang akan dipompakan. Perbedaan kenaikan nilai BOD sungai pada reach 6.1 pada skenario 1 dengan skenario 2 yaitu sebesar 23.15%.



Gambar 5.5 dan 5.6 Profil BOD – DO skenario 1 dan 2





Dari Hasil simulasi tersebut, dapat terlihat pengaruh skenario 1 dan 2 terhadap kualitas sungai. Dari sini sebenarnya telah dapat menarik kesimpulan bahwa pengelolaan sampah yang baik akan dapat mereduksi beban yang masuk ke sungai dan memperbaiki kualitas air sungai. Berdasarkan tabel 5.7.a, beban yang harus dikurangi untuk mencapai skenario 2 adalah sebesar 11.59% hingga 44.60%.

5.7.2.3 Beban Potensial

Dari tabel 5.7.a diatas terlihat bahwa dalam menjaga kualitas air di sepanjang sungai, khususnya pada daerah hilir sungai, maka pengelolaan sungai harus dimulai dari sungai bagian hulunya. Hal ini terlihat dari persentase perbaikan sungai yang harus dilakukan dimana terjadi akumulasi persentase dari hulu ke hilir. Jarak antar titik beban pencemaran yang masuk sangat berdekatan dengan beban yang cukup tinggi menyebabkan sungai tidak memiliki waktu untuk melakukan purifikasi alaminya dan menyebabkan kualitas sungai semakin rendah.

Pada segmen 1 telah masuk beban BOD yang tinggi dengan jarak yang cukup dekat yaitu pada titik 1.11, 1.13 dan 1.14. Dampak yang cukup signifikan terlihat ketika terjadinya masukan dari reach 1.13 yaitu dari saluran Cijantung, dengan diikuti dengan reach 1.14 yaitu saluran Gedong 1 dan saluran Gedong 2. Masuknya beban pencemaran di tiap reach secara berurutan dengan jarak yang cukup dekat, menyebabkan turunnya kualitas air sungai secara drastis.

Pada reach dua, masukan di reach 2.2 memberikan pengaruh pada sungai Ciliwung. Masukan pada reach 2.2 berasal dari saluran Pasar Minggu, namun pada reach 2.3 kembali terjadi masukan terjadi oleh saluran Bale Kembang. Kondisi seperti ini menyebabkan semakin meningkatnya target reduksi beban yang harus dilakukan pada reach dua ini. Pada reach tiga, reduksi harus dilakukan pada reach 3.1 dimana lonjakan kenaikan target reduksi hingga 6-7 % yang merupakan lonjakan tertinggi dari ketiga reach tersebut. Reach 3.1 ini harus menjadi perhatian karena pada reach ini dimasuki oleh dua saluran yaitu saluran Kaca Jendela dan saluran Cililitan. Perhatian harus difokuskan pada saluran Cililitan karena saluran ini merupakan saluran besar dengan luas DAS yang besar.

Pada reach empat, masukan beban hanya di titik 4.1, namun kenaikan BOD dan target reduksi di sepanjang reach 4 disebabkan karena adanya beban incremental yang masuk disepanjang reach ini. Beban incremental yang dimaksud adalah bahwa disepanjang reach ini, dipenuhi dengan rumah-rumah gubuk yang pada akhirnya mempersempit lebar sungai. Dari perhitungan diatas, beban incremental menyebabkan terjadinya akumulasi beban di reach 4.5, dimana pada titik ini, BOD menjadi naik kembali. Pada segmen ini, yang menjadi perhatian adalah beban incrementalnya. walaupun masukan beban hanya di awal dan tidak terlalu besar, namun dengan adanya beban incremental tersebut, maka penurunan nilai BOD menjadi kecil atau tidak terjadi penurunan sama sekali, yang akhirnya dikhawatirkan terjadi akumulasi sehingga nilai BOD menjadi naik.

Pada reach 5, lonjakan target reduksi terjadi pada reach 5.1 karena pada reach tersebut terjadi masukan beban tinggi oleh saluran Bali Matraman dan Kali Baru Barat. Keduanya memiliki beban BOD yang besar dan jarak antar keduanya yang sangat dekat, tidak sampai 150 m. Pada reach selanjutnya, yaitu reach 5.3, 5.4 dan 5.5 masukan lebih didominasi oleh kegiatan instansional dan waduk/pompa, dimana air buangnya sudah terpisah oleh sampah dan beberapanya telah melakukan reduksi BOD

Pada reach 6, kenaikan target reduksi terjadi pada reach 6.1 yaitu dari saluran Kali Krukut dan Saluran Petamburan dan pada reach 6.4 yaitu Pompa Siantar. Kedua titik ini seharusnya menjadi perhatian untuk reduksi beban BOD.

5.7.2.4 Skenario 3

Skenario 3 dilakukan untuk melihat daya tampung dan daya dukung awal sungai. Pada skenario ini, tidak terdapat masukan dari seluruh pencemar yang ada sehingga kualitas awal air dapat diketahui. Dari skenario ini diperoleh hasil sebagai berikut

Tabel 5.15 Nilai Temperatur, DO dan BOD Skenario 3 di sepanjang sungai

WATER QUALITY VARIABLES				
RCH	DO	BOD	K2	K1 + K3 (Kr)
1.1	3.21	13.28	0.78	0.44
1.2	3.1	13.15	0.78	0.44
1.3	3	13.03	0.78	0.44
1.4	2.89	12.91	0.78	0.44
1.5	2.79	12.79	0.78	0.44
1.6	2.7	12.67	0.78	0.45
1.7	2.6	12.55	0.78	0.45
1.8	2.51	12.43	0.78	0.45
1.9	2.43	12.32	0.78	0.45
1.10	2.34	12.20	0.78	0.45
1.11	2.26	12.09	0.78	0.45
1.12	2.18	11.97	0.78	0.45
1.13	2.1	11.86	0.78	0.45
1.14	2.02	11.75	0.78	0.45
1.15	1.95	11.64	0.78	0.45
1.16	1.88	11.53	0.78	0.45
1.17	1.81	11.42	0.78	0.45
1.18	1.74	11.31	0.8	0.45
1.19	1.68	11.2	0.81	0.45
2.1	1.6	11.07	0.84	0.48
2.2	1.52	10.91	0.87	0.48
2.3	1.43	10.75	0.87	0.49
2.4	1.36	10.59	0.88	0.49
2.5	1.29	10.43	0.88	0.49
2.6	1.22	10.28	0.88	0.49
2.7	1.16	10.12	0.88	0.49
2.8	1.09	9.97	0.88	0.49
3.1	1	9.81	0.8	0.52
3.2	0.91	9.66	0.72	0.52
3.3	0.82	9.52	0.72	0.53
3.4	0.74	9.38	0.72	0.53
3.5	0.66	9.23	0.72	0.53
3.6	0.59	9.09	0.72	0.53
3.7	0.52	8.96	0.72	0.53
3.8	0.45	8.82	0.72	0.53
3.9	0.39	8.69	0.72	0.53
3.10	0.32	8.55	0.72	0.53
4.1	0.23	8.39	0.62	0.51
4.2	0.15	8.26	0.52	0.51
4.3	0.06	8.13	0.52	0.51
4.4	0.00	8	0.52	0.51

(tabel bersambung)

(sambungan tabel 5.15)

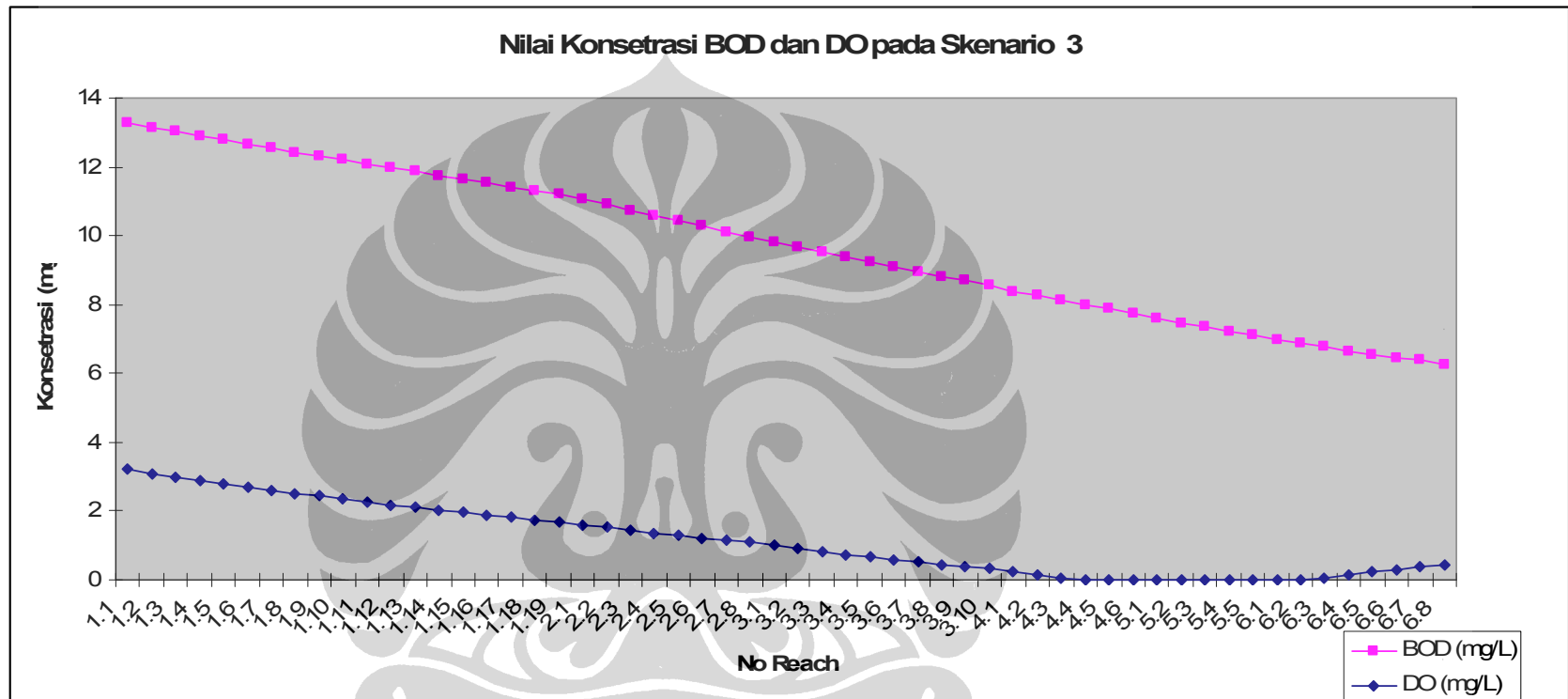
WATER QUALITY VARIABLES				
RCH	DO	BOD	K2	K1 + K3 (Kr)
4.5	0.00	7.87	0.52	0.51
4.6	0.00	7.75	0.52	0.51
5.1	0.00	7.62	0.76	0.62
5.2	0.00	7.48	0.96	0.62
5.3	0.00	7.35	0.96	0.62
5.4	0.00	7.22	0.96	0.62
5.5	0.00	7.1	0.96	0.63
6.1	0.00	7	1.05	0.5
6.2	0.00	6.88	1.14	0.5
6.3	0.04	6.77	1.14	0.5
6.4	0.13	6.66	1.14	0.51
6.5	0.22	6.55	1.14	0.51
6.6	0.31	6.45	1.14	0.51
6.7	0.39	6.39	1.14	0.51
6.8	0.45	6.27	1.14	0.51

Sumber : Hasil Perhitungan

Tabel diatas secara grafis dapat dilihat pada gambar berikut



Gambar 5.7 Konsetrasi BOD dan DO pada skenario 3

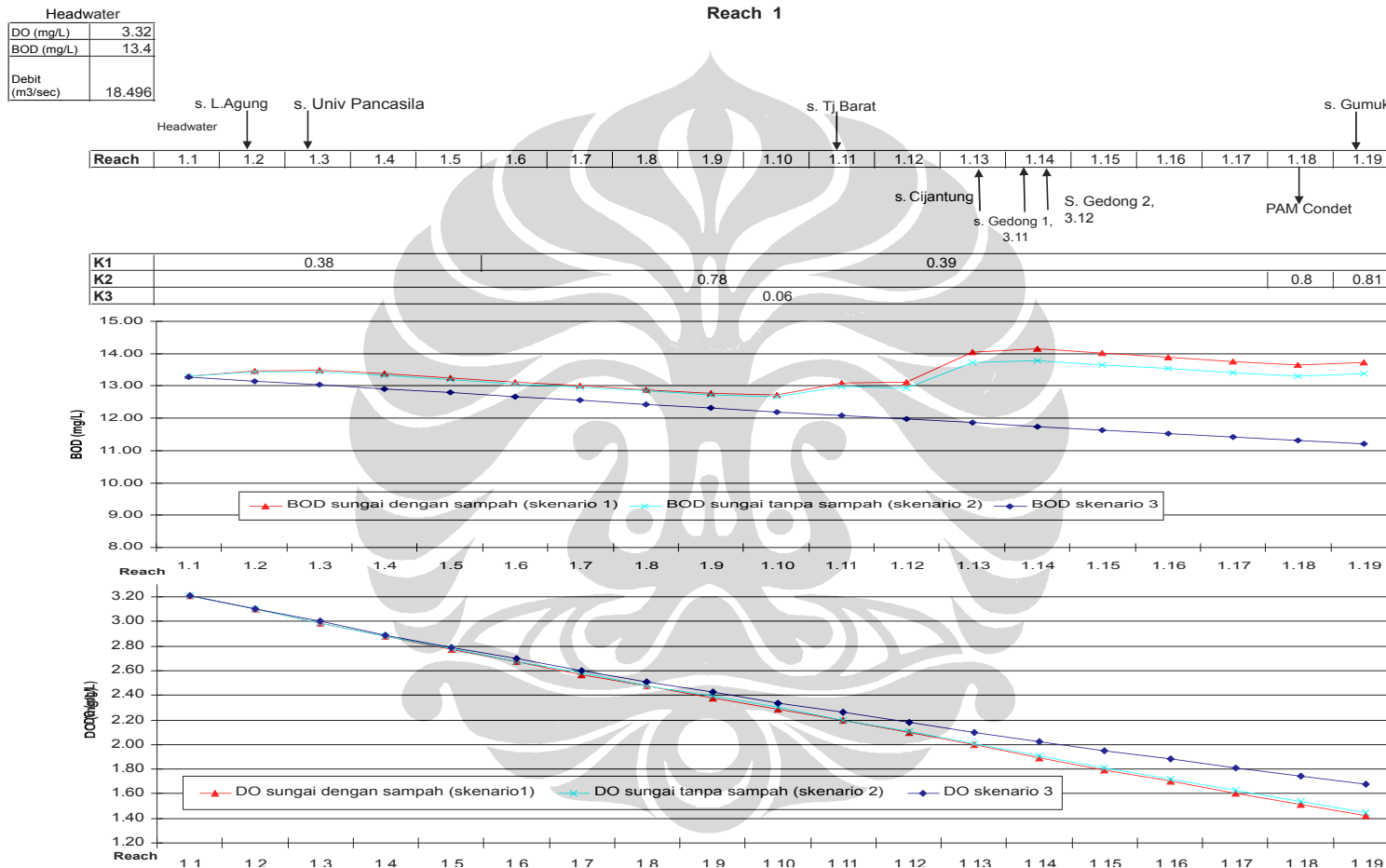


Hubungan nilai K_1 , K_2 dan K_3 dengan daya dukung sungai dapat dijelaskan secara detail pada tiap reachnya pada gambar 5.8. hingga 5.13 sebagai berikut.

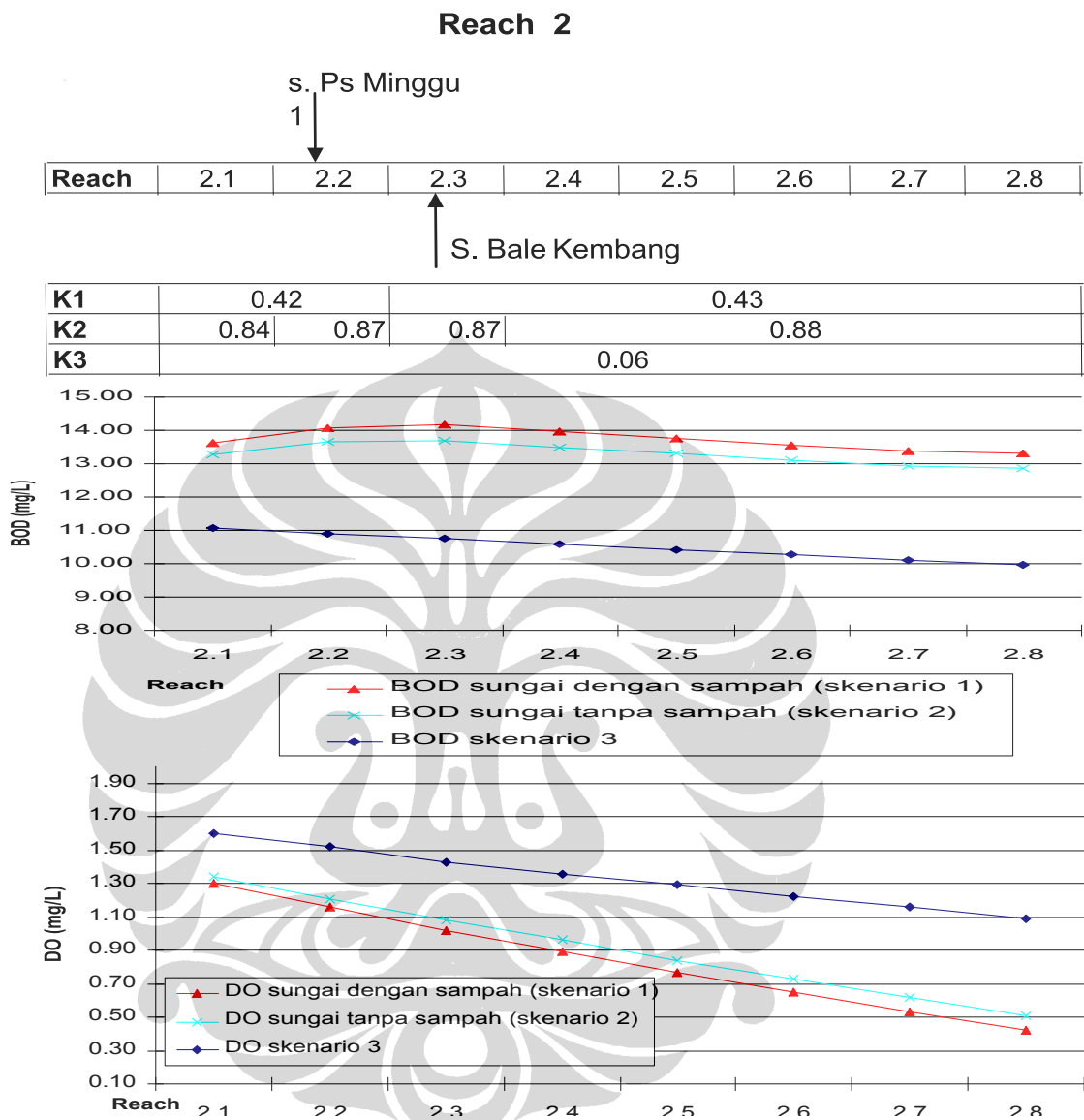
Pada reach 1 dari skenario 3 dapat terlihat bahwa walaupun tidak ada beban eksternal yang masuk, namun degradasi senyawa organik terus berlangsung. Hal tersebut dapat terlihat dari penurunan nilai BOD dan DO yang terus berlangsung sepanjang reach 1. Walaupun tidak ada masukan eksternal, nilai DO terus turun walaupun nilai K_2 lebih besar dari K_1 . Hal ini disebabkan karena nilai *deoxygenation rate* lebih besar dari nilai *reoxxygenation ratenya*. Sebagaimana diketahui bahwa *deoxygenation rate* tergantung pada nilai Konsentrasi BOD (L) sedangkan nilai *reoxxygenation rate* tergantung pada defisit DO (D) sehingga walaupun nilai K_2 lebih besar dari K_1 , namun dengan terkandungnya nilai BOD yang tinggi, maka penurunan nilai DO tetap terjadi. Pada reach 1, nilai BOD yang masuk sebesar 13.4 mg/L sedangkan defisit DO adalah 4.44 mg/L. Terjadi perbedaan nilai BOD dengan Defisit DO yang cukup jauh, hampir tiga kali lebih besar, sehingga penurunan nilai DO tetap terjadi. Dapat dikatakan bahwa kondisi sungai dengan kualitas air pada skenario 3 di reach 1 tidak dapat menjaga kestabilan atau menaikkan nilai DOnya walaupun tetap dapat melakukan dekomposisi materi organik .

Jika dibandingkan dengan skenario 1 dan 2, banyaknya masukan yang terjadi pada reach 1 menyebabkan naiknya nilai BOD, walaupun pada sub reach yang tidak mengalami masukan beban eksternal terus berlangsung dekomposisi materi organik. Namun, dengan masuknya beban dari reach 1.11 dan seterusnya terjadi akumulasi kenaikan nilai BOD. Begitu pula halnya dengan nilai DO. Reduksi nilai DO pada skenario 1 dan 2 lebih besar dibandingkan pada skenario 3. Dekomposisi nilai DO yang semakin besar akan menggunakan oksigen yang lebih banyak sehingga reduksi nilai DO lebih besar. Perbedaan penurunan nilai DO semakin besar pada titik 1.11 dan seterusnya. Karena mulai titik ini, masukan-masukan beban eksternal besar dan lebih sering. Pada kondisi ini, nilai K_2 yang besar ternyata tidak dapat menahan laju penurunan nilai DO.

Di reach 2, pada skenario 3 terlihat bahwa dekomposisi materi organik terus berlangsung dimana nilai BODnya semakin kecil. Penurunan ini juga diikuti dengan penurunan nilai DOnya. Nilai K_2 dan K_1 pada reach ini lebih besar dari reach 1 dan nilai K_2 lebih besar dan K_1 . Dengan lebih tingginya nilai K_1 dan K_2 dibandingkan reach 1



Gambar 5.8 Hubungan nilai K_1, K_2 dan K_3 dengan daya dukung sungai di reach 1



Gambar 5.9 Hubungan nilai K_1, K_2 dan K_3 dengan daya dukung sungai di reach 2

maka penurunan nilai DO pada reach 2 lebih sedikit, sedangkan reduksi BODnya lebih besar. Pada reach ini, penurunan nilai DO masih berlangsung, walaupun nilai K_2 lebih besar. Hal ini menandakan bahwa nilai *deoxygenation ratenya* masih lebih besar dari nilai *reoxygenation rate* nya. Walaupun defisit DO semakin besar, ternyata nilai BOD belum cukup kecil untuk mengembalikan fungsi K_2 nya. Nilai K_2 pada reach 1 dan 2 menunjukkan bahwa daya dukung sungai baik, namun dengan kualitas airnya yang kurang baik, menyebabkan daya dukung sungai tidak dapat berfungsi secara optimal.

Dibutuhkan waktu untuk mencapai tahap kesetimbangan agar daya dukung sungai dapat secara optimal memperbaiki kualitas sungai.

Pada skenario 1 dan 2, terlihat nilai BOD pada reach 2.8 semakin turun dan mendekati kembali nilai BOD pada headwater. Hal ini disebabkan karena beban eksternal yang masuk hanya pada reach 2.2 dan 2.3 sehingga sungai memiliki waktu untuk memperbaiki diri. Selain itu, nilai K_1 yang cukup besar mempercepat proses degradasi tersebut. Sedangkan penurunan nilai DO juga besar akibat digunakannya oksigen untuk dekomposisi.

Reach 3 memiliki nilai K_1 yang hampir sama dengan reach 2, sedangkan nilai K_2 paling kecil diantara reach 1 dan 2. Pada reach 3, penurunan nilai BOD dan DO masih berlangsung. Nilai BOD yang dicapai ternyata belum dapat menaikkan nilai DO walaupun dengan nilai K_2 yang cukup tinggi. Ini menandakan bahwa nilai *deoxygenation rate* masih lebih besar dari nilai *reoxygenation rate* nya. Reduksi pada nilai BODnya belum mncapai pada titik dimana kenaikan nilai DO dapat terjadi.

Pada reach ini, masukan beban eksternal cukup banyak terlebih pada reach 3.3 hingga 3.8. Untuk beban eksternal yang tidak terlalu besar seperti pada reach 3.1, 3.4, 3.5, 3.6 dan 3.8, nilai K_1 pada reach ini ternyata dapat mencegah naiknya nilai BOD akibat beban yang masuk pada reach-reach tersebut. Namun pada reach 3.3 dan 3.7 dimana beban eksternal cukup besar, K_1 di reach ini belum dapat mencegah terjadinya kenaikan nilai BOD akibat masukan ini. Dengan adanya degradasi ini, maka secara otomatis akan mengkonsumsi oksigen, sehingga pada skenario 1 dan 2 penurunan nilai DO cukup drastis walaupun nilai K_2 pada reach ini cukup besar. Pada skenario 1 dan 2, pada reach ini nilai DO mencapai nol. Minimnya nilai DO dan besarnya nilai BOD, yaitu hampir 13

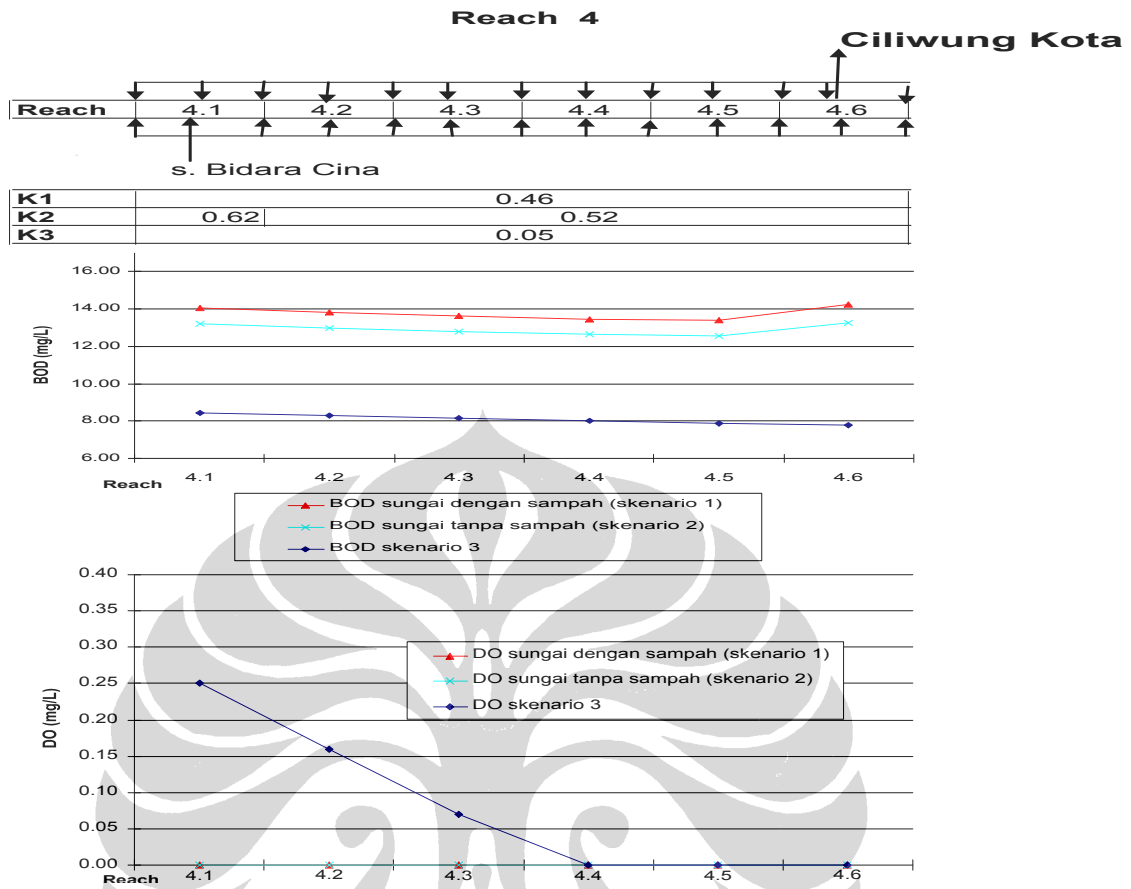
kali lebih besar, menyebabkan sulitnya sungai untuk menaikkan nilai DOnya walaupun memiliki nilai K_2 yang cukup besar. Nilai K_2 pada reach 1,2 dan 3 didasarkan atas nilai kecepatan air sungai dan kedalaman sungai, sedangkan nilai K_1 nya didasarkan atas besarnya nilai debit sungai.

Pada reach 4 skenario 3, sungai memiliki nilai K_2 yang hampir sama dengan nilai K_r , yang menyebabkan dekomposisi aktif terus berlangsung dengan tingkat reaerasi yang rendah. Menurut Ray K Linley dan Joseph B Franzin dalam Water Resources Engineering, nilai K_2 pada reach 4 merupakan nilai yang rendah atau badan air yang mulai tercemar. Berdasarkan kondisi lapangan, reach 4 merupakan segmen yang melewati daerah yang padat. Selain itu, terjadi penyempitan sungai, akibat banyaknya penduduk yang tinggal di bantaran sungai. Berdasarkan perhitungan, air yang melewati reach ini memiliki kecepatan yang rendah dan kedalaman yang tinggi. Akibatnya koefisien reaerasinya rendah. Padahal, pada segmen ini beban yang masuk cukup besar.

Pada skenario 3, terlihat bahwa pada reach 4.4, nilai DO menjadi nol. Hal ini disebabkan karena rendahnya nilai DO ketika memasuki reach 4 akibat akumulasi penurunan nilai DO pada reach-reach sebelumnya ditambah dengan nilai K_2 yang menurun drastis. Di lain pihak, range antara nilai DO dengan nilai BOD masih jauh walaupun nilai BOD sudah didalam range bakumutu. Hal ini jugalah yang menyebabkan reduksi DO terus berlangsung dan pada akhirnya mencapai titik nol.

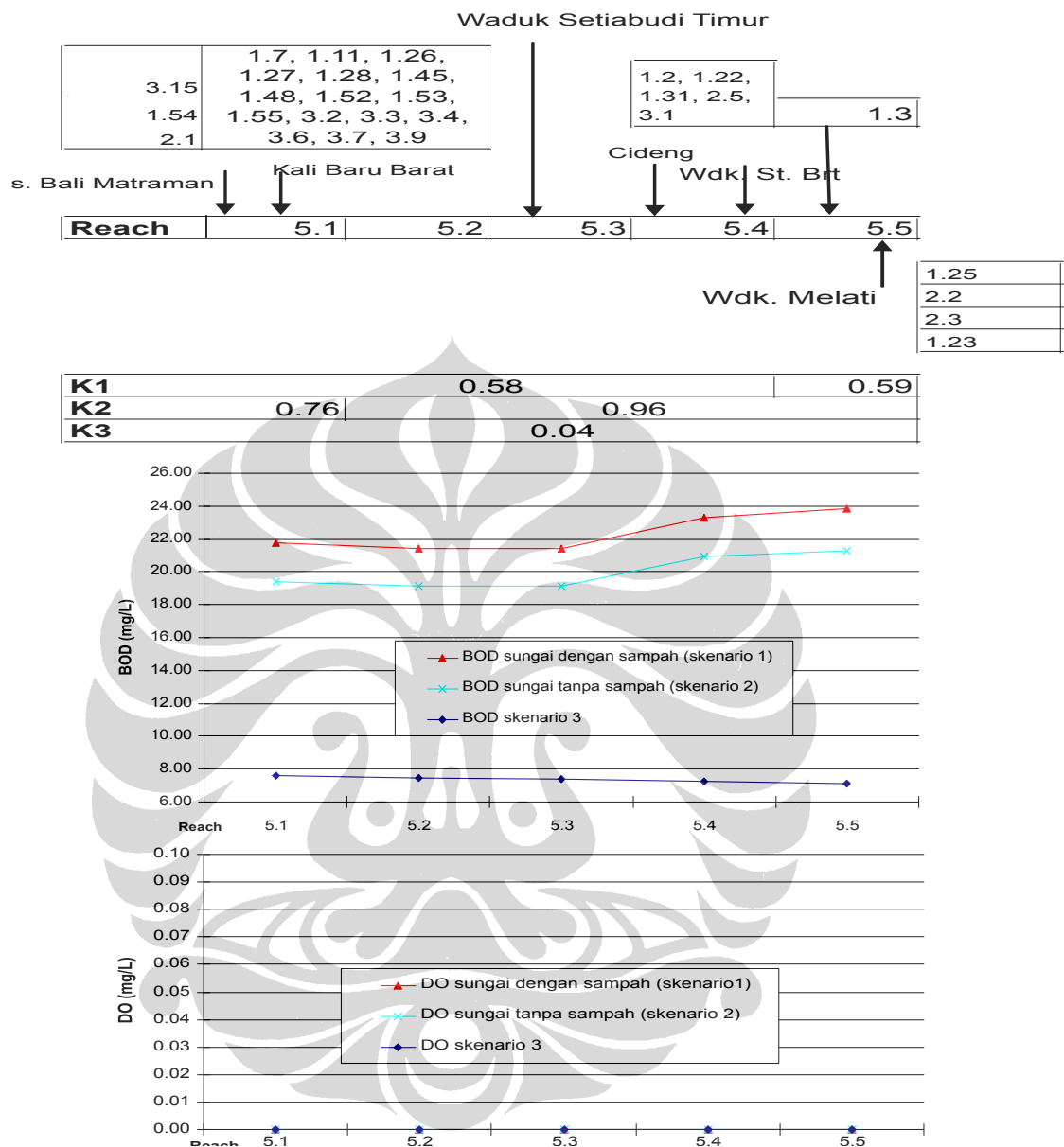
Pada reach 4, berdasarkan skenario 1 dan 2 masukan beban eksternal hanya satu yaitu pada reach 4.1 sehingga air sungai memiliki waktu untuk mendegradasi materi organiknya. Pada reach 4.6, nilai BOD tiba-tiba naik walaupun tidak ada masukan beban eksternal. Hal ini disebabkan pada reach ini terjadi percabangan aliran yaitu sungai Ciliwung menjadi sungai Ciliwung Kota dengan Banjir Kanal Barat (BKB). Sekitar 10 – 15 % dari aliran masuk ke sungai Ciliwung Kota sedangkan sisanya dialirkan ke BKB. Percabangan ini mempengaruhi nilai BOD airnya yaitu terjadi kenaikan nilai BOD pada reach 4.6. Nilai DO pada skenario 1 dan 2 sudah mencapai nol.

Pada reach 5 nilai K_2 kembali tinggi. Hal ini disebabkan karena terjadinya pelebaran sungai dan penurunan tinggi muka air serta semakin besarnya kecepatan air.



Gambar 5.11 Hubungan nilai K_1, K_2 dan K_3 dengan daya dukung sungai di reach 4

Reach 5



Gambar 5.12 Hubungan nilai K_1 , K_2 dan K_3 dengan daya dukung sungai di reach 5

Namun, walaupun nilai K_2 pada reach 5 cukup tinggi, tetapi ternyata belum mampu menaikkan nilai DO_{nya} . Pada skenario 3, nilai BOD terus mengalami reduksi namun nilai DO sudah mencapai nol. Nilai BOD yang semakin kecil dan K_2 yang kembali besar diharapkan dapat menambah nilai DO_{nya} . Namun pada reach ini, hal tersebut belum dapat diwujudkan.

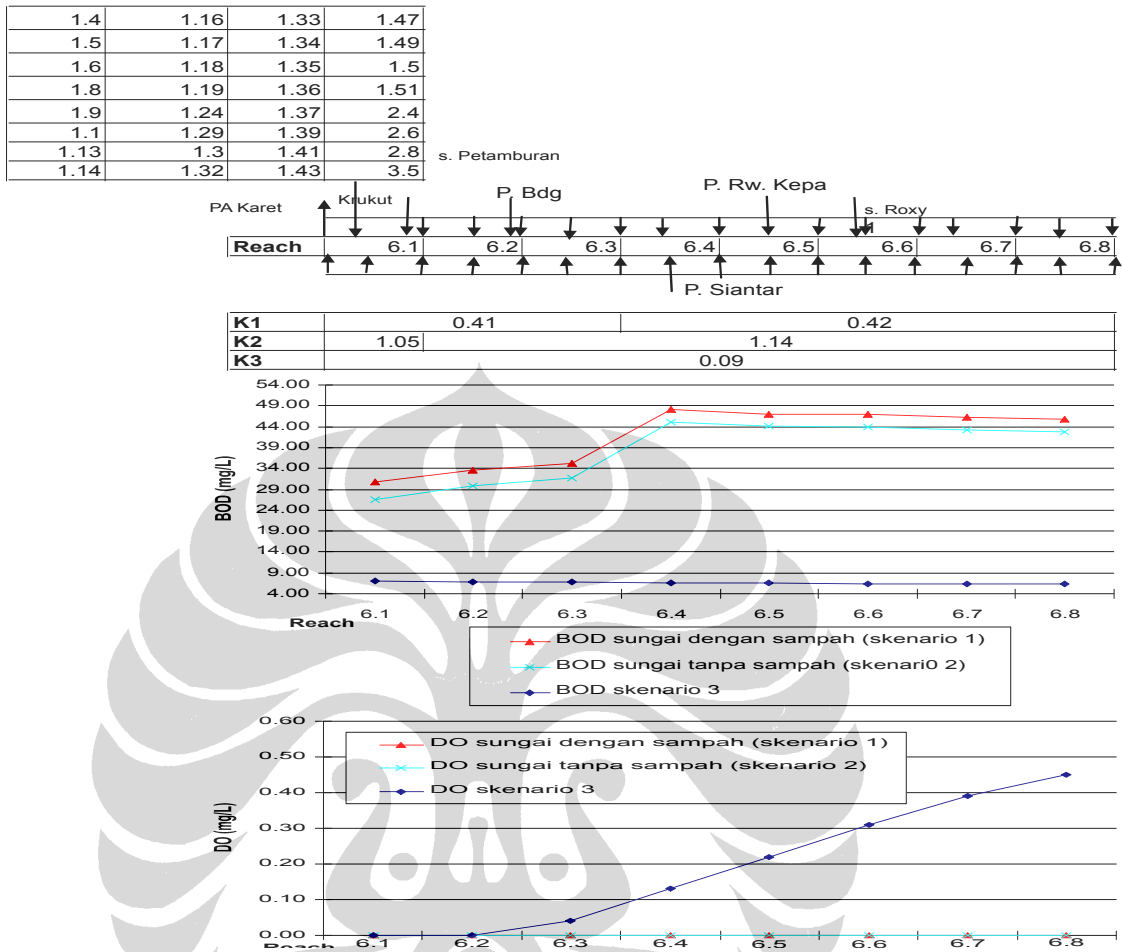
Pada skenario 1 dan 2, reach 5 memiliki masukan beban eksternal yang cukup banyak dan besar. Sebagaimana diketahui bahwa fungsi BKB adalah sebagai pengendali banjir, sehingga banyak sungai dan kali yang bermuara di BKB. Akibatnya beban pencemaran yang masuk ke BKB menjadi cukup besar. Jika dilihat pada gambar 5.6 e, terlihat masukan besar terjadi pada reach 5.1, 5.4 dan 5.5 yang merupakan sungai yang panjang sehingga nilai BOD sungainya melonjak naik. Dengan nilai K_1 yang dimiliki reach ini ternyata tidak dapat mencegah kenaikan nilai BOD akibat masukan beban eksternal pada reach-reach tersebut. Kenaikan nilai BOD pada reach 5.5 merupakan akumulasi kenaikan nilai BOD akibat masukan yang terus terjadi dari reach 5.3 hingga reach 5.5. Beban yang besar dan terjadi secara berturut-turut, menyebabkan sungai tidak memiliki waktu untuk menguraikan materi organiknya walaupun memiliki nilai K_1 yang cukup baik.

Pada reach 6 skenario 3, nilai DO baru dapat dinaikkan kembali. Disini terlihat bahwa penurunan nilai BOD tetap terjadi namun kecil cenderung stabil. Hal ini menunjukkan bahwa dekomposisi masih berjalan namun materi organik sudah semakin stabil sehingga penggunaan oksigen menjadi sedikit. Di lain pihak, reach ini memiliki nilai K_2 yang besar sehingga kenaikan nilai DO dapat terwujud.

Pada skenario 1 dan 2, kenaikan beban semakin tinggi, akibat masuknya beban dari reach 6.1, 6.2, 6.4, 6.5 dan 6.6 serta beban incremental disepanjang ruas sungai ini. Beban yang masuk ke sungai dalam jumlah besar dan berturut-turut, sehingga sungai tidak memiliki waktu untuk melakukan degradasi walaupun memiliki nilai K_1 yang cukup baik. Kenaikan nilai BOD, menyebabkan semakin jauhnya perbedaan nilai Deoxygenation rate dengan nilai reoxygenation rate, sehingga kenaikan nilai DO tidak mungkin terwujud.

Berdasarkan ke enam gambar ini dapat dikatakan bahwa kondisi ini menggambarkan bahwa dengan tersedianya oksigen sebesar 3.2 mg/L pada sungai ini, tidak akan cukup untuk mendegradasi konsentrasi BOD sebesar 13.4 mg/L atau beban

Reach 6



Gambar 5.13 Hubungan nilai K₁,K₂ dan K₃ dengan daya dukung sungai di reach 6

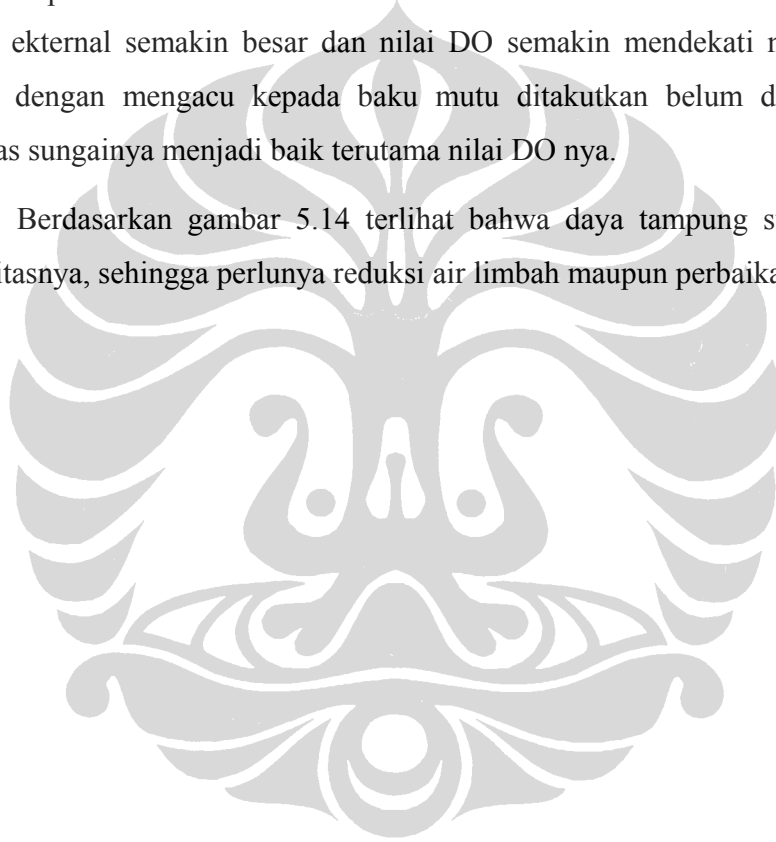
BOD sebesar 247.9 g/detik secara penuh. Oleh sebab itu, untuk menjaga keberlanjutan kandungan oksigen di dalam air, maka beban BOD yang harus masuk seharusnya lebih kecil dari 247.9g/det. Selain itu, kandungan oksigen yang masuk ke reach 1.1 seharusnya lebih besar dari 3.2 mg/L.

5.7.2.5 Perbandingan Beban BOD skenario 1, 3 dan Beban Baku Mutu di sungai Ciliwung

Perbandingan beban BOD untuk skenario 1, 3 dan beban baku mutu disepanjang sungai Ciliwung dilihat untuk menentukan besarnya reduksi beban yang harus dilakukan baik pada sungai yang masuk ke reach 1.1 maupun pada beban eksternal yang masuk di sepanjang sungai Ciliwung. Berdasarkan gambar 5.14 untuk skenario 3 dan baku mutu,

terlihat bahwa nilai BOD air sungai yang masuk ke reach 1.1 memiliki nilai yang telah melampaui baku mutu. Air sungai baru sesuai dengan baku mutu ketika mencapai reach 2.8. Selanjutnya BOD air sungai telah berada di bawah baku mutu. Berdasarkan perbandingan skenario 3 dengan baku mutu serta untuk memperoleh reduksi nilai BOD yang optimal sehingga dapat mencegah nilai DO menjadi nol, dapat ditentukan besarnya reduksi beban yang harus dilakukan. Dari reach 1.1 hingga 2.8, reduksi beban dilakukan dengan mengacu pada baku mutu, sedangkan pada reach 3.1 hingga 6.8 reduksi beban mengacu pada skenario 3. Hal ini dilakukan karena ketika memasuki reach 3, masukan beban eksternal semakin besar dan nilai DO semakin mendekati nol, sehingga reduksi beban dengan mengacu kepada baku mutu ditakutkan belum dapat mengembalikan kualitas sungainya menjadi baik terutama nilai DO nya.

Berdasarkan gambar 5.14 terlihat bahwa daya tampung sungai telah melebihi kapasitasnya, sehingga perlunya reduksi air limbah maupun perbaikan kualitas sungai.



Perhitungan reduksi beban ini dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 5.16 Perhitungan Reduksi beban disepanjang sungai Ciliwung

Reach Element	Beban BOD	Beban BOD	Beban Baku mutu	Reduksi	Reduksi
	skenario 1	skenario 3		skenario 1 terhadap baku mutu	skenario 1 terhadap skenario 3
	g/det	g/det	g/det	%	%
1.1	246.24	246.24	185	24.87	
1.2	249.14	243.41	185	25.75	
1.3	249.83	241.32	185	25.95	
1.4	247.61	239.09	185	25.29	
1.5	245.20	236.87	185	24.55	
1.6	242.98	234.65	185	23.86	
1.7	240.76	232.43	185	23.16	
1.8	238.54	230.20	185	22.44	
1.9	236.32	228.17	185	21.71	
1.10	235.39	225.94	185	21.41	
1.11	242.69	224.15	185	23.77	
1.12	243.06	221.92	185	23.89	
1.13	260.86	220.36	185	29.08	
1.14	262.86	218.43	185	29.62	
1.15	260.45	216.39	185	28.97	
1.16	258.03	214.34	185	28.30	
1.17	255.61	212.30	185	27.62	
1.18	242.83	201.20	177	27.11	
1.19	244.57	199.36	177	27.63	
2.1	242.61	197.05	177	27.04	
2.2	250.69	194.53	177	29.39	
2.3	252.79	191.78	177	29.98	
2.4	249.05	188.93	177	28.93	
2.5	245.48	186.07	177	27.90	
2.6	241.91	183.40	177	26.83	
2.7	238.52	180.54	177	25.79	
2.8	237.45	177.86	177	25.46	
3.1	259.41	175.50	177		32.34
3.2	256.18	172.82	177		32.54
3.3	257.76	170.41	177		33.89
3.4	256.29	168.00	177		34.45
3.5	253.61	165.31	177		34.82
3.6	252.49	162.89	177		35.49
3.7	257.80	160.74	177		37.65
3.8	253.85	158.23	177		37.67
3.9	250.26	155.90	177		37.71
3.10	247.39	153.39	177		38.00
4.1	251.26	150.68	177		40.03
4.2	247.85	148.35	177		40.14
4.3	244.79	146.01	177		40.35

(tabel bersambung)

(sambungan tabel 5.16)

Reach Element	Beban BOD skenario 1	Beban BOD skenario 3	Beban Baku mutu	Reduksi skenario 1 terhadap baku mutu	Reduksi skenario 1 terhadap skenario 3
	g/det	g/det	g/det	%	%
4.4	243.72	143.68	177		41.05
4.5	248.93	141.35	177		43.22
4.6	247.91	125.09	158.8		49.54
5.1	357.35	125.20	317.6		64.97
5.2	352.75	122.90	317.6		65.16
5.3	356.67	121.42	317.6		65.96
5.4	391.62	120.57	317.6		69.21
5.5	409.92	119.28	317.6		70.90
6.1	522.54	118.72	315		77.28
6.2	637.62	130.44	315		79.54
6.3	676.11	128.36	315		81.02
6.4	1100.47	152.91	315		86.10
6.5	1123.24	156.94	315		86.03
6.6	1123.21	154.74	315		86.22
6.7	1108.82	153.30	315		86.17
6.8	1098.98	150.42	315		86.31

Sumber : Hasil Perhitungan

5. 8. STARTEGI PENGELOLAAN SUNGAI

5.8.1 Reduksi Beban BOD Sungai Dan Pengaruhnya Terhadap Nilai DO

Berdasarkan persen reduksi yang harus dilakukan, maka dapat dihitung reduksi beban dari saluran – saluran yang masuk di sepanjang sungai Ciliwung. Perhitungan reduksi beban dari saluran yang masuk dapat dibuat dua alternatif sebagai berikut :

a. Skenario 4a, 4b dan 4 c

Headwater sungai dan kualitas sungai merupakan nilai kualitas eksisting, beban masukan di sepanjang reach 1.1 hingga 2.8 sesuai dengan tabel 5.15 ditambah 24.87 % dan pada reach 3.1 hingga 6.6 sesuai dengan tabel 24.87. Nilai DO dari beban eksternal pada reach 1 hingga 3 adalah 4.5 mg/L, reach 5 sebesar 5 mg/L dan reach 6 sebesar 6 mg/L. Dilakukan juga simulasi dengan penambahan debit air limbah dari kegiatan instansional dengan nilai BOD yang cukup rendah. Kondisi ini disimulasikan pada skenario 4 b. Penurunan beban dilakukan terhadap skenario 2, dengan menganggap sampah telah tertangani dengan baik dan beban incremental pada reach 4 dan 6 akibat penduduk liar dan sampah sudah dapat tertangani. Pada skenario 4 c semua kondisi sama dengan skenario 4b namun dilakukan pengaturan titik lokasi beban.

b. Skenario 5a, 5b dan 5c

Headwater sungai dan kualitas sungai mengacu pada baku mutu, beban masukan disepanjang reach 1.1.hingga 6.6 sesuai dengan tabel 5.15. Nilai DO dari beban eksternal pada reach 1 hingga 3 adalah 4.5 mg/L, reach 5 sebesar 5 mg/L dan reach 6 sebesar 6 mg/L. Dilakukan juga simulasi dengan penambahan debit air limbah dari kegiatan instansional dengan nilai BOD yang cukup rendah. Kondisi ini disimulasikan pada skenario 5 b. Pada skenario 5 c semua kondisi sama dengan skenario 4b namun dilakukan pengaturan titik lokasi beban. Penurunan beban dilakukan terhadap skenario 2, dengan menganggap sampah telah tertangani dengan baik dan beban incremental pada reach 4 dan 6 akibat penduduk liar dan sampah sudah dapat tertangani

Hasil reduksi dan penjelasannya dapat dilihat sebagai berikut :

Tabel 5.17 Nilai reduksi beban BOD pada reach 1

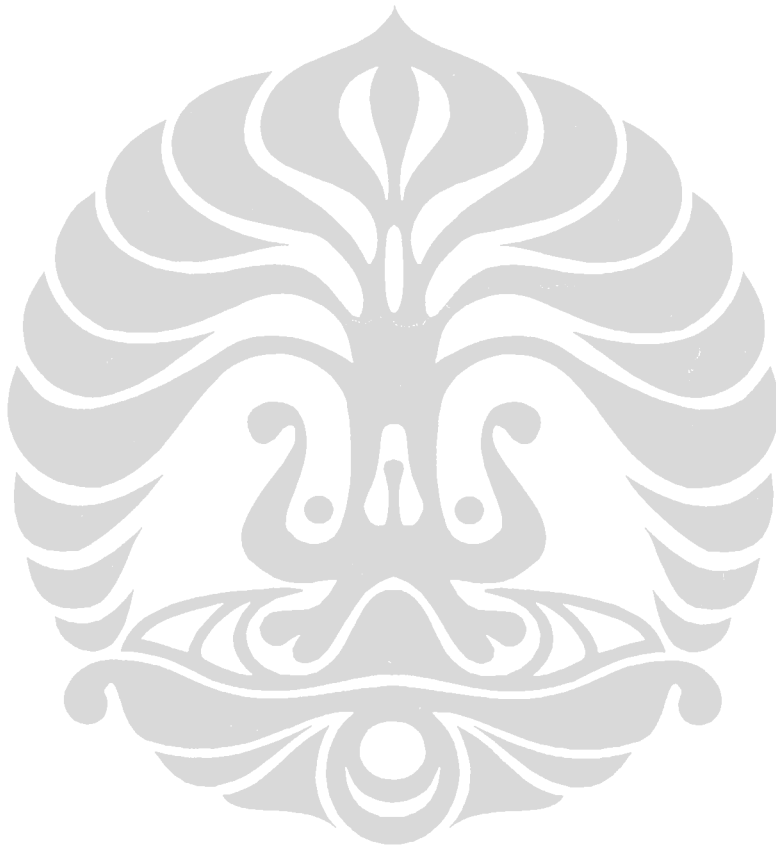
Titik Point Loads		Debit	Skenario 2	Skenario 1	Skenario 4 (Headwater Eksisting)	Skenario 5 (Headwater BM)	Skenario 4a,4b, 5a dan 5b	Skenario 4 b dan 5 b (Instansional)	
			BOD	BOD	BOD	BOD	DO	Debit	BOD
Reach	Element	m3/det	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	m3/det	Mg/L
1	2 L.Agung	0.011	449.77	501.89	222.12	333.95	4.5		
	3 U. Pancasil	0.007	449.77	501.89	221.20	333.05	4.5		
	11 T.Barat	0.021	449.77	501.89	231.01	342.86	4.5		
	13 Cijantung	0.042	449.77	540.94	207.12	318.97	4.5		
	14 Gedong 1,2 & Instansional	0.0106	423.32	509.00	192.65	297.93	4.5	0.0125	162.85
	19 Gumuk	0.009	449.77	501.89	213.65	325.50	4.5		

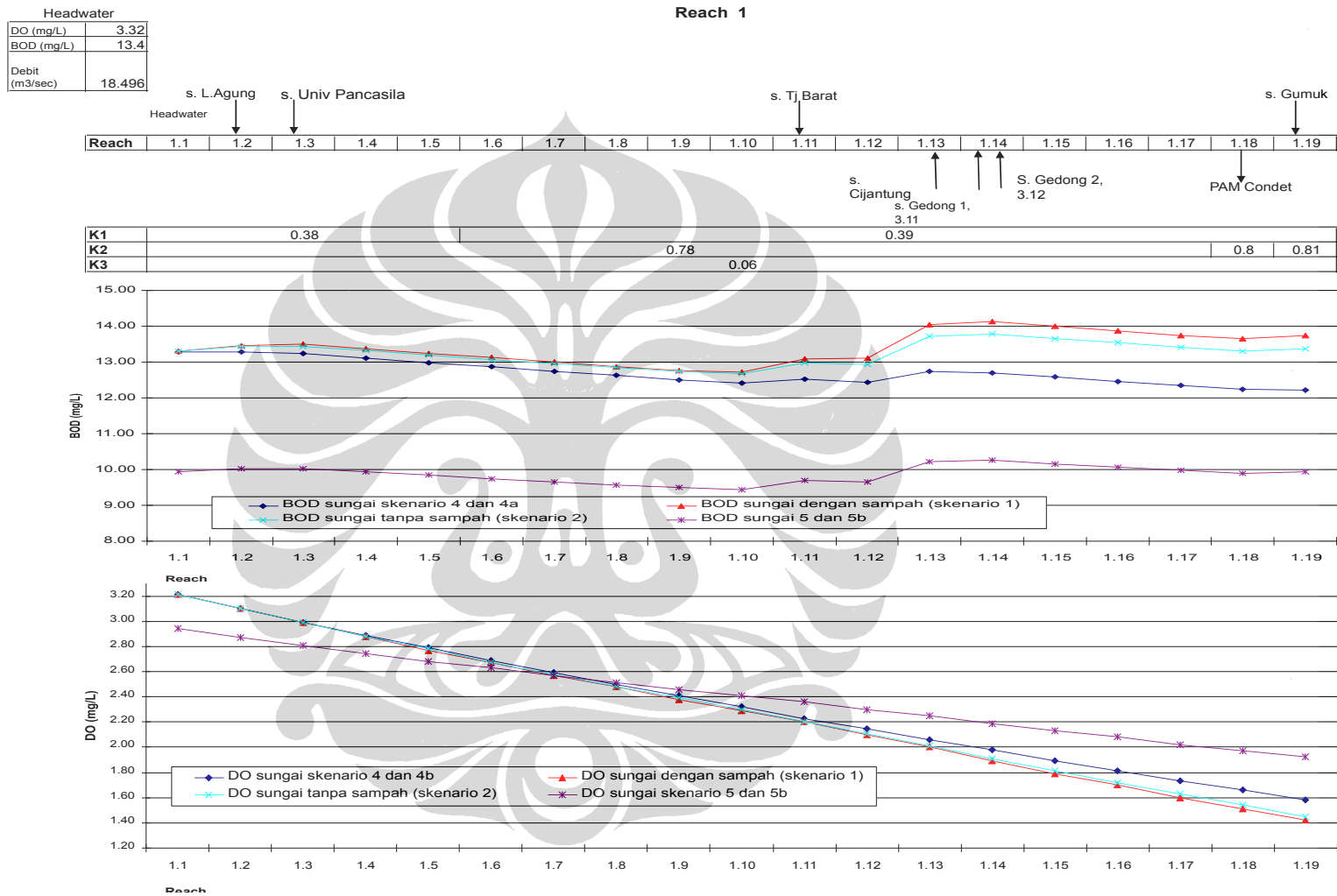
Sumber : Hasil Perhitungan

Dari tabel 5.17 dan gambar 5.15, pada reach 1, kegiatan instansional hanya terdapat pada titik 1.14, sehingga pada skenario 4b dan 5 b, nilai yang berubah hanya pada titik point load 1.14. Hasil simulasi diperoleh pada gambar 5.15. Dari gambar tersebut terlihat bahwa nilai BOD yang paling rendah adalah pada skenario 5a dan 5b. Pada skenario 5 menunjukkan walaupun nilai DO yang masuk pada reach 1.1 lebih rendah dari skenario lainnya, namun dengan nilai BOD yang lebih rendah, ternyata penurunan nilai DO lebih kecil dibandingkan skenario 4 yang memiliki masukan beban eksternal yang sama. Disini terlihat, betapa pentingnya perbedaan nilai antara nilai DO dengan BOD.

Perlakuan pada skenario 4 b dan 5b ternyata belum memberikan penurunan nilai BOD dan kenaikan nilai DO yang lebih besar dibandingkan skenario 4 dan 5.

Selanjutnya, reduksi beban pada reach 2 dijelaskan pada tabel 5.18 dan gambar 5.16 berikut.



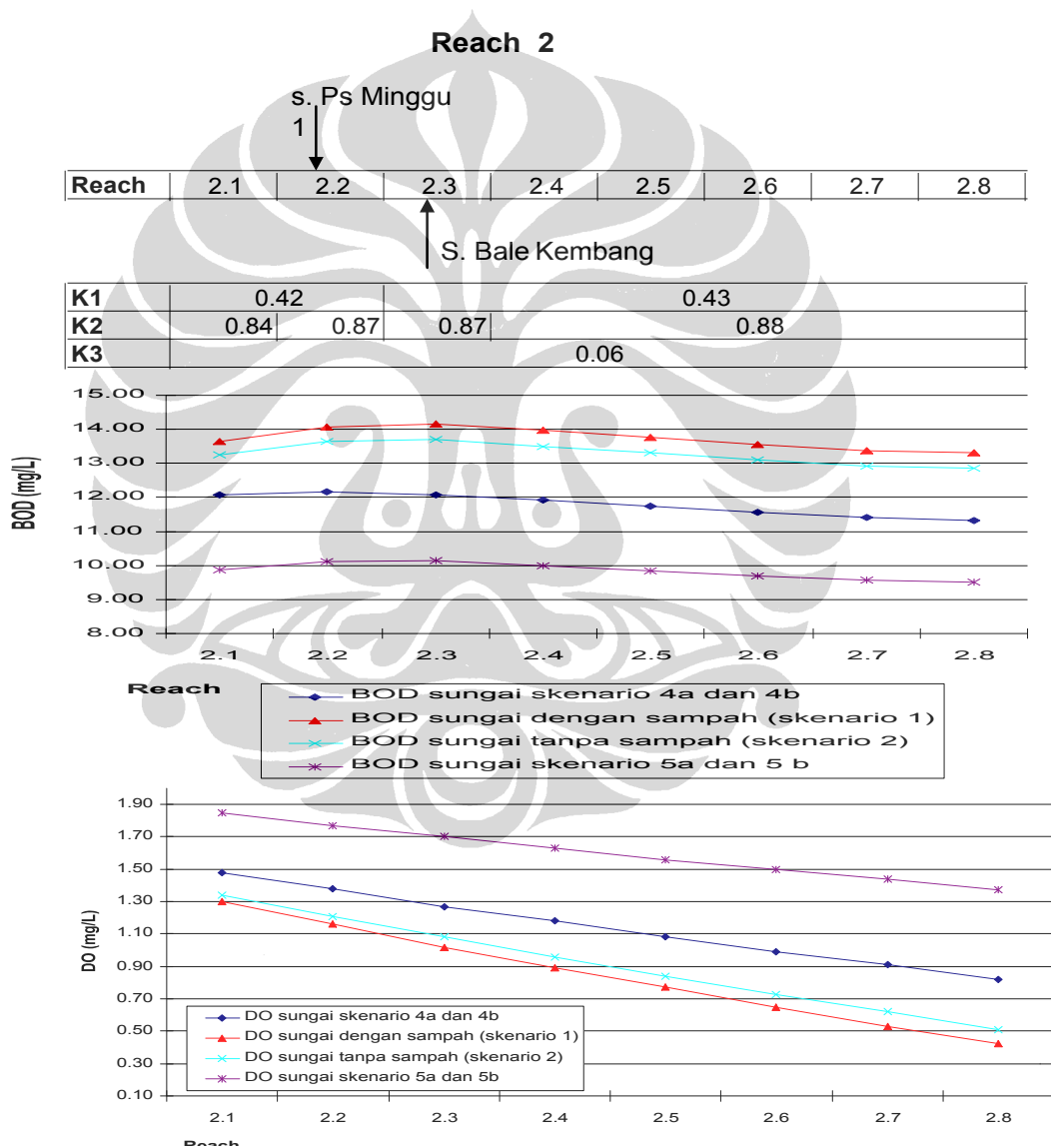


Gambar 5.15 Reduksi beban BOD pada reach 1

Tabel 5.18 Nilai reduksi beban BOD pada reach 2

Titik Point Loads		Debit	Skenario 2	Skenario 1	Skenario 4 (Headwater Eksisting)	Skenario 5 (Headwater BM)	Skenario 4a,4b, 5a dan 5b	Skenario 4 b dan 5 b (Instansional)	
Reach	Element		BOD	BOD	BOD	BOD	DO	Debit	BOD
		m3/det	Mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	m3/det	Mg/L
2	2	Ps. Minggu	0.025	449.77	501.89	317.56	205.71	4.5	
	3	Bale Kembang	0.012	449.77	540.94	314.92	203.07	4.5	

Sumber : Hasil Perhitungan



Gambar 5.16 Reduksi beban BOD pada reach 2

Berdasarkan tabel diatas terlihat bahwa pada reach 2 tidak terdapat kegiatan instansional, Hasil reduksi beban yang dapat dilihat pada gambar 5.16 memberikan fenomena yang hampir sama dengan reach satu. Skenario 5 dan 5b masih memiliki nilai BOD yang paling rendah dan nilai DO yang paling tinggi.

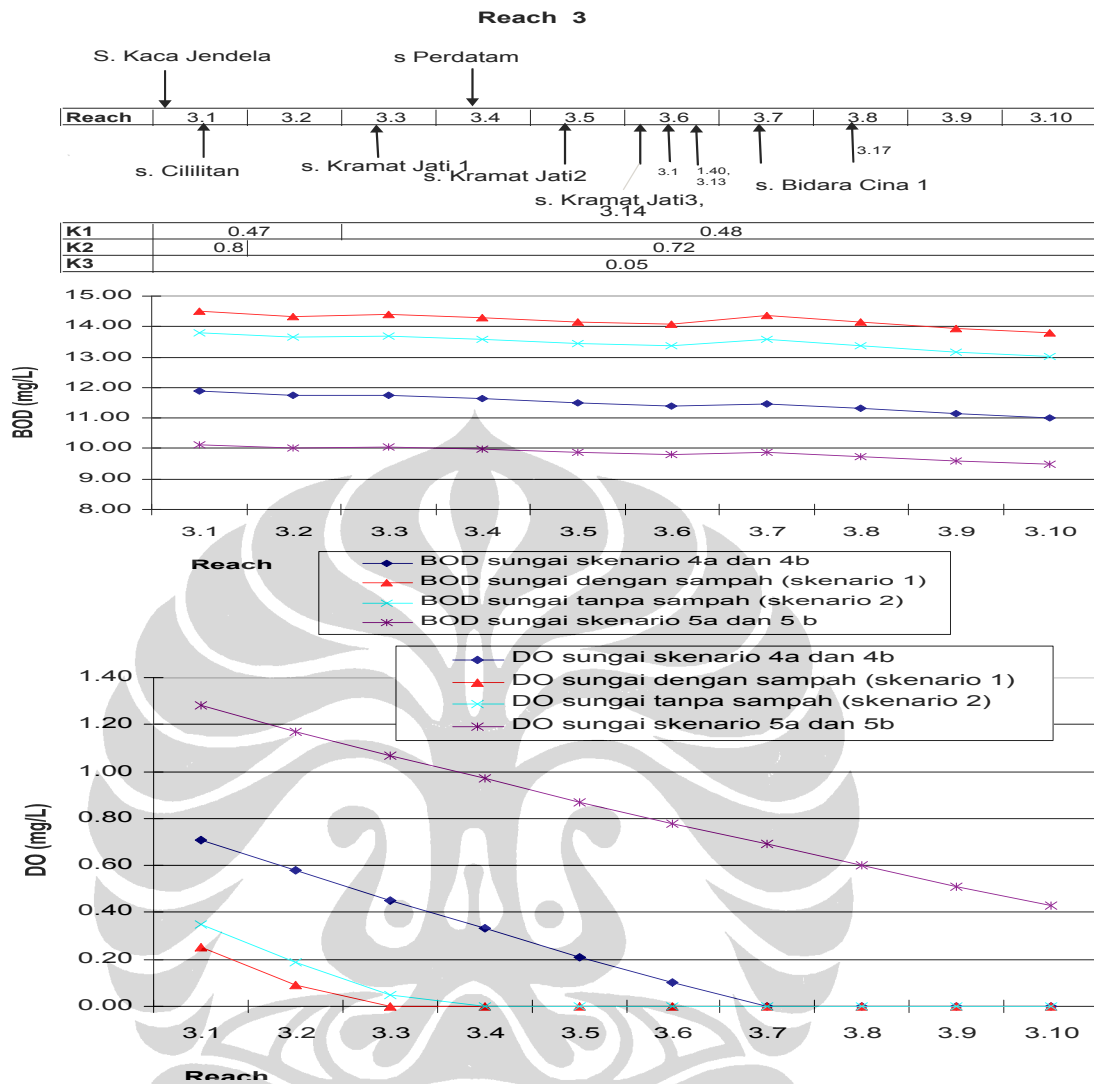
Reduksi beban pada reach 3 dijelaskan pada tabel 5.19 dan gambar 5.17 berikut.

Tabel 5.19 Nilai reduksi beban BOD pada reach 3

Titik Point Loads		Debit m3/det	Skenario 2	Skenario 1	Skenario 4 dan 5	Skenario 4a,4b, 5a dan 5b	Skenario 4 b dan 5 b (Instansional)		
			BOD mg/L	BOD mg/L	BOD mg/L	DO mg/L	Debit m3/det	BOD Mg/L	
Reach	Element								
3	1	Kc Jendela & Cililitan & Instansional	0.056	434.49	517.47	290.83	4.5	0.062	259.85
	3	Kr. Jati 1	0.011	449.77	540.94	353.63	4.5		
	4	Perdatam	0.005	449.77	501.89	325.12	4.5		
	5	Kr. Jati 2	0.002	449.77	540.94	289.74	4.5		
	6	Kr. Jati 3 & Instansional	0.006	245.03	292.19	156.14	4.5	0.033	28.60
	7	Bdr. Cina 1	0.02	449.77	527.83	276.69	4.5		
	8	Instansional	0.0002	23.84	23.84	14.66	4.5	0.0018	1.67

Sumber : Hasil Perhitungan

Pada reach 3, kegiatan instansional terdapat pada reach 3.1, 3.6 dan 3.8 . Hasil dari reduksi beban yang dapat dilihat pada gambar 5.17 masih menunjukkan fenomena yang sama dengan reach dua.. Skenario 4b dan 5 b belum memberikan penurunan nilai BOD dan kenaikan nilai DO yang lebih besar dibandingkan skenario 4 dan 5.



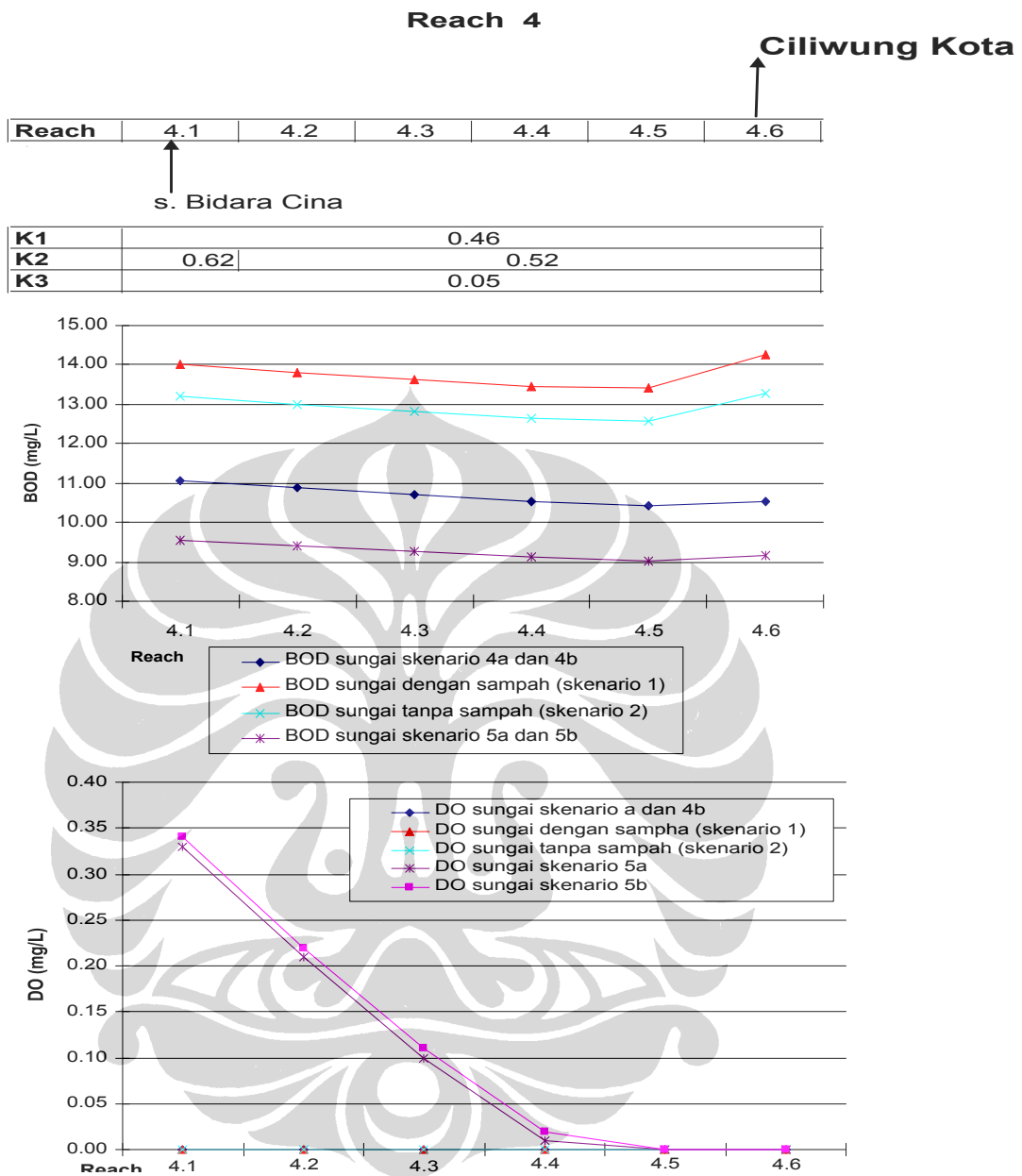
Gambar 5.17 Reduksi beban BOD pada reach 3

Reduksi beban pada reach 4 dijelaskan pada tabel 5.20 dan gambar 5.18 berikut.

Tabel 5.20 Nilai reduksi beban BOD pada reach 4

Titik Point Loads			Debit	Skenario 2	Skenario 1	Skenario 4 dan 5 (Headwater BM)	Skenario 4a,4b, 5a dan 5b	Skenario 4 b dan 5 b (Instansional)	
				BOD	BOD	BOD	DO	Debit	BOD
Reach	Element		m3/det	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	m3/det	Mg/L
4	1	Bdr. Cina 2	0.018	449.77	527.83	265.83	4.5		

Sumber : Hasil Perhitungan



Gambar 5.18 Reduksi beban BOD pada reach 4

Seperti dengan reach 2, pada reach ini tidak terdapat kegiatan instansional. Pada reach 4.6 terdapat pembagian debit sungai akibat percabangan antara Sungai Ciliwung Kota dengan Banjir Kanal Barat. Pembagian debit ini secara tak langsung akan mempengaruhi pembagian beban BOD nya. Berdasarkan hasil reduksi beban di gambar 5.18 fenomena yang terjadi masih seperti reach 2 dan 3. Pada skenario 4 terlihat nilai BOD telah dibawah baku mutu, namun nilai DO terus turun hingga mencapai titik nol di

reach 4.4. Disini terlihat bahwa walaupun telah dilakukan reduksi beban yang cukup besar dan memberikan DO yang cukup tinggi ternyata belum dapat membantu untuk menaikkan nilai DO nya. Kenaikan debit pada kegiatan instansional seharusnya dapat memberikan kontribusi terhadap kenaikan nilai DO, namun ternyata dengan kondisi sungai seperti ini suplai debit tersebut belum cukup untuk menaikkan nilai DO .

Reduksi beban pada reach 5 dapat dijelaskan pada tabel 5.21 dan gambar 5.19

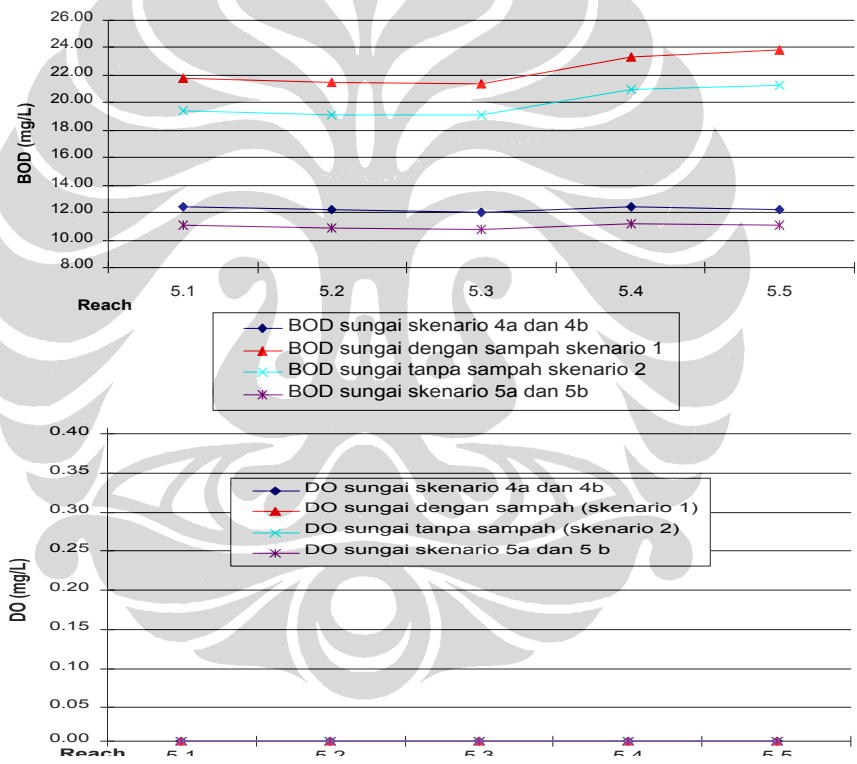
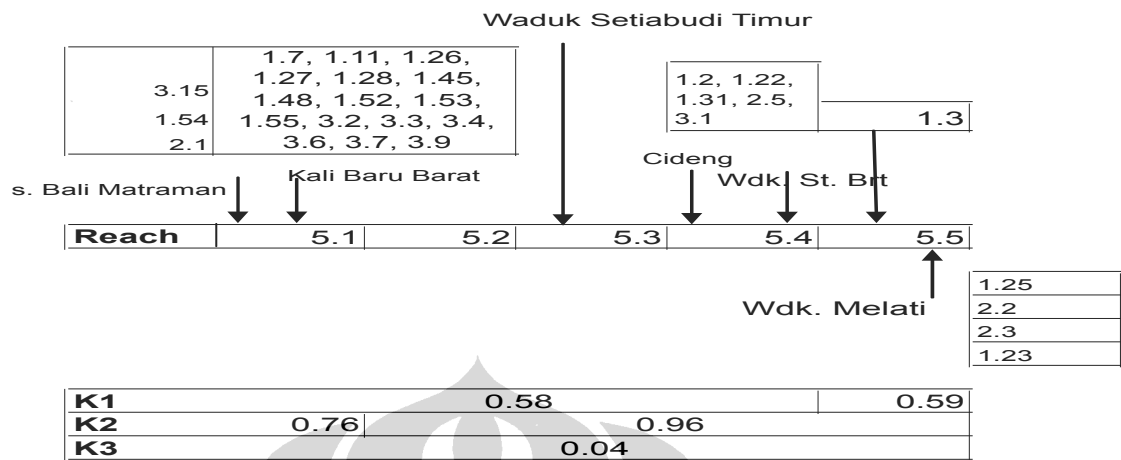
Tabel 5.21 Nilai reduksi beban BOD pada reach 5

Titik Point Loads		Debit m ³ /det	Skenario 2	Skenario 1	Skenario 4 dan 5 (Headwater BM)	Skenario 4a,4b, 5a dan 5b	Skenario 4 b dan 5 b (Instansional)	
			BOD mg/L	BOD mg/L	BOD mg/L	DO mg/L	Debit m ³ /det	BOD Mg/L
Reach	Element							
5	1 Sal Bali Matraman & Kali Baru Barat & Instansional	0.294	437.43	528.82	148.12	5	0.309	141.16
	3 Wdk Setiabudi Timur	0.084	28.21	28.21	9.23	5		
	4 Kali Cideng & Wdk Setiabudi Barat & Instansional	0.18	241.17	254.72	70.61	5	0.19	68.08
	5 Waduk Melati & Instansional	0.102	11.07	11.07	3.04	5	0.131	2.37

Sumber : Hasil Perhitungan

Beban pada reach ini cukup besar dan terlihat hampir pada setiap reachnya terjadi masukan beban eksternal baik dari sungai dan saluran serta kegiatan instansional. Dari hasil reduksi pada gambar 5.19 terlihat bahwa masukan beban eksternal yang cukup banyak hanya menaikkan sedikit nilai BOD sungainya. Nilai BOD sungai skenario 4 dan 5 pada reach ini sebenarnya sudah memenuhi baku mutu yaitu sebesar 20 mg/L, namun, nilai DONya masih belum dapat memenuhi. Nilai BOD dan K₁ yang besar menyebabkan terusnya dilakukan dekomposisi sehingga sulitnya untuk menaikkan nilai DONya.

Reach 5



Gambar 5.19 Reduksi beban BOD pada reach 5

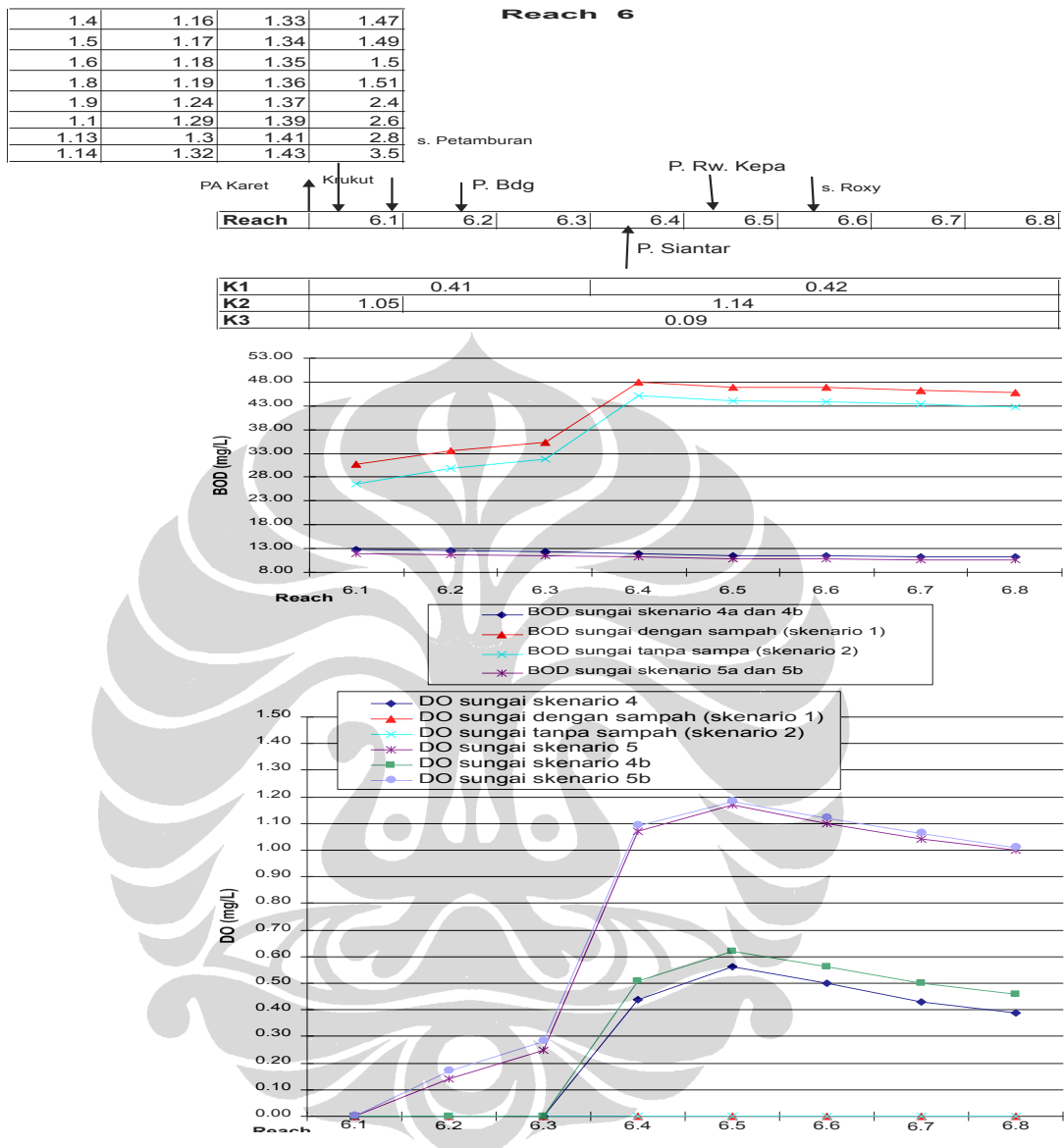
Reduksi beban pada reach 6 dapat dijelaskan pada tabel 5.21 dan gambar 5.19

Tabel 5.22 Nilai reduksi beban BOD pada reach 6

Titik Point Loads		Debit	Skenario 2	Skenario 1	Skenario 4 dan 5 (Headwater BM)	Skenario 4a,4b, 5a dan 5b	Skenario 4 b dan 5 b (Instansional)	
			BOD	BOD	BOD	DO	Debit	DO
Reach	Element	m ³ /det	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	m ³ /det	Mg/L
6	1 Kali Krukut & Instansional, PAM, Sal Petamburan	0.158	672.089	887.75	141.80	6	0.422	52.895
	2 Pompa Pdk. Bandung	2	63.4	63.40	10.77	6		
	4 Pompa Siantar	4	126.95	126.95	12.10	6		
	5 Pompa Rawa Kupa	1	31.7	31.70	2.91	6		
	6 Sal Roxy	0.03	449.77	650.38	40.68	6		

(Sumber : Hasil perhitungan)

Dari tabel di atas terlihat bahwa reach 6.1 memiliki beban yang besar. Namun, pada reach 6.2, 6.3 dan 6.5 beban yang besar disebabkan karena adanya pompa. Perbedaan beban antara reach 6.1 dengan reach 6.2, 6.3 dan 6.5 adalah bahwa pada 6.2, 6.3 dan 6.5 masukan beban yang terjadi tidak terus menerus, tergantung dari kerja pompa, sedangkan pada reach 6.1 masukan beban terjadi terus menerus akibat Kali Krukut. Selain itu, kapasitas pompa pada daerah ini cukup besar, sehingga memberikan masukan beban yang signifikan terhadap reach ini. Dari gambar 5.20 terlihat bahwa adanya reduksi pada reach ini ternyata tidak menaikkan nilai BODnya. Selain itu, debit yang cukup besar dari pompa-pompa tersebut, ternyata dapat memberikan kontribusi pada kenaikan nilai DO yang cukup tinggi khususnya pada skenario 5a dan 5b. Terlebih, pada reach ini nilai K_2 nya juga semakin besar dari reach 5. Skenario 4b dan 5b baru terlihat hasilnya pada reach ini, dimana nilai DO yang dihasilkan dari skenario 4b dan 5b lebih tinggi dari skenario 4a dan 5a. Jika dilihat perbedaan nilai BOD dari reach 1 hingga 6 pada skenario 4 dan 5, terlihat bahwa semakin ke hilir, perbedaan nilai BOD semakin kecil.



Gambar 5.20 Reduksi beban BOD pada reach 6

Pada skenario 4 c dan 5c yang dapat dilihat pada gambar 5.21 dan 5.22 pelaksanaan pengaturan discharge dilakukan dengan tidak melakukan masukan beban eksternal dari reach 1.1 hingga reach 1.2, baru masukan diakumulasikan pada reach 1.13. Selanjutnya akumulasi beban kembali dilakukan pada reach 2.3. Dari gambar terlihat bahwa terjadi penurunan nilai BOD sepanjang reach 1.1 hingga 1.12, namun masukan akumulasi beban

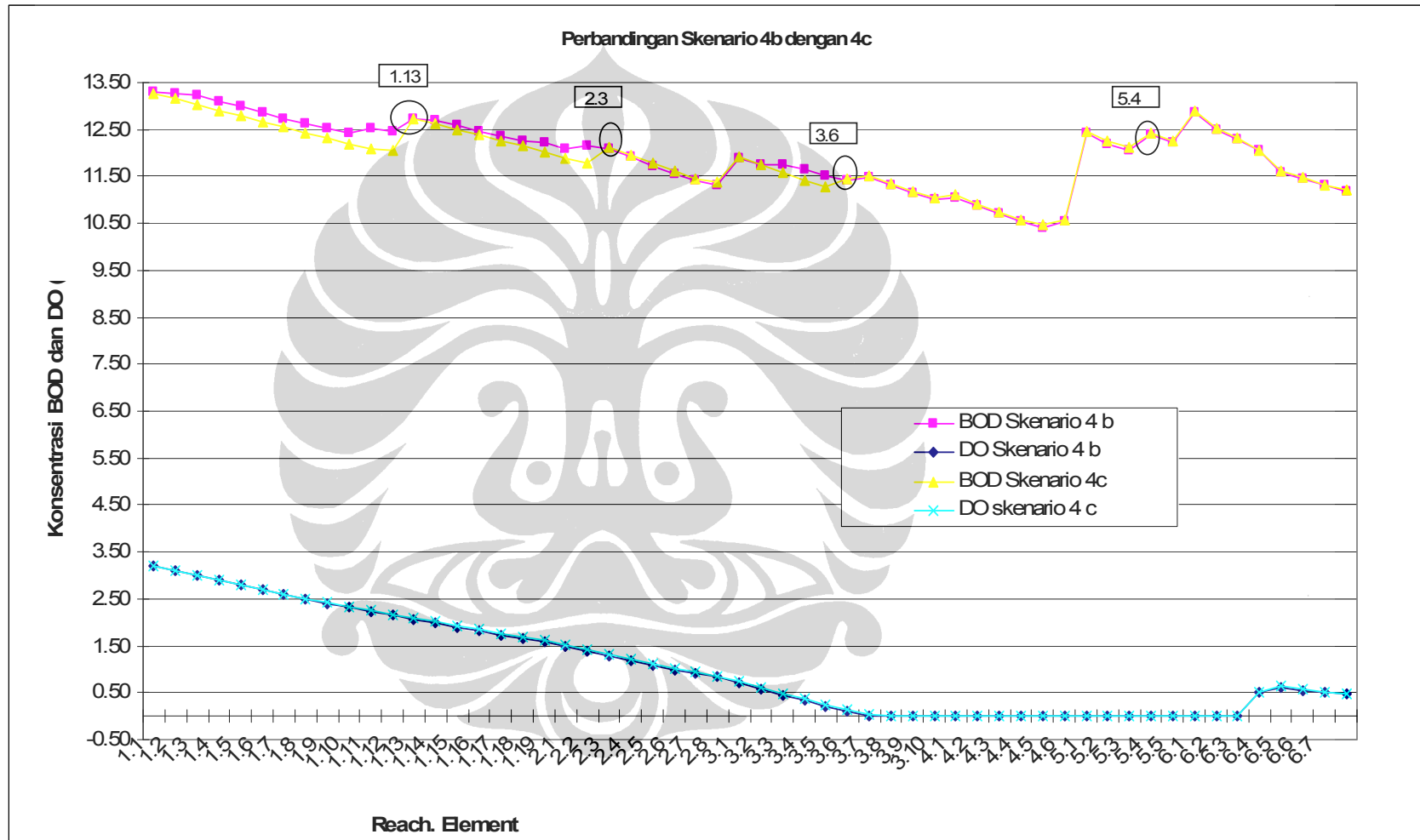
eksternal pada reach 1.13 kembali menaikkan nilai BOD yang hampir sama dengan skenario 4b dan 5 b. Hal ini juga terjadi pada reach 2.3, 3.6 dan 5.4. Jika dilihat dari nilai DO nya tidak terdapat perbedaan dengan dengan skenario 4b dan 5 b.

5.8.2. Skenario 4c dan 5c

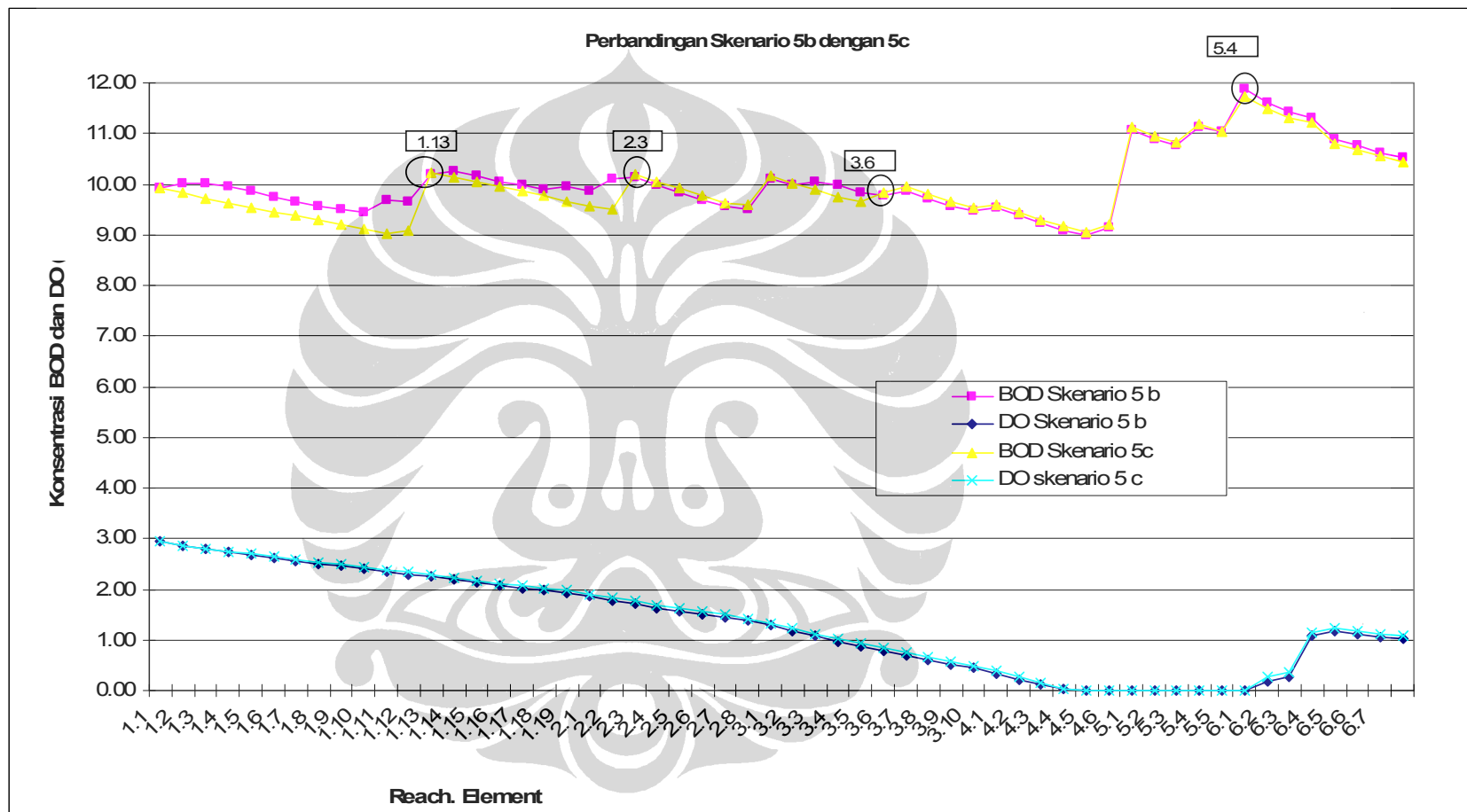
Pada skenario ini pembuangan limbah dilakukan pada titik-titik tertentu saja, misalnya pada reach 1, pembuangan limbah baru dilakukan pada reach 1.13 dimana merupakan kumpulan dari beban limbah titik 1.1, 1.2,1.3, 1.11 dan 1.13, sedangkan pada reach 2 pembuangan limbah baru dilakukan pada reach 2.3 dimana merupakan kumpulan dari beban limbah titik 1.14, 1.19, dan 2.2 dan pada reach 3 pembuangan limbah baru dilakukan pada reach 3.6 dan pada reach 5 pembuangan limbah baru dilakukan pada reach 5.4 ke sungai pada titik-titik tersebut, merupakan akumulasi dari titik-titik sebelumnya. Dari hasil perhitungan dapat terlihat bahwa penurunan nilai BOD pada skenario 4c dan 5c memang lebih besar dari skenario 4b dan 5b. Namun, perbedaan penurunan nilai BOD hanya terjadi pada daerah yang tidak terjadi pembuangan limbah. Ketika limbah dibuang pada titik 1.13, ternyata nilai BOD pada titik tersebut kembali menjadi sama sehingga tidak terjadi perbedaan nilai BOD antara skenario 4c dengan 4b. Fenomena ini juga terjadi di titik 2.3, 3.6 dan 5.4.

Pada akhirnya, jika dilihat pada gambar 5.21 dan 5.22, skenario ini tidak dapat memberikan penurunan nilai BOD yang signifikan terhadap keseluruhan sistem namun hanya pda beberapa daerah saja. Fenomena ii juga terlihat pada nilai DO nya. Tidak terjadi perbedaan penurunan maupun kenaikan nilai DO antara skenario 4b dengna 4c dan 5b dengan 5c.

Gambar 5.21 Gambar Grafik Perbandingan scenario 4b dan 4c



Gambar 5.22 Gambar Grafik Perbandingan scenario 5b dan 5c



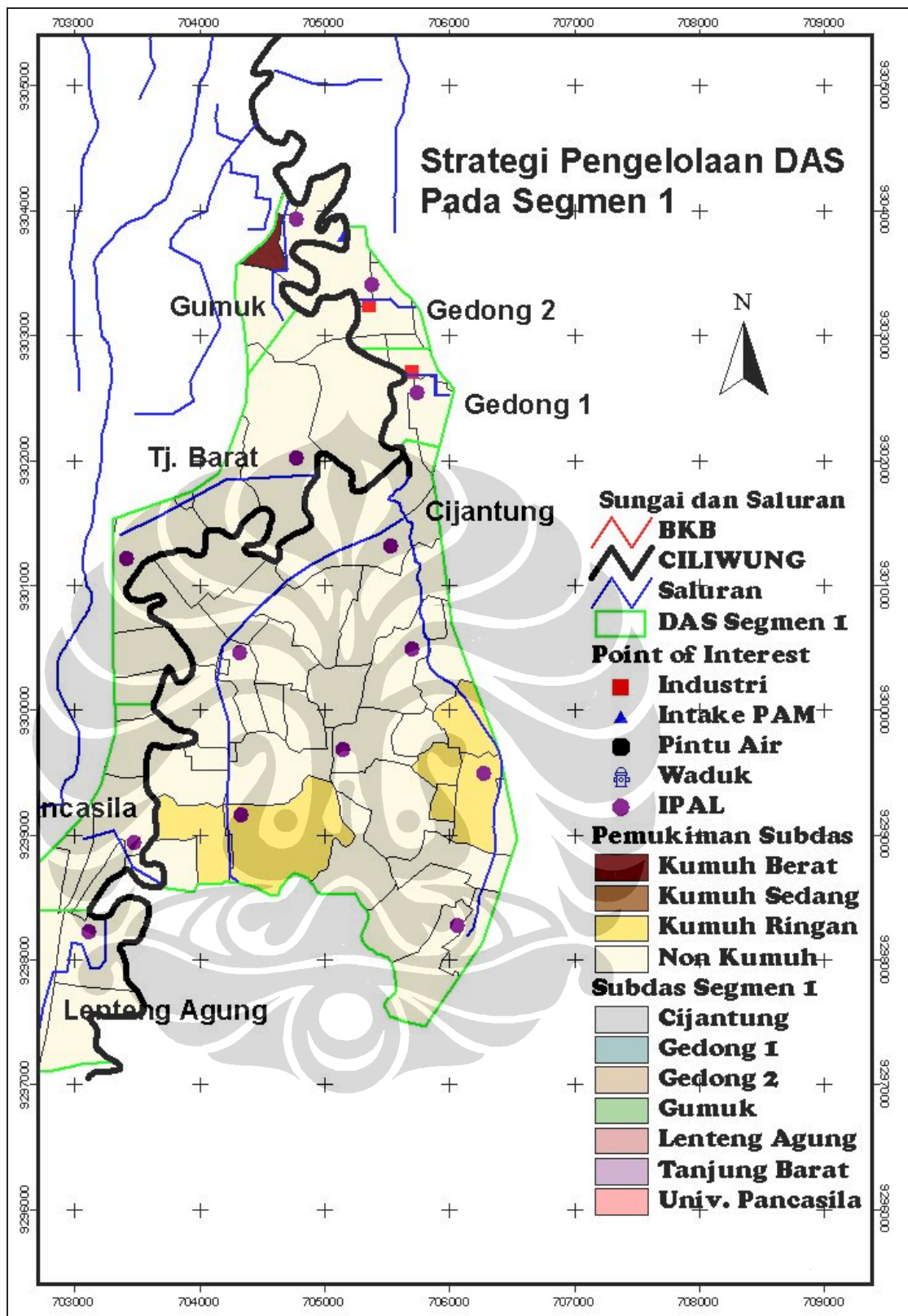
5.8.3. Strategi Reduksi Beban BOD dan Peningkatan Nilai DO

Berdasarkan perhitungan diatas diketahui bahwa dalam memperbaiki kualitas sungai Ciliwung maka harus mereduksi beban limbah yang masuk ke sungai tersebut. Dari perhitungan diatas, reduksi beban limbah yang masuk ke sungai harus telah dimulai pada reach 1. Hal ini disebabkan karena kualitas air yang masuk ke reach 1.1 telah berada diatas baku mutu air sungai. Dengan tingginya intensitas limbah yang masuk ke sungai pada reach-reach selanjutnya, maka reduksi beban yang harus dilakukan akan semakin meningkat ke arah hilir. Strategi reduksi beban dari tiap reach berbeda, tergantung dari banyaknya limbah yang masuk ke sungai, kepadatan penduduk dan kualitas sungai di reach tersebut. Selain itu, fasilitas pengolahan air yang telah ada seperti pompa dan waduk akan sangat membantu dalam mereduksi beban limbah.

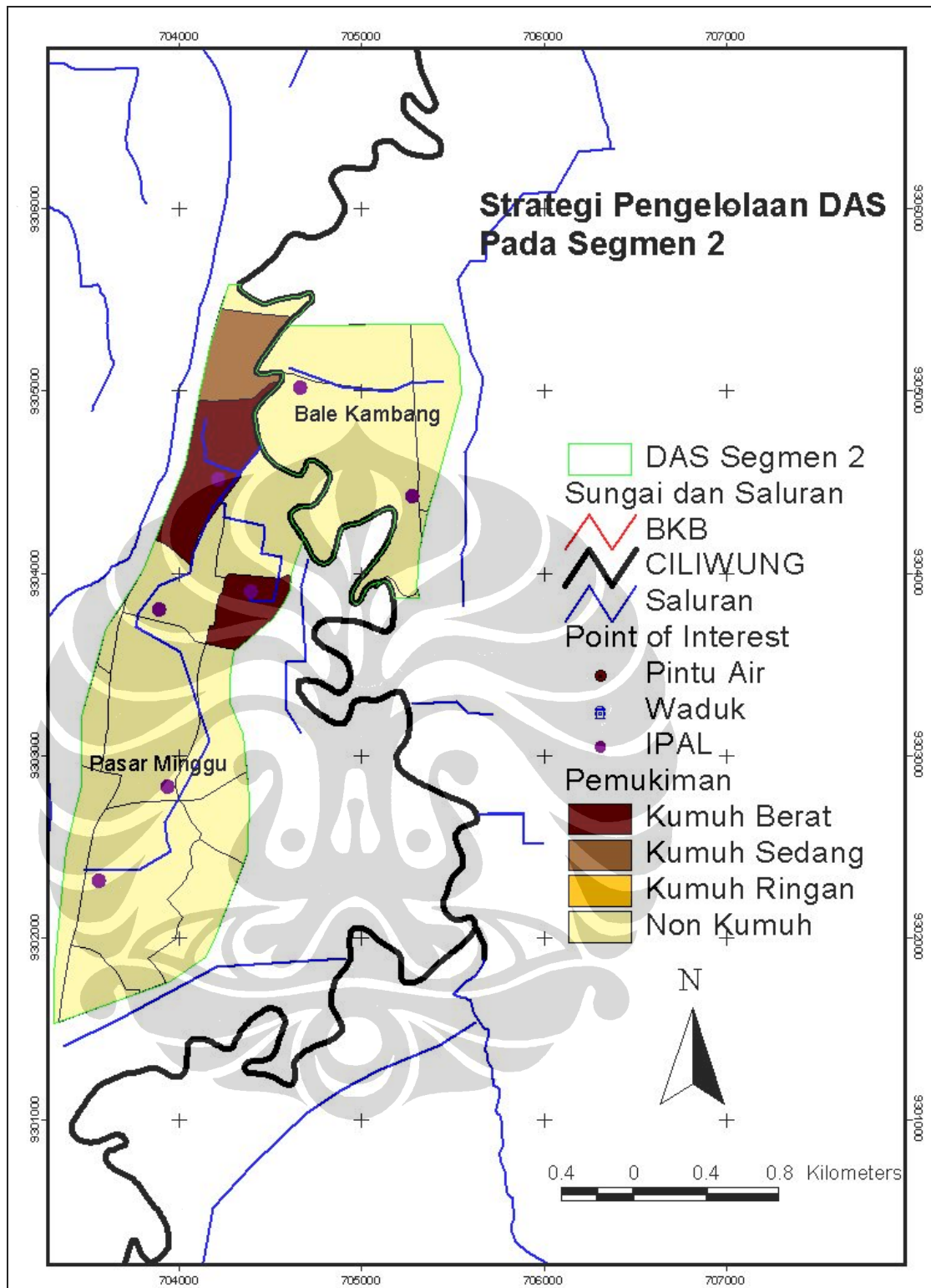
Reach 1 hingga 3 didominasi oleh kegiatan domestik, sehingga reduksi beban harus pada reduksi beban domestik. Reach 1, 2 dan 3, merupakan daerah yang tidak terlalu padat sehingga dalam pengelolaan limbahnya lebih mudah. Pada reach 1 hingga 3, beban eksternal potensial terjadi pada Saluran Cijantung, Gedong 1 dan 2, Pasar Minggu, Bale Kembang, Cililitan dan Kaca Jendela, Kramat Jati 1, Bidara Cina 1. Berdasarkan persen reduksi beban, saluran-saluran tersebut harus mereduksi beban yang lebih besar

Saluran Cijantung, Pasar Minggu dan Cililitan merupakan saluran besar atau sungai besar yang banyak memiliki cabang. Oleh sebab itu sebaiknya sistem IPAL dilakukan bertingkat, dimulai dari IPAL di masing-masing rumah, kemudian IPAL Komunal dan pada akhirnya sebelum masuk ke sungai Ciliwung, sebaiknya dibuat kembali IPAL untuk perbaikan kualitas air akhir dan peningkatan nilai DONya. Pembangunan IPAL individu atau komunal harus dilihat kepadatan daerahnya. Jika tidak memungkinkan, IPAL komunal merupakan pilihan yang lebih baik. Sistem IPAL bertingkat ini dapat dilihat pada gambar 5.23, 5.24 dan 5.24 berikut.

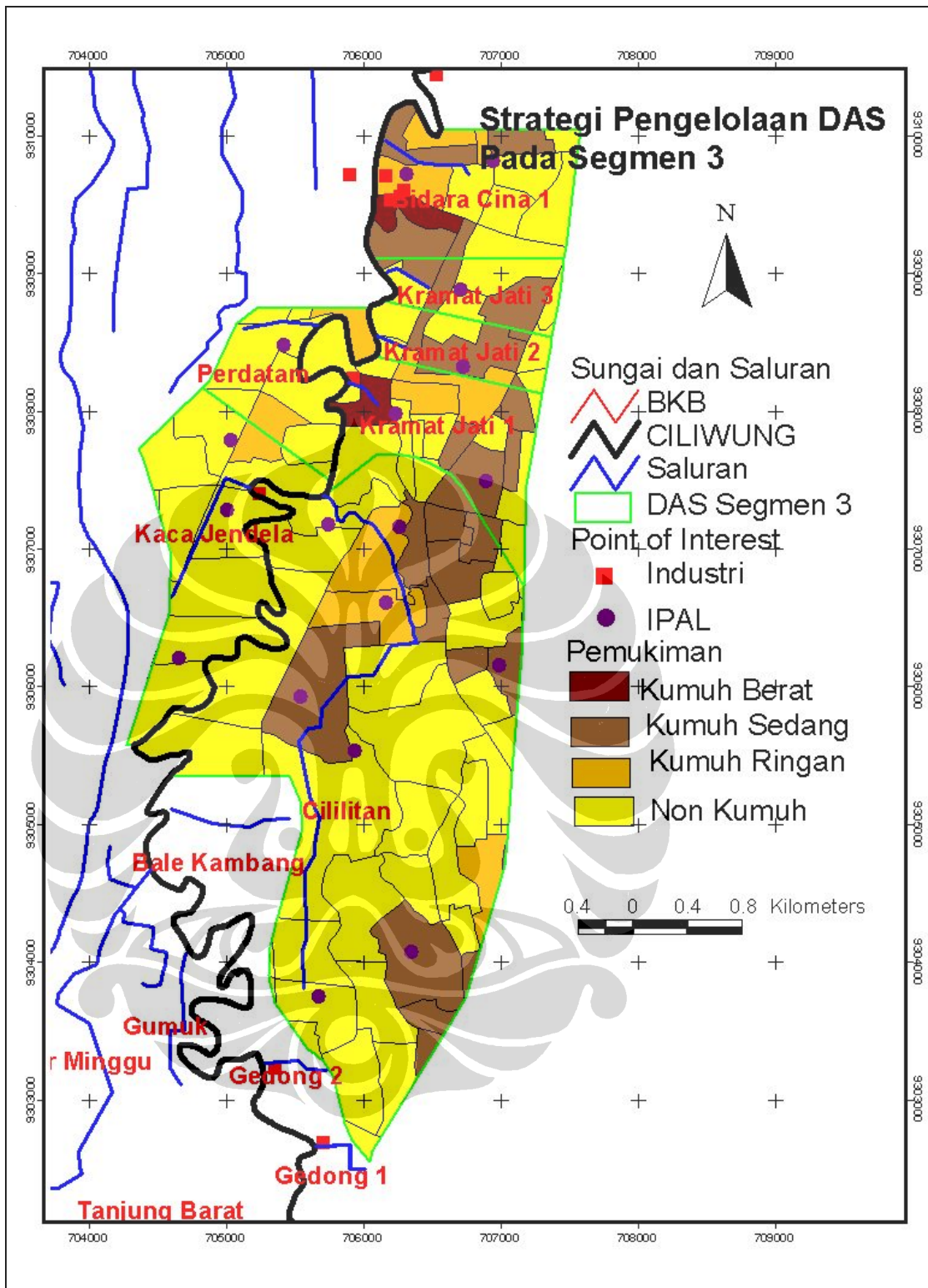
Penempatan IPAL disesuaikan dengan tingkat kepadatan penduduk berdasarkan RW maupun kelurahan. IPAL komunal dapat ditempatkan untuk beberapa RW hingga satu kelurahan. Untuk beberapa daerah yang memiliki beban potensial dengan subdas



Gambar 5.23 Strategi Pengelolaan DAS Pada Segmen 1



Gambar 5.24 Strategi Pengelolaan DAS Pada Segmen 2



Gambar 5.25 Strategi Pengelolaan DAS Pada Segmen 3

yang besar, maka IPAL yang harus dipakai harus secara bertahap, sehingga dapat mencapai kualitas air yang diinginkan.

Pelaksanaan pemisahan saluran, antara saluran air hujan dengan saluran air limbah harus mulai dilakukan. Pembuatan saluran air buangan jangan sampai membongkar lantai rumah, sehingga harus dicari cara yang teraik. Saluran air limbah sebaiknya terbuka, agar dapat terjadinya aerasi dengan oksigen, namun adanya kerentanan terhadap sampah atau

benda-benda lain yang masuk ke dalam saluran serta bau yang dihasilkan, maka saluran tertutup lebih dianjurkan, namun dengan syarat memiliki kemiringan untuk pengaliran gravitasi dengan perangkat untuk menaikkan nilai DOnya disepanjang saluran, baik secara elektrik maupun dengan membuat penampang yang bertingkat atau terjunan. Saluran sebaiknya jangan dibuat lurus, namun lebih baik agak berliku, dengan tujuan untuk pemenuhan waktu kontak, agar disepanjang pengaliran menuju IPAL terdekat, air limbah telah mengalami pengolahan sehingga beban IPAL tidak terlalu berat. Air limbah yang akan masuk ke sungai, sebaiknya dibuat melalui terjunan atau pelimpah untuk meningkatkan nilai DO nya.

Dari perhitungan pada skenario 4 dan 5 terlihat bahwa dengan adanya pengelolaan sampah yang baik maka dapat menurunkan nilai BOD yang cukup signifikan. Perbaikan pengelolaan sampah pada hakikatnya terkait dengan perbaikan sistem sanitasi lingkungan meliputi perbaikan lingkungan kampung-kampung. Perbaikan lingkungan tersebut terdiri dari perbaikan saluran air hujan, pembuatan MCK yang layak dengan air buangan yang selajutnya langsung diolah, peningkatan kebersihan kampung dengan menetapkan lokasi TPS yang layak dan tidak dipinggir sungai.

Dari perhitungan pada skenario 5 terlihat bahwa dengan semakin bagusnya nilai kualitas air sungai yang masuk pada titik 1.1 maka penurunan nilai BOD semakin besar dan dapat menaikkan nilai DOnya di sepanjang sungai. Maka perlu dibuat suatu syarat nilai kualitas air yang masuk ke reach 1.1.

Pada reach 4 hingga 6, saluran yang masuk memberikan kontribusi beban eksternal yang cukup besar, yaitu pada Saluran Bali Matraman, Kali Baru Barat,

Saluran Petamburan dan Kali Krukut. Keempat saluran ini merupakan saluran/kali yang cukup panjang yang pada beberapa bagian melewati areal yang sangat padat. Pada daerah ini, IPAL/Septik Tank komunal yang tidak luas namun tingkat efisien yang tinggi serta berkapasitas cukup besar yang harus diaplikasikan. Selain itu, IPAL bawah tanah juga dapat diaplikasikan khususnya pada daerah-daerah yang menjadi ruang terbuka hijau. Pada reach ini, saluran air limbah yang panjang dan agak berliku cukup sulit diaplikasikan, sehingga IPAL atau Septik komunal benar-benar harus berfungsi optimal. Perlu diingat, bahwa septik tank komunal yang dimaksud bukan septik tank konvensional, namun hampir seperti IPAL kecil dan sederhana. Pada umumnya, perumahan di Jakarta telah memiliki septik tank. Septik tank tersebut sebenarnya dapat di "*up grade*" untuk menjadi IPAL Individu.

Pada Reach 5 dan 6 terdapat waduk dan pompa sehingga pada reach ini dapat dilakukan penurunan beban BOD melalui penurunan konsentrasi BOD melalui pemanfaatan atau optimalisasi situ, waduk dan kolam yang terdiri dari

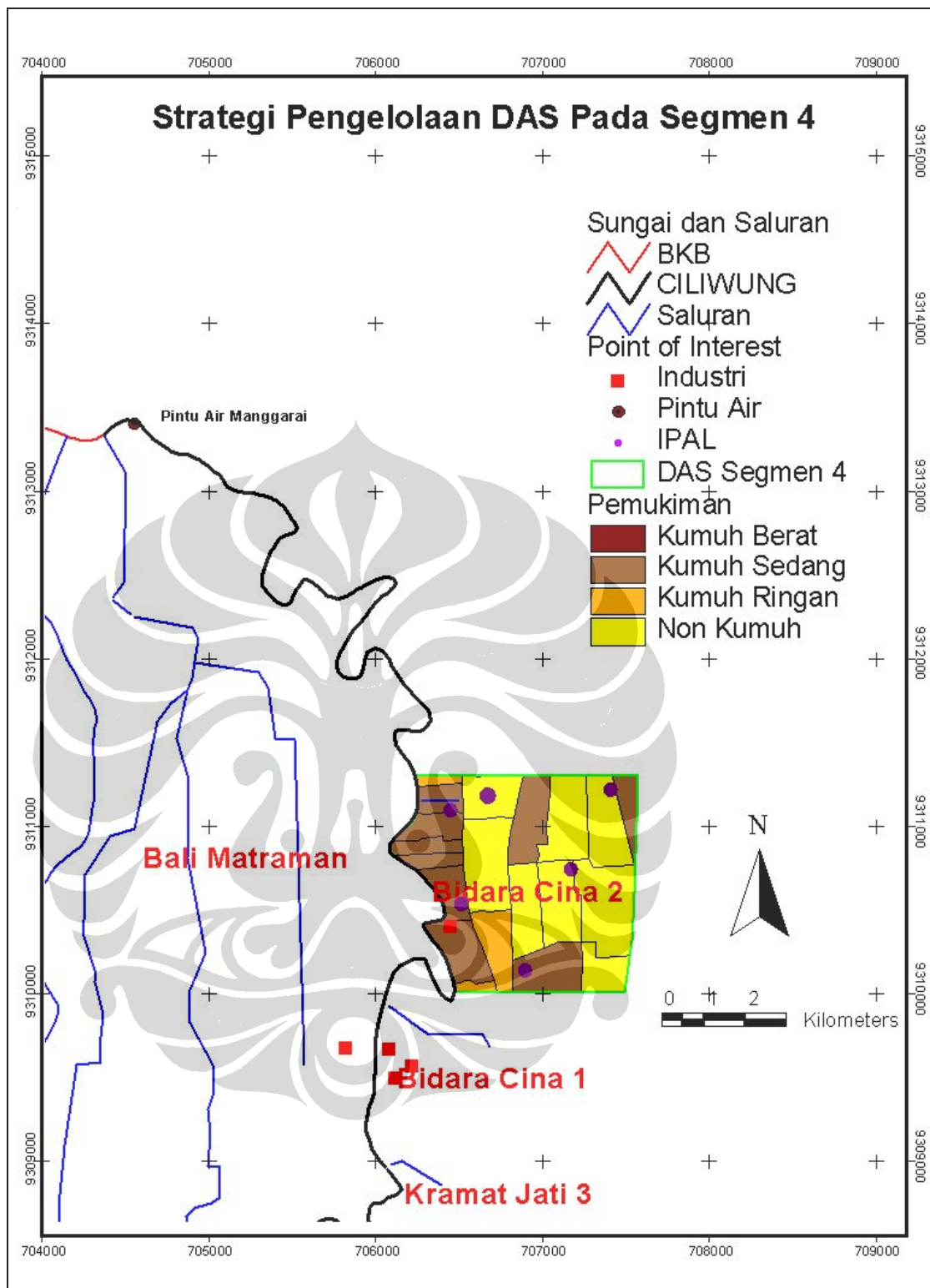
1. Waduk Setiabudi Timur, Waduk Setiabudi Barat dan Waduk Melati
2. Pompa Pondok Badung, Pompa Siantar dan Pompa Rawa Kupa

Pada dasarnya beberapa waduk saat ini telah menjadi IPAL untuk daerah sekitarnya termasuk kegiatan komersial dan perkantoran, namun sampai saat ini hasil dari pengolahannya belum maksimal. Selain itu, waduk dan pompa sebenarnya telah memiliki fasilitas dasar yang menunjang penambahannya menjadi IPAL yaitu kolam, screen, dan peralatan elektrik, sehingga kebutuhan tambahan peralatan untuk memfungsikan IPAL tidak terlalu besar. Atas dasar hal tersebut, maka pada waduk dan pompa ini dilakukan reduksi BOD dan supply oksigen yang besar.

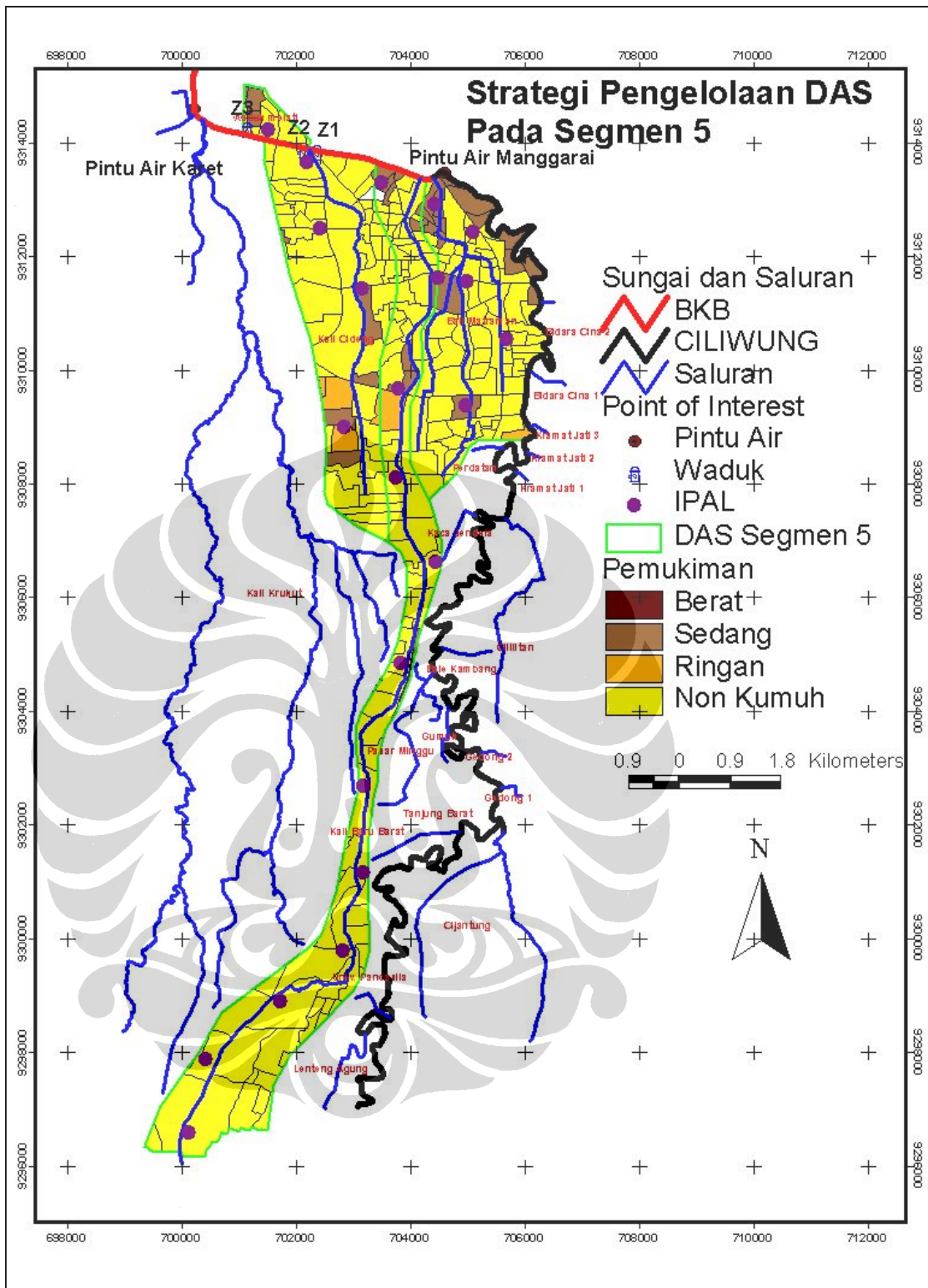
Dari perhitungan pada skenario 4 dan 5 terlihat bahwa dengan adanya pengelolaan sampah yang baik maka dapat menurunkan nilai BOD yang cukup signifikan. Perbaikan pengelolaan sampah pada hakikatnya terkait dengan perbaikan sistem sanitasi lingkungan meliputi perbaikan lingkungan kampung-kampung. Perbaikan lingkungan tersebut terdiri dari perbaikan saluran air hujan, pembuatan MCK yang layak dengan air buangan yang selanjutnya langsung diolah, peningkatan kebersihan kampung dengan menetapkan lokasi TPS yang layak dan tidak dipinggir sungai.

Pada reach 4 dan 6, merupakan lokasi dengan tingkat penduduknya yang sangat padat dan cenderung kumuh. Pembuangan sampah ke kali dan pemanfaatan air kali maupun pembuangan air buangan rumah dilakukan di sepanjang reach tersebut. Oleh sebab itu, maka perbaikan manajemen sampah dan air buangan harus benar-benar dioptimaslisasikan di daerah kampung dan kumuh ini. Dari semua ini, pelayanan kebersihan dari pemerintah juga harus dapat mendukung pelaksanaan perbaikan lingkungan kampung. Rumah-rumah liar disepanjang segmen ini berada pada bahu sungai sehingga semestinya harus direlokasi. Sampai saat ini telah dilakukan penggusuran, namun lokasi tersebut kembali dihuni. Tindakan sementara yang dapat dilakukan adalah dengan menutup saluran-saluran atau pipa air liar yang ada disepanjang reach 4 dan 6. Pada reach 6, air buangan dialihkan melalui suatu pipa ke areal pompa. Pada areal pompa sudah dipersiapkan perangkat IPALnya. Penempatan IPAL didasarkan dari tingkat kepadatan penduduk. Semakin padat penduduk, maka IPAL komunal akan sangat berperan. IPAL komunal dapat melayani beberapa RW hingga satu kelurahan. Sistem reduksi BOD pada reach 4 , 5 dan 6 dapat dilihat pada gambar 5.25, 5.26 dan 5.27 berikut

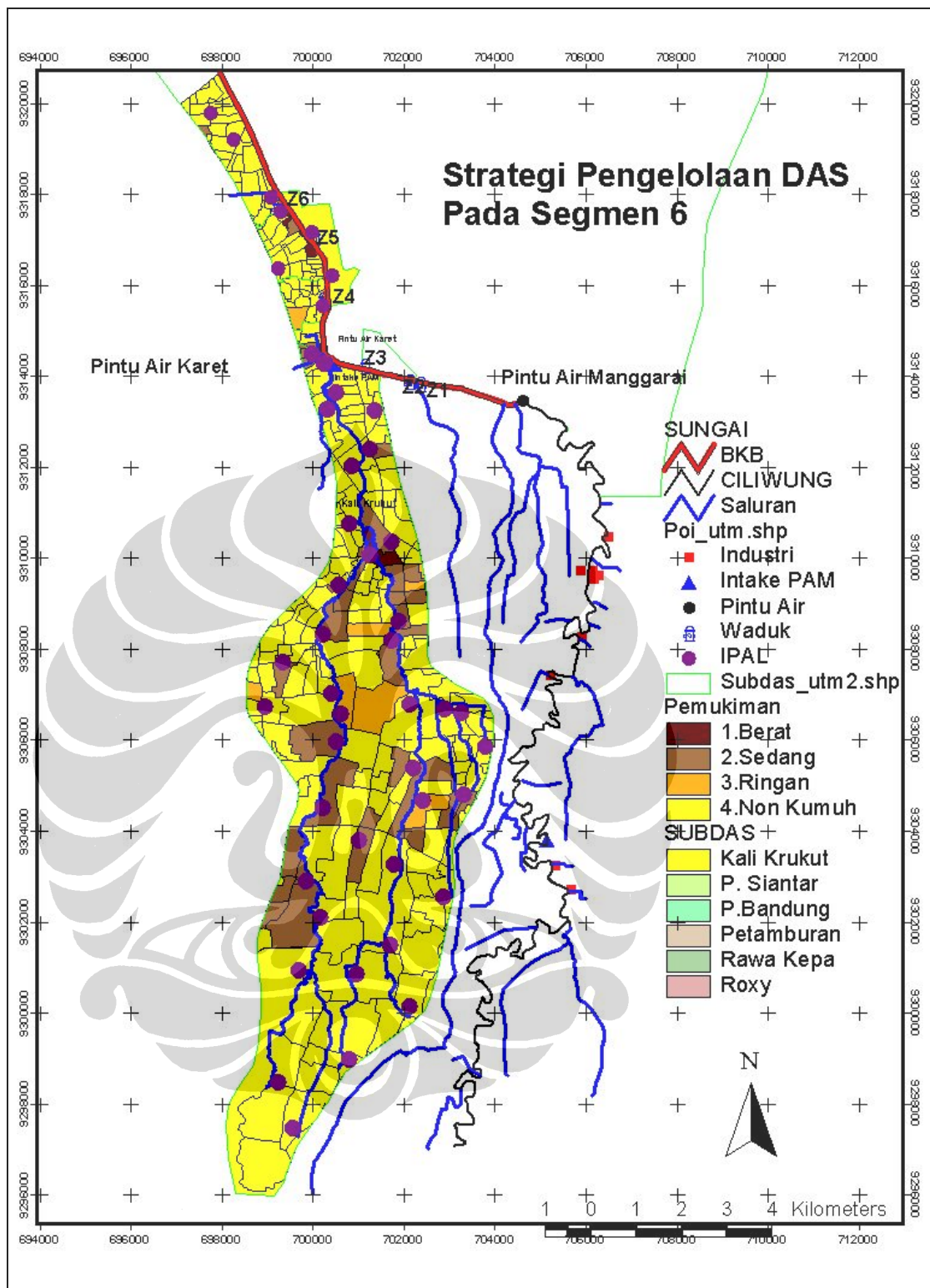
Pada dasarnya sangat sulit merelokasi penduduk yang sudah biasa bermukim di bantaran sungai. Beberapa daerah telah dilakukan relokasi, namun banyak yang kembali untuk menghuni daerah bantaran. Dalam merelokasi, hal yang harus diperhatikan adalah strategi peningkatan ekonomi masyarakatnya. Dengan merelokasi penduduk ke rumah susun atau perumahan yang sangat sederhana, akan menyebabkan timbulnya biaya-biaya untuk operasional rumah seperti pembayaran air, listrik, dan lain-lain. Sangat berbeda jauh ketika bermukim di bantara sungai, dimana semua fasilitas dapat diperoleh dengan gratis.



Gambar 5.26 Strategi Pengelolaan DAS Pada Segmen 4



Gambar 5.27 Strategi Pengelolaan DAS Pada Segmen 5



Gambar 5.28 Strategi Pengelolaan DAS Pada Segmen 6

Dalam melakukan relokasi, hal pemilihan lahan harus diperhatikan. Sebaiknya pemilihan lahan harus berdekatan dengan tempat tinggal sebelumnya karena alasan tempat mencari nafkah. Pada reach 6, alternatif lain selain relokasi masih dapat dilakukan. Reach 6 memiliki tiga pompa, sehingga saluran dan air buangan liar dari pemukiman di bantaran dapat dialihkan ke ketiga pompa tersebut.

Penurunan nilai BOD juga dilakukan pada kegiatan instansional, yang dapat dilakukan dengan cara

- a. Perbaiki manajemen sampah, sehingga tidak ada lagi sampah yang tidak tertangani dan dibuang ke sungai.
- b. Pada umumnya, kegiatan industri, apartemen, hotel dan komersial telah memiliki IPAL sendiri, namun sampai saat ini, masih banyak kegiatan yang belum memfungsikan IPALnya secara efektif dan efisien. Berdasarkan skenario 4 b dan 5b terlihat bahwa kegiatan instansional dituntut untuk mereduksi konsentrasi BOD dari 70% hingga 90% dengan menaikkan debit 2 hingga 10 kali lebih besar. Peningkatan debit ini sebenarnya tidak berdampak langsung pada peningkatan DO, namun berdampak pada reach-reach selanjutnya.