

Tabel 1. Koordinat titik pantau kualitas air

No.	Koordinat	Titik Pantau		
		ST1	ST2	ST3
1.	Sumbu X	0436223	0431438	0437716
2.	Sumbu Y	9204672	9204899	9204695

Tabel 2. Koordinat titik pantau kualitas tanah

No.	Koordinat	Titik Pantau							
		ST1		ST2		ST3		ST4	
		RP1	LP1	RP2	LP2	RP3	LP3	RP4	LP4
1.	Sumbu X	0435952	0436064	0436262	0436250	0436472	0436576	0437730	0437706

Tabel 3. Jenis industri pada lingkup penelitian

No.	Industri	Jenis Industri	Lokasi	Titik <i>Outlet</i> Air Limbah
1.	Industri A	Minuman ringan	Desa Bergas Kidul	OT1
2.	Industri B	Minuman beralkohol	Desa Bergas Kidul	OT2

Tabel 4. Hasil analisis kualitas air limbah Industri A

No.	Parameter	Satuan	Hasil Analisis	Kadar Maksimal	Keterangan
1.	BOD	mg/L	41.20	85	Tidak melebihi baku mutu
2.	COD	mg/L	64.03	170	Tidak melebihi baku mutu
3.	TSS	mg/L	20	51	Tidak melebihi baku mutu
4.	Temperatur	°C	30.5	38	Tidak melebihi baku mutu
5.	Debit	L/L produk	56	1.7	Melebihi baku mutu

Tabel 5. Hasil analisis kualitas air limbah Industri B

No.	Parameter	Satuan	Hasil Analisis	Kadar Maksimal	Keterangan
1.	BOD	mg/L	13.8	40	Tidak melebihi baku mutu
2.	COD	mg/L	42.9	100	Tidak melebihi baku mutu
3.	TSS	mg/L	11.7	40	Tidak melebihi baku mutu
4.	pH	-	7.41	6-9	Tidak melebihi baku mutu
5.	Debit	HL/HL produk	62	6	Melebihi baku mutu

Tabel 6. Hasil analisis kualitas air limbah Industri C

No.	Parameter	Satuan	Hasil Analisis	Kadar Maksimal	Keterangan
1.	BOD	mg/L	8.417	60	Tidak melebihi baku mutu
2.	COD	mg/L	37.87	120	Tidak melebihi baku mutu
3.	TSS	mg/L	16	60	Tidak melebihi baku mutu
4.	pH	-	7.3	6-9	Tidak melebihi baku mutu
5.	Debit	m ³ /ton bahan baku	251.27	15	Melebihi baku mutu

Tabel 7. Konsentrasi dan beban pencemar industri di Sungai Klampok

No.	Jenis Industri	BOD			COD			TSS		
		CAj (mg/L)	BPA (kg/hari)	BPM (kg/hari)	CAj (mg/L)	BPA (kg/hari)	BPM (kg/hari)	CAj (mg/L)	BPA (kg/hari)	BPM (kg/hari)
1.	Industri A	41.20	2.31	0.14	64.03	3.59	0.29	20.00	1.12	0.09
2.	Industri B	13.80	0.86	0.24	42.90	2.66	0.60	11.70	0.73	0.24
3.	Industri C	8.42	2.11	0.90	37.87	9.52	1.8	7.30	1.83	0.90
Total		-	5.28	-	-	15.77	-	-	3.68	-

Tabel 8. Hasil analisis kualitas air Sungai Klampok di musim kemarau

No.	Parameter	Satuan	Hasil Pengujian			Rata -Rata
			ST1	ST2	ST3	
1.	DO	mg/L	4.1	1.8	7.7	4.5
2.	BOD	mg/L	15.0	18.0	11.4	14.8
3.	COD	mg/L	32	27	46	35.7
4.	TSS	mg/L	120.9	121.0	122.7	121.5
5.	Temperatur	°C	29	28	27	28
6.	pH	-	9	9	8	8.7
7.	Debit	m ³ /hari	18.5	23.4	29.9	23.9
8.	Cu	mg/L	0.09	0.30	0.35	0.25
9.	Fe	mg/L	57	96	104	85.7
10.	Pb	mg/L	0.001	0.001	0.003	0.0017
11.	Zn	mg/L	0.05	0.10	0.25	0.13

Tabel 9. Hasil analisis kualitas Sungai Klampok di musim penghujan

No.	Parameter	Satuan	Hasil Pengujian					Rata -Rata
			ST1	ST2	ST3	ST4	ST5	
1.	DO	mg/L	4.22	4.57	5.32	5.12	7.38	26.61
2.	BOD	mg/L	23.9	21.4	34.9	32.9	55.5	33.72
3.	COD	mg/L	40	40	100	100	100	76.00
4.	TSS	mg/L	0.08	0.02	0.49	0.16	0.21	0.19
5.	Temperatur	°C	25.9	25.9	25.9	25.9	26	25.92
6.	pH	-	8.2	8.3	8.4	8.2	8.4	8.30
7.	Cu	mg/L	0.12	0.13	0.11	0.10	0.08	0.11
8.	Zn	mg/L	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.10

Tabel 10. Kriteria mutu air sungai berdasarkan kelas

No.	Parameter	Satuan	Baku Mutu			
			Kelas I	Kelas II	Kelas III	Kelas IV
1.	DO	mg/L	6	4	3	0
2.	BOD	mg/L	2	3	6	12
3.	COD	mg/L	10	25	50	100
4.	TSS	mg/L	50	50	400	400
5.	Temperatur	°C	Deviasi 3	Deviasi 3	Deviasi 3	Deviasi 5
6.	pH	-	6 – 9	6 – 9	6 – 9	5 – 9
7.	Cu	mg/L	0.02	0.02	0.02	0.2
8.	Zn	mg/L	0.05	0.05	0.05	2

Tabel 11. Perbedaan hasil analisis kualitas air Sungai Klampok antara musim kemarau dengan musim penghujan

No.	Parameter	Satuan	Pengujian Kualitas Sungai Klampok		Perbedaan (%)
			Musim Kemarau	Musim Penghujan	
1.	DO	mg/L	4.5	26.61	491.33
2.	BOD	mg/L	14.8	33.72	127.84
3.	COD	mg/L	35.7	76.00	112.89
4.	TSS	mg/L	121.5	0.19	- 99.84
5.	Temperatur	°C	28	25.92	- 7.43
6.	pH	-	8.7	8.30	- 4.60
7.	Cu	mg/L	0.3	0.11	- 63.33
8.	Zn	mg/L	0.13	0.10	- 23.08

Tabel 12. Perhitungan neraca massa Sungai Klampok

No.	Parameter	Satuan	Aliran	
			ST1"	ST2"
			Debit 41.9 m ³ /s	Debit 71.8 m ³ /s
1.	BOD	mg/L	16.7	14.5
2.	COD	mg/L	29.2	36.2
3.	TSS	mg/L	121.0	121.7
4.	pH	-	9	8.6
5.	Cu	mg/L	0.21	0.27
6.	Fe	mg/L	78.8	89.3
7.	Pb	mg/L	0.001	0.002
8.	Zn	mg/L	0.07	0.15

Tabel 13. Kriteria mutu air sungai berdasarkan kelas

No.	Parameter	Satuan	Baku Mutu			
			Kelas I	Kelas II	Kelas III	Kelas IV
1.	BOD	mg/L	2	3	6	12
2.	COD	mg/L	10	25	50	100
3.	TSS	mg/L	50	50	400	400
4.	pH	-	6 – 9	6 – 9	6 – 9	5 – 9
5.	Cu	mg/L	0.02	0.02	0.02	0.2
6.	Fe	mg/L	0.3	-	-	-
7.	Pb	mg/L	0.003	0.003	0.003	1
8.	Zn	mg/L	0.05	0.05	0.05	2

Dalam penelitian ini, terdapat tiga titik buangan air limbah industri (*multiple source*) yang berasal dari *effluent* Industri A, B, dan C, yang jaraknya berdekatan, sehingga untuk mengetahui fenomena daya pulih, maka dipilih titik pencampuran pertama (hulu Sungai Klampok) sebagai Lo campuran, yaitu BOD ultimat pada $t=0$. Hal ini dengan asumsi setelah titik tersebut tidak lagi terdapat sumber pencemar lain. Berikut adalah uraian analisis parameter daya tampung beban pencemar dan daya pulih Sungai Klampok:

- Air limbah dari suatu kawasan industri mempunyai debit rata-rata 123.09 m³/hari (1.42×10^{-3} m³/detik) dibuang ke aliran sungai yang mempunyai debit minimum 23.93 m³/hari (2.77×10^{-4} m³/detik).
- Temperatur rata-rata *effluent* IPAL industri dan sungai masing-masing adalah 30.5 dan 28°C.
- BOD air limbah adalah 21.14 mg/L, sedangkan BOD sungai adalah 14.8 mg/L. Air limbah tidak mengandung DO (DO adalah 0), sedangkan air sungai mengandung DO adalah 4.5 mg/L.
- Berdasarkan contoh perhitungan pada Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 110 Tahun 2003 tentang Pedoman Penetapan Daya Tampung Beban Pencemar Air pada Sumber Air, nilai K' dan K'_2 pada temperatur 20°C masing-masing adalah 0.3 dan 0.7 hari⁻¹.

Langkah-langkah penyesuaian analisis parameter daya tampung beban pencemar dan daya pulih Sungai Klampok dengan Metode *Streeter Pheelps*:

- 1) Ditentukan temperatur, DO dan BOD setelah pencampuran:

- a) Temperatur campuran
$$= \frac{QrCr + QwCw}{Qr + Qw}$$
$$= \frac{(1.42 \cdot 10^{-3})(30.5) + (2.77 \cdot 10^{-4})(28)}{(1.42 \cdot 10^{-3} + 2.77 \cdot 10^{-4})}$$
$$= 12.19^{\circ}\text{C}.$$
- b) DO campuran
$$= \frac{QrCr + QwCw}{Qr + Qw}$$
$$= \frac{(1.42 \cdot 10^{-3})(0) + (2.77 \cdot 10^{-4})(4.5)}{(1.42 \cdot 10^{-3} + 2.77 \cdot 10^{-4})}$$
$$= 0.29 \text{ mg/L}$$
- c) BOD campuran
$$= \frac{QrCr + QwCw}{Qr + Qw}$$
$$= \frac{(1.42 \cdot 10^{-3})(21.14) + (2.77 \cdot 10^{-4})(14.8)}{(1.42 \cdot 10^{-3} + 2.77 \cdot 10^{-4})}$$
$$= 8.14 \text{ mg/L}$$
- d) Lo campuran = BOD ultimat pada aliran hulu menggunakan pendekatan BOD pencampuran yaitu 15.00 mg/L
- 2) Penentuan DO jenuh pada temperatur campuran dengan menggunakan tabel kejenuhan oksigen. Contoh pada Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 110 Tahun 2003, nilai DO jenuh adalah 8.45 mg/L.
- Defisit DO pada keadaan awal (D_0)
$$= \text{DO jenuh} - \text{DO campuran}$$
$$= 8.45 - 0.29$$
$$= 8.16 \text{ mg/L}$$
- 3) Koreksi laju reaksi terhadap temperatur $24,6^{\circ}\text{C}$
- a) $K' = K'_{20}(1.407)^{T_{20}}$
$$= 0.3(1.047)^{12,19-20}$$
$$= 0.21 \text{ hari}^{-1}$$
- b) $K'_2 = K'_{2(20)}(1.016)^{T_{20}}$
$$= 0.7(1.016)^{12,19-20}$$
$$= 0.49 \text{ hari}^{-1}$$
- 4) Ditentukan t_c dan x_c
- a) $t_c = \frac{1}{K'_2 - K'} \ln \frac{K'_2}{K'} \left\{ 1 - \left(\frac{DO(K'_2 - K')}{K'Lo} \right) \right\}$
$$= \frac{1}{0.49 - 0.21} \times \ln \left(\frac{0.49}{0.21} \right) \left\{ 1 - \left(\frac{(8.16)(0.49 - 0.21)}{(0.21)(15)} \right) \right\}$$
$$= 0.83 \text{ hari}^{-1}$$
- b) $x_c = t_c \cdot v$
$$= (0.83) \left(\frac{3.7}{1} \right)$$
$$= 3.07 \text{ km}$$
- 5) Ditentukan D_c dan DO saat titik kritis (t_c)
- a) $D_c = \frac{K'_2}{K'} Loe^{-ti0 - k' t_c}$
$$= \left(\frac{0.21}{0.49} \right) [(15)e^{(0.21)(-1.93)}]$$
$$= 5.81 \text{ mg/L}$$
- b) Konsentrasi DO pada t_c
$$= (\text{DO jenuh pada } T_c) - D_c$$
$$= 8.45 - 5.81$$
$$= 2.64 \text{ mg/L}$$
- Nilai DO sungai akan berkurang 5.81 mg/L menjadi 2.64 mg/L pada jarak 7.14 km.
- 6) Ditentukan beban BOD maksimum pada air limbah bila DO baku mutu adalah 4 mg/L.
- a) D^{all}
$$= \text{DO jenuh pada } T_c - \text{DO baku mutu}$$
$$= 8.45 - 4$$
$$= 8.05 \text{ mg/L}$$

b) Beban BOD ultimat maksimum

$$\begin{aligned}\log L\alpha &= \log D^{\text{all}}(1) + \{(K'_1(K'_2 - K'_1))(1 - (\frac{DO}{D^{\text{all}}})^{0.418})(\log \frac{K'_2}{K'_1})\} \\ \log L\alpha &= \log 8.05(1) + \{(0.21(0.49 - 0.21))(1 - (\frac{8.45}{8.05})^{0.418})(\log (\frac{0.49}{0.21}))\} \\ L\alpha &= 0.94 \text{ mg/L}\end{aligned}$$

c) Beban BOD optimum

$$\begin{aligned}\text{BOD}_{\text{opt}} &= L\alpha(1 - e^{-5K'}) \\ &= 0.94\{1 - e^{(-5)(0.3)}\} \\ &= 0.56 \text{ mg/L}\end{aligned}$$

d) BOD pada limbah yangizinkan

$$\begin{aligned}\text{BOD}_{\text{seharusnya}} &= \frac{QrCr + QwCw}{Qr + Qw} \\ 0.56 &= \frac{(1.42 \cdot 10^{-3})(X) + (2.77 \cdot 10^{-4})(14.8)}{(1.42 \cdot 10^{-3} + 2.77 \cdot 10^{-4})} \\ X &= 2.22 \text{ mg/L}\end{aligned}$$

Tabel 14. Analisis daya tampung dan daya pulih Sungai Klampok

Titik pencam- puran	Tc (°C)	DO (mg/L)	BODc (mg/L)	Lo (mg/L)	D ₀ (mg/L)	tc (hari)	xc (km)	Dc (mg/L)	DO pada tc (mg/L)	BOD optimu m (mg/L)
2	12.19	0.29	8.14	15.00	8.16	0.83	3.07	5.81	2.64	2.22

Tabel 15. Status mutu titik sampling ST1 bagi kriteria air sungai Kelas II

No.	Parameter	C _i	L _{ij}	C _i /L _{ij}	C _i /L _{ij} baru	IP	Status Mutu
1.	DO	4.17	4	0.24	0.24	3.48	Tercemar ringan
2.	BOD	15.21	3	5.0	4.5		
3.	COD	32.45	25	1.28	1.54		
4.	TSS	120.23	50	2.42	2.92		
5.	pH	9.75	6 – 9	1	1		
6.	Cu	0.09	0.02	4.5	4.3		
7.	Pb	0.001	0.003	0.33	0.33		
8.	Zn	0.05	0.05	1	1		

Tabel 16. Status mutu titik sampling ST2 bagi kriteria air sungai Kelas II

No.	Parameter	C _i	L _{ij}	C _i /L _{ij}	C _i /L _{ij} baru	IP	Status Mutu
1.	DO	1.8	4	0.43	0.43		
2.	BOD	18.0	3	6	4.89		
3.	COD	27	25	1.08	1.17		
4.	TSS	121.0	50	2.42	2.92	5.18	Tercemar sedang
5.	pH	9	6 – 9	1	1		
6.	Cu	0.30	0.02	15	6.88		
7.	Pb	0.001	0.003	0.33	0.33		
8.	Zn	0.10	0.05	2	2.51		

Tabel 17. Status mutu titik sampling ST3 bagi kriteria air sungai Kelas II

No.	Parameter	C _i	L _{ij}	C _i /L _{ij}	C _i /L _{ij} baru	IP	Status Mutu
1.	DO	7.7	4	0.06	0.06		
2.	BOD	11.4	3	3.8	3.90		
3.	COD	46	25	1.84	2.32		
4.	TSS	122.7	50	2.45	2.95	5.47	Tercemar sedang
5.	pH	8	6 – 9	0.33	0.33		
6.	Cu	0.35	0.02	17.5	7.22		
7.	Pb	0.003	0.003	1	1		
8.	Zn	0.25	0.05	5	4.5		

Tabel 18. Status mutu Sungai Klampok bagi kriteria air sungai Kelas I, III, dan IV

No.	Titik	Kelas I		Kelas III		Kelas IV	
		IP	Status Mutu Air	IP	Status Mutu Air	IP	Status Mutu Air
1	ST1	4.16	Tercemar ringan	3.17	Tercemar ringan	0.91	Kondisi baik
2	ST2	5.29	Tercemar sedang	5.05	Tercemar sedang	1.41	Tercemar ringan
3	ST3	5.57	Tercemar sedang	5.32	Tercemar sedang	1.65	Tercemar ringan

Tabel 19. Hasil analisis kualitas tanah di sekitar Sungai Klampok

No.	Paramet er	Satua n	Hasil Pengujian										*Baku Mutu
			ST1		ST2		ST3		ST4		Rata-Rata		
			RP1	LP1	RP2	LP2	RP3	LP3	RP4	LP4	RP	LP	
1.	pH	-	6	6	4	4	6	6	5	6	5.25	5.25	-
2.	Cu	mg/L	0.84	0.95	0.79	0.84	0.75	0.84	0.79	0.83	0.80	0.87	*2 - 100
3.	Fe	mg/L	144	462	637	685	616	663	633	645	508	614	**10.000 - 100.000
4.	Pb	mg/L	0.000	0.002	0.001	0.000	0.004	0.001	0.000	0.001	0.0025	0.001	*2 - 200
5.	Zn	mg/L	1.26	0.97	1.33	1.77	2.22	1.17	1.19	1.26	1.50	1.29	*10 - 300

Tabel 20. Komposisi kimia andesit

No.	Senyawa	Komposisi
1.	SiO ₂	55.49
2.	TiO ₂	0.91
3.	Al ₂ O ₃	18.45
4.	Fe ₂ O ₃	1.39
5.	FeO	7.07
6.	MnO	0.16
7.	MgO	3.10
8.	CaO	7.47
9.	Na ₂ O	4.09
10.	K ₂ O	1.60
11.	H ₂ O ₊	2.13
12.	P ₂ O ₅	0.28

Tabel IV.21 Komposisi kimia batu pasir

No.	Senyawa	Komposisi
1.	SiO ₂	93.16
2.	TiO ₂	0.03
3.	Al ₂ O ₃	1.28
4.	Fe ₂ O ₃	0.43
5.	MgO	0.07
6.	CaO	3.12
7.	Na ₂ O	0.39
8.	H ₂ O ₊	0.65
9.	CO ₂	2.01



(a)



(b)

Gambar 1. Batuan andesit (a) dan batuan pasir (b) penyusun tanah di sekitar Sungai Klampok

Tabel 22. *Correlations*

		Tanah	Air
Pearson Correlation	Tanah	1.000	.996
	Air	.996	1.000
Sig. (1-tailed)	Tanah	.	.000
	Air	.000	.
N	Tanah	5	5
	Air	5	5

Tabel 23. *Coefficients^a*

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients Beta	T	Sig.	Correlations		
		B	Std. Error				Zero-order	Partial	Part
1	(Constant)	-12.198	13.536		-.901	.434			
	Air	6.641	.351	.996	18.901	.000	.996	.996	.996

a. Dependent Variable: Tanah

Tabel 24. Analisis SWOT berdasarkan penilaian masing-masing indikator sebagai upaya pengendalian pencemaran air sungai

Kekuatan – <i>Strenght</i> (S)	Bobot	Nilai	Total
1. Adanya konservasi pada daerah tangkapan air/hulu sungai	0.33	2	0.67
2. Pemanfaatan sungai untuk pengairan tanaman, sehingga persyaratan baku mutu lebih longgar	0.33	2	0.67
3. Adanya fasilitas IPAL pada ketiga industri	0.33	2	0.67
Total	1.00	6	2.00
Kelemahan – <i>Weakness</i> (W)	Bobot	Nilai	Total
1. Kualitas air tidak memenuhi kriteria air sungai Kelas II	0.25	3	0.75
2. Pada daerah hulu sebelum dipengaruhi air limbah industri, terdapat parameter yang melebihi baku mutu air Kelas II	0.17	2	0.33
3. Daya tampung Sungai Klampok untuk parameter BOD sudah terlampaui	0.17	2	0.33
4. Status mutu air sungai tercemar ringan – sedang	0.17	2	0.33
5. Jumlah titik pantau pengecekan kualitas air sungai belum secara periodik dilakukan	0.25	3	0.75
Total	1.00	12	2.49
Peluang – <i>Opportunity</i> (O)	Bobot	Nilai	Total
1. Adanya peranturan tentang baku mutu dan IPLC	0.27	3	0.82
2. Adanya forum partisipasi masyarakat melalui Forum Peduli Lingkungan (FPL) dan adanya pusat pengaduan pencemaran pada Instansi Lingkungan Hidup	0.18	2	0.36
3. Adanya industri yang berperan serta dalam program proper	0.18	2	0.36
4. Ketiga industri telah memiliki dokumen lingkungan berupa UKL-UPL	0.18	2	0.36
5. Adanya program kegiatan pengawasan dan pemantauan kegiatan industri oleh Instansi Lingkungan Hidup	0.18	2	0.36
Total	1.00	9	2.26
Ancaman – <i>Threat</i> (T)	Bobot	Nilai	Total
1. Besarnya debit <i>outlet</i> IPAL industri yang melebihi baku mutu	0.20	2	0.40
2. Belum lengkapnya data base mengenai sumber pencemaran dan data profil sungai	0.20	2	0.40
3. Pemberian ijin pembuangan limbah cair industri belum disesuaikan dengan daya tampung sungai	0.20	2	0.40
4. Pada lokasi tertentu masih ada masyarakat yang membuang sampah dan limbah domestik ke badan sungai	0.20	2	0.40
5. Kurangnya koordinasi antara <i>stake holder</i>	0.20	2	0.40
Total	1.00	10	2.00

Tabel 25. Matriks SWOT pengendalian pencemaran air sungai dan tanah

Faktor Internal Faktor Eksternal	Kekuatan – <i>Strenght</i> (S) 1. Adanya konservasi pada daerah tangkapan air/hulu sungai 2. Pemanfaatan sungai untuk pengairan tanaman, sehingga persyaratan baku mutu lebih longgar 3. Adanya fasilitas IPAL pada ketiga industri	Kelemahan – <i>Weakness</i> (W) 1. Kualitas air tidak memenuhi kriteria air Kelas II 2. Pada daerah hulu sebelum dipengaruhi air limbah industri, terdapat parameter yang melebihi baku mutu air Kelas II 3. Daya tampung sungai untuk parameter BOD sudah melampaui baku mutu 4. Status mutu air sungai tercemar ringan – sedang 5. Jumlah titik pantau kualitas belum secara periodik dilakukan
Peluang – <i>Opportunity</i> (O) 1. Adanya peranturan tentang baku mutu dan IPLC 2. Adanya forum partisipasi masyarakat melalui Forum Peduli Lingkungan (FPL) dan adanya pusat pengaduan pencemaran pada instansi BLH Kabupaten Semarang 3. Adanya industri yang berperan serta dalam program proper 4. Ketiga industri telah memiliki dokumen lingkungan 5. Adanya program kegiatan pengawasan dan pemantauan kegiatan industri oleh Instansi Lingkungan Hidup	1. Peningkatan peran serta aktif masyarakat melalui FPL dalam kegiatan pengendalian pencemaran air 2. Peningkatan peran industri dari atur dan awasi tetapi menjadi atur diri sendiri dengan partisipasi dalam kegiatan proper 3. Meningkatkan upaya konservasi pada hulu dan sepanjang sungai	1. Perlunya kajian penetapan kelas air dan daya tampung Sungai Klampok 2. Peningkatan frekuensi kegiatan pengawasan dampak kegiatan industri 3. Peningkatan frekuensi pemantauan kualitas air sungai 4. Adanya sanksi penegakan hukum maupun <i>local reward</i> kepada industri dalam pengelolaan lingkungan
Ancaman – <i>Threat</i> (T) 1. Besarnya debit outlet IPAL industri yang melebihi baku mutu 2. Belum lengkapnya data base mengenai sumber pencemaran dan data profil sungai	1. Pembentukan tim koodinasi mengenai kebijakan pengendalian pencemaran air dari hulu hingga hilir yang melibatkan <i>stake holder</i> terkait	1. Pelaksanaan kegiatan Prokasih di Sungai Klampok 2. Adanya <i>master plan</i> pengelolaan dan pengendalian pencemaran air Sungai Klampok.

3. Pemberian ijin pembuangan limbah cair industri belum disesuaikan dengan daya tampung sungai	2. Sosialisasi peraturan perundang-undangan tentang pengendalian pencemaran air dan pengelolaan sampah kepada <i>stake holder</i> .	
4. Pada lokasi tertentu masih ada masyarakat yang membuang sampah di badan sungai		
5. Kurangnya koordinasi antara <i>stake holder</i>		

Tabel 26. Analisis SWOT berdasarkan penilaian masing-masing indikator sebagai upaya pengendalian pencemaran tanah

Kekuatan – <i>Strenght</i> (S)		Bobot	Nilai	Total
1. Adanya konservasi pada daerah tangkapan air/hulu sungai		0.33	2	0.67
2. Semua parameter logam pada tanah masih dalam ambang batas aman		0.33	2	0.67
3. Elevasi lahan pertanian lebih tinggi dibanding Sungai Klampok		0.33	3	1.00
Total		1.00	7	2.33
Kelemahan – <i>Weakness</i> (W)		Bobot	Nilai	Total
1. Parameter logam di beberapa titik stasiun melebihi baku mutu air sungai Kelas II		0.25	3	0.75
2. Adanya aktifitas penggunaan bahan kimia seperti pupuk dan pestisida untuk pertanian		0.17	2	0.33
3. Lokasi yang merupakan kawasan Gunung Ungaran		0.25	3	0.75
4. Parameter Fe sudah melebihi batas aman bagi tanaman		0.17	2	0.33
5. Belum adanya pemantauan dan penetapan baku mutu tanah oleh instansi terkait		0.17	2	0.33
Total		1.00	12	2.49
Peluang – <i>Opportunity</i> (O)		Bobot	Nilai	Total
1. Adanya forum partisipasi masyarakat melalui Forum Peduli Lingkungan (FPL) dan adanya pusat pengaduan pencemaran pada Instansi Lingkungan Hidup		0.60	3	1.80
2. Adanya upaya perubahan pola pertanian ke arah organik		0.40	2	0.80
Total		1.00	5	2.60
Ancaman – <i>Threat</i> (T)		Bobot	Nilai	Total
1. Pindahnya unsur pencemar dari udara ke tanah akibat terbawa air hujan		0.50	2	1.00
2. Akumulasi oleh parameter pencemar yang berasal dari air sungai		0.50	3	1.50
Total		1.00	5	2.50

Tabel 27. Matriks SWOT pengendalian pencemaran tanah

Faktor Internal / Faktor Eksternal	Kekuatan – <i>Strenght</i> (S) 1. Adanya konservasi pada daerah tangkapan air/hulu sungai 2. Semua parameter logam pada tanah masih dalam ambang batas aman 3. Elevasi lahan pertanian lebih tinggi dibanding Sungai Klampok	Kelemahan – <i>Weakness</i> (W) 1. Parameter logam di beberapa titik stasiun melebihi baku mutu air sungai Kelas II 2. Adanya aktifitas penggunaan bahan kimia seperti pupuk dan pestisida untuk pertanian 3. Lokasi yang merupakan kawasan gunung ungaran 4. Parameter Fe sudah melebihi batas aman bagi tanaman 5. Belum adanya pemantauan dan penetapan baku mutu tanah oleh instansi terkait
Peluang – <i>Opportunity</i> (O) 1. Adanya forum partisipasi masyarakat melalui Forum Peduli Lingkungan (FPL) dan adanya pusat pengaduan pencemaran pada Instansi Lingkungan Hidup 2. Adanya upaya perubahan pola pertanian ke arah organik	1. Peningkatan peran serta aktif masyarakat melalui FPL dalam kegiatan pengendalian pencemaran tanah 2. Meningkatkan pertani-an ke arah organik 3. Meningkatkan upaya konservasi pada hulu dan sepanjang sungai	1. Sosialisasi dan melakukan pembinaan kepada para petani untuk mengembangkan pertanian organik yang ramah lingkungan 2. Penetapan baku mutu tanah dan ambang batas unsur hara pada tanaman oleh instansi terkait
Ancaman – <i>Threat</i> (T) 1. Pindahnya unsur pencemar dari udara ke tanah akibat terbawa air hujan 2. Akumulasi oleh parameter pencemar yang berasal dari air sungai	1. Pembentukan tim koodinasi mengenai kebijakan pengendalian pencemaran tanah dari hulu hingga hilir yang melibatkan <i>stake holder</i> terkait 2. Pengecekan kualitas udara secara periodik dan dilakukan upaya pencegahan kelebihan unsur pencemar oleh seluruh lapisan kalangan, dengan pihak pemerintah sebagai motorik 3. Adanya sanksi penegakan hukum maupun <i>local reward</i> kepada industri dalam pengelolaan lingkungan	1. Adanya <i>master plan</i> pengelolaan dan pengendalian pencemaran tanah di sekitar Sungai Klampok.