KLASIFIKASI INDEKS PENCEMARAN KUALITAS AIR DI KOTA PONTIANAK

Ernita Saputri, Naomi Nessyana Debataraja, Setyo Wira Rizki

INTISARI

Air merupakan bagian terpenting yang dibutuhkan dalam kehidupan, salah satunya untuk keperluan rumah tangga. Kegiatan manusia untuk keperluan rumah tangga yang semakin meningkat akan menimbulkan dampak pencemaran lingkungan khususnya pada pencemaran air. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer yang terdiri dari 42 sampel air dari lokasi berbeda. Indikator fisik yang digunakan pada penelitian ini adalah kekeruhan, warna, dan Total Dissolved Solid (TDS). Berdasarkan indeks pencemaran, diperoleh tiga kriteria tingkat pencemaran air yaitu memenuhi baku mutu, tercemar ringan dan tercemar sedang. Hasil klasifikasi dengan menggunakan metode indeks pencemaran diperoleh total data yang memenuhi baku mutu sebanyak 8 titik lokasi, tercemar ringan sebanyak 24 titik lokasi tercemar ringan dan tercemar ringan sebanyak 10 titik lokasi.

Kata Kunci: *pencemaran air, indeks pencemaran, indikator fisik*

PENDAHULUAN

Air adalah sumber daya alam yang sangat dibutuhkan dalam kehidupan sehari-hari untuk memenuhi kebutuhan hidup manusia yang mana salah satunya untuk keperluan rumah tangga. Kegiatan manusia untuk keperluan rumah tangga yang semakin meningkat akan menimbulkan dampak pencemaran lingkungan khususnya pencemaran air. Pertumbuhan penduduk yang terus bertambah pastinya berbanding lurus dengan kebutuhan hidup manusia. Hal ini menjadi salah satu faktor pendukung dimana masalah utama yang dihadapi terkait dengan sumber daya air ialah kebutuhan pokok manusia yang terus meningkat tidak mampu terpenuhi oleh kuantitas air bersih yang tersedia dan menyebabkan terjadinya penurunan kualitas air dari tahun ke tahun. Apabila kondisi seperti ini terus berlangsung maka yang terjadi dimasa akan datang ialah munculnya gangguan, kerusakan dan bahaya bagi makhluk hidup yang bergantung pada sumber daya air.

Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2017 bahwa standar baku mutu kesehatan lingkungan dan persyaratan kesehatan air untuk keperluan higiene sanitasi. Air untuk keperluan higiene sanitasi tersebut digunakan untuk pemeliharaan kebersihan perorangan seperti mandi dan sikat gigi, serta untuk keperluan cuci bahan pangan, peralatan makan, dan pakaian. Selain itu air untuk keperluan higiene sanitasi dapat digunakan sebagai bahan baku air minum [1].

Langkah-langkah penelitian yaitu menentukan indeks pencemaran serta menentukan kriteria indeks pencemaran. Tujuan dari penelitian ini adalah menentukan indeks pencemaran (IP) dari parameter fisik dan mengklasifikasikan indeks pencemaran kualitas air di Kota Pontianak. Parameter fisik yang digunakan terdiri dari kekeruhan, warna dan *total dissolved solid* (TDS).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan data pada 42 sampel air dari lokasi yang berbeda-beda. Sampel diambil menggunakan metode *stratified random sampling* dimana populasi dikelompokkan menjadi sub-sub populasi dengan memperhatikan strata didalam populasi. Kemudian dari masing-masing sub populasi diambil titik-titik lokasi yang menjadi sampel [2]. Terpilihlah 42 titik lokasi yang digunakan sebagai sampel dengan menggunakan metode ini.

Indeks pencemaran digunakan untuk menentukan tingkat pencemaran yang relatif terhadap parameter kualitas air yang diizinkan. Pengelolaan kualitas air atas dasar Indeks Pencemaran (IP) dapat memberi masukan pada pengambilan keputusan agar dapat menilai kualitas badan air untuk

suatu peruntukan serta melakukan tindakan untuk memperbaiki kualitas jika terjadi penurunan kualitas akibat adanya senyawa pencemaran. Indeks pencemaran (IP) ditentukan untuk suatu peruntukan, kemudian dapat dikembangkan untuk beberapa peruntukan bagi seluruh bagian badan air atau sebagian dari suatu sungai [3].

Jika C_{xy} menyatakan nilai hasil penelitian pada variabel ke- x lokasi ke- y dan L_{xy} menyatakan nilai baku mutu pada variabel ke- x lokasi ke- y . Indeks pencemaran pada lokasi ke- y yang merupakan fungsi dari C_{xy}/L_{xy} adalah IP_y [3].

$$IP_y = \sqrt{\frac{K^2 + N^2}{2}} \quad (1)$$

Keterangan:

IP_y = indeks pencemaran air lokasi ke- y

K = nilai rata-rata dari C_{xy}/L_{xy}

N = nilai maksimum dari C_{xy}/L_{xy}

Metode ini dapat langsung menghubungkan tingkat ketercemaran dengan dapat atau tidaknya sungai dipakai untuk penggunaan tertentu dan dengan nilai parameter-parameter tertentu. Tabel 1 merupakan tabel kriteria indeks pencemaran.

Tabel 1 Kriteria Indeks Pencemaran

Kelas Indeks Pencemaran	Keterangan
$0 \leq IP \leq 1,0$	Memenuhi baku mutu
$1,0 < IP \leq 5,0$	Tercemar ringan
$5,0 < IP \leq 10$	Tercemar sedang
$IP > 10$	Tercemar berat

Sumber: Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 115 Tahun 2003

Harga IP_y ini dapat ditentukan dengan cara:

1. Perhitungan nilai C_{xy}/L_{xy} untuk tiap variabel pada setiap lokasi pengambilan sampel.
2. Apabila nilai $C_{xy}/L_{xy} < 1$ maka digunakan nilai C_{xy}/L_{xy} sebagai hasil pengukuran dan apabila nilai $C_{xy}/L_{xy} > 1$ maka digunakan nilai C_{xy}/L_{xy} baru sebagai hasil pengukuran. Rumus yang digunakan untuk memperoleh nilai C_{xy}/L_{xy} baru $= 1,0 + P \cdot \log(C_{xy}/L_{xy})$, dimana P adalah konstanta dan nilainya ditentukan dengan bebas (biasanya digunakan 5).
3. Penentuan nilai rata-rata dan nilai maksimum dari keseluruhan C_{xy}/L_{xy} .
4. Penentuan nilai IP_y .

HASIL DAN PEMBAHASAN

Baku mutu dan hasil laboratorium parameter fisik air untuk keperluan higiene sanitasi dapat dilihat pada tabel dan diagram berikut.

Tabel 2 Standar Baku Mutu Parameter Fisik

No	Parameter Wajib	Standar Baku Mutu (Kadar Maksimum)	Satuan
1	Kekeruhan	25	<i>Nephelometric Turbidity Unit</i> (NTU)
2	Warna	50	<i>True Color Unit</i> (TCU)
3	Zat Padat Terlarut (<i>Total Dissolved Solid</i>)	1000	Mg/l

Standar baku mutu air yang digunakan adalah standar baku mutu kesehatan lingkungan dan persyaratan kesehatan air untuk keperluan higiene sanitasi, yang diatur dalam Peraturan Menteri

Kesehatan Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2017 [1]. Hasil yang diperoleh dari laboratoriumnya dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 Hasil Kategori Pencemaran Air

Parameter Fisik	Jumlah Sampel	
	Tercemar	Tidak Tercemar
Kekeruhan	10	32
Warna	35	7
<i>Total Dissolved Solid</i>	0	42

Parameter fisik untuk kekeruhan yang tercemar sebanyak 10 titik lokasi sampel dan warna yang tercemar sebanyak 35 titik lokasi sampel. Sehingga dilakukan penelitian mengenai penentuan kualitas air menggunakan indeks pencemaran. Tabel 3 menyajikan hasil perhitungan nilai indeks pencemaran untuk parameter fisik.

Tabel 4 Nilai Indeks Pencemaran Parameter Fisik Sampel Pertama

Variabel	C_{xy}	L_{xy}	(C_{xy}/L_{xy})	(C_{xy}/L_{xy}) baru
Kekeruhan	55,1	25	2,204	2,71606
Warna	785	50	15,7	6,9795
TDS	17,2	1000	0,0172	0,0172
K^2				10,4819593
N^2				48,7134
IP_y				5,440375

Pada Tabel 4 didapat hasil indeks pencemaran untuk sampel pertama sebesar 5,440375. Menurut tabel kriteria indeks pencemaran sampel pertama termasuk dalam kategori tercemar sedang. Hasil perhitungan seluruh sampel indikator fisik dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5 Nilai Indeks Pencemaran Parameter Fisik

Sampel	IP_y	Kriteria Indeks Pencemaran	Sampel	IP_y	Kriteria Indeks Pencemaran
1	5,440375	Tercemar sedang	22	4,463715	Tercemar ringan
2	5,41935	Tercemar sedang	23	4,255671	Tercemar ringan
3	5,825755	Tercemar sedang	24	4,961251	Tercemar ringan
4	5,412943	Tercemar sedang	25	4,466458	Tercemar ringan
5	5,509195	Tercemar sedang	26	0,788546	Memenuhi Baku Mutu
6	4,484888	Tercemar ringan	27	4,999726	Tercemar ringan
7	5,407533	Tercemar sedang	28	2,129691	Tercemar ringan
8	5,630898	Tercemar sedang	29	4,917998	Tercemar ringan
9	4,839126	Tercemar ringan	30	5,1099	Tercemar sedang
10	0,683873	Memenuhi Baku Mutu	31	5,228082	Tercemar sedang
11	2,763823	Tercemar ringan	32	2,800144	Tercemar ringan
12	2,82216	Tercemar ringan	33	0,516578	Memenuhi Baku Mutu
13	0,738324	Memenuhi Baku Mutu	34	1,772955	Tercemar ringan
14	5,405725	Tercemar sedang	35	2,788535	Tercemar ringan
15	1,410339	Tercemar ringan	36	1,84262	Tercemar ringan
16	0,946004	Memenuhi Baku Mutu	37	1,709521	Tercemar ringan
17	1,441701	Tercemar ringan	38	3,230933	Tercemar ringan
18	0,528815	Memenuhi Baku Mutu	39	3,677802	Tercemar ringan
19	1,872464	Tercemar ringan	40	2,872906	Tercemar ringan
20	0,489871	Memenuhi Baku Mutu	41	2,464229	Tercemar ringan
21	0,381449	Memenuhi Baku Mutu	42	1,686999	Tercemar ringan

Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh kriteria indeks pencemaran pada parameter fisik yaitu memenuhi baku mutu, tercemar ringan, dan tercemar sedang. Kelas indeks pencemaran yang termasuk kategori memenuhi baku mutu sebanyak 8 titik lokasi sampel. Kelas indeks pencemaran yang termasuk tercemar ringan sebanyak 24 titik lokasi sampel. Kelas indeks pencemaran yang termasuk tercemar sedang sebanyak 10 titik lokasi sampel. Gambar 1 menyajikan peta hasil klasifikasi dengan menggunakan indeks pencemaran.

Gambar 1. Peta Titik Lokasi Sampel Parameter Fisik

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan indeks pencemaran dapat disimpulkan bahwa hasil indeks pencemaran untuk parameter fisik terdiri dari tiga kriteria indeks pencemaran yaitu, 8 titik lokasi sampel memenuhi baku mutu, 24 titik lokasi sampel tercemar ringan, dan 10 titik lokasi sampel tercemar sedang.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi atas dukungan dana bagi penelitian ini yang diberikan kepada Dadan Kusnandar, Naomi Nessyana Debataraja, dan Rossi Widya Nusantara. Makalah ini merupakan bagian dari hasil penelitian tersebut. Analisis diskriminan terhadap data dalam penelitian ini dipublikasikan dalam jurnal The 4th IICMA 2019 Proceeding, AIP Publication.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Republik Indonesia. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2017 Tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Air Untuk Keperluan Higiene Sanitasi, Kolam Renang, Solus per Aqua dan Pemandian Umum. Sekretariat Negara. Jakarta; 2017.
- [2]. Debataraja, N. N., Kusnandar, D., dan Nusantara, R. W. Identifikasi Lokasi Sebaran Pencemaran Air di Kawasan Permukiman Kota Pontianak. *Jurnal Matematika, Statistika, dan Komputasi*. 2018; 15(1); 37–41.
- [3]. Republik Indonesia. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 115 Tahun 2003 Tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air. Jakarta; 2003.
- [4]. Andara, D. R., Haeruddin, dan Suryoanto, A. Kandungan Total Padatan Tersuspensi, Biochemical Oxygen Demand dan Chemical Oxygen Demand serta Indeks Pencemaran Sungai Klampisan di Kawasan Industri Candi, Semarang. *Diponegoro Journal of Maquares*. 3(3): 177–187; 2014.

ERNITA SAPUTRI	:	Jurusan Matematika FMIPA UNTAN, Pontianak ernitasaputri48@gmail.com
NAOMI NESSYANA DEBATARAJA	:	Jurusan Matematika FMIPA UNTAN, Pontianak naominessyana@math.untan.ac.id
SETYO WIRA RIZKI	:	Jurusan Matematika FMIPA UNTAN, Pontianak setyo.wirarizki@math.untan.ac.id