

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sungai Winongo

Sungai Winongo merupakan salah satu sungai penting di Yogyakarta, mempunyai bentuk memanjang, dengan panjang $\pm 41,3$ Km, luas daerah aliran sungai ± 118 Km², bermata air di Lereng Gunung Merapi dan bermuara di Sungai Opak. Sungai Winongo dari hulu ke hilir melalui tiga wilayah administrasi yaitu Kabupaten Sleman, Kota Yogyakarta, dan Kabupaten Bantul. (PSLH, 2002)

Sungai Winongo sendiri memiliki 3 hulu yaitu Sungai Deggung Sungai Doso dan Sungai Duren yang keberadaannya berada di wilayah kecamatan Turi dan baru menjadi nama Sungai Winongo ketika sudah memasuki wilayah kecamatan Mlati Kabupaten Sleman. Ditengah Aliran sungai yang masuk ke kota ada aliran sungai kecil yang juga masuk ke dalam Sungai Winongo yang disebut dengan Sungai Buntung.

DAS Winongo sangat erat kaitannya dengan aktivitas manusia, masing masing daerah lintasan dari sungai tersebut dipengaruhi oleh kondisi penggunaan lahannya yang memberikan masukan limbah dengan kandungan bahan organik yang beragam sehingga peluang terhadap penurunan air sungai. (Sari, 2014)

2.2 Air Limbah

Air limbah adalah kotoran dari masyarakat dan rumah tangga dan juga berasal dari industri, air tanah, air permukaan serta air buangan lainnya. Dengan demikian air buangan ini merupakan suatu hal yang bersifat kotoran umum. (Sugiharto, 2008). Terdapat 2 jenis penyebaran air limbah yaitu *point source* dan *diffuse source*.

2.2.1 Point Source

Sumber langsung merupakan sumber pencemaran yang berasal dari titik tertentu yang ada di sepanjang badan air penerima dengan sumber lokasi yang jelas. Titik lokasi pencemaran terutama berasal dari pipa pembuangan limbah industri yang tidak mengolah limbahnya maupun pembuangan hasil pengolahan limbah di IPAL (Instalasi Pengolahan Air Limbah) yang masuk ke badan air penerima (Syahril, 2014). Beberapa contoh *Point Source Pollutant* adalah sebagai berikut :

- a. Air Limbah Industri

Limbah cair industri adalah limbah sisa dari kegiatan industri yang dihasilkan oleh proses industri seperti air bekas proses produksi atau air sisa pencucian alat industri. Berdasarkan undang-undang lingkungan hidup, air limbah industri harus dilakukan pengelolaan dan pemantauan secara berkala. Data yang diperoleh dari lokasi pemantauan dan titik pengambilan sampel harus dapat mewakili gambaran kualitas air limbah yang akan disalurkan ke badan air penerima. (Hadi, 2007)

Limbah industri yang terbuang/dibuang pada badan air di sejumlah daerah di Indonesia yang paling utama berada di pulau Jawa diperkirakan 250 ribu ton limbah industri di buang pada sumber-sumber air pada tahun 1990 dan pada tahun 2010 diperkirakan jumlah yang dibuang meningkat menjadi 1,2 juta ton pertahun (KLH, 2008)

b. IPAL (Instalasi Pengolahan Air Limbah)

Instalasi pengolahan air limbah dapat menjadi sumber pencemar tertentu apabila air limbah yang sudah diolah tidak memenuhi baku mutu air limbah yang ditetapkan. (Syahril, 2016)

c. Anak Sungai

Anak sungai merupakan sumber pencemar titik terhadap sungai utama. (Abdi, 2010)

2.2.2 *Diffuse Source*

Sumber tak langsung merupakan sumber yang berasal dari kegiatan pertanian, peternakan, industri kecil/menengah dan domestik berupa penggunaan dari barang konsumsi (Saraswaty, 2013). Walaupun dihasilkan oleh masing-masing pemukiman dan limbah yang dihasilkan setiap kali proses berjumlah sedikit, namun limbah domestik dibuang melalui sebuah saluran drainase atau saluran perpipaan yang merupakan gabungan dari beberapa rumah tangga, maka sumber pencemar tersebut digolongkan sebagai *diffuse source* (Permen LH No. 1 Tahun 2010) selain itu belum semua daerah mempunyai saluran pembuangan limbah domestik terpadu, sehingga limbah langsung dibuang ke *septic tank*. Rembesan dari limbah *septic tank* ini merupakan bentuk pencemaran *diffuse source* (Pangestu, 2017).

2.3 Kualitas Air

Kualitas air merupakan sifat air dan kandungan makhluk hidup, zat dan komponen lain yang ada di dalam air (Effendi, 2003) yang dapat pula dinyatakan dengan kondisi kualitatif air yang diukur dan diuji berdasarkan parameter-parameter tertentu dan metode tertentu berdasarkan peraturan perundang-undangan yang berlaku yang tertulis dan sesuai dengan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 115 Tahun 2003. Kualitas air secara umum

menunjukkan mutu atau kondisi air yang dikaitkan dengan suatu kegiatan atau keperluan tertentu. Dengan demikian kualitas air akan berbeda dari suatu kegiatan ke kegiatan lain, sebagai contoh kualitas air untuk keperluan irigasi berbeda dengan kualitas air untuk keperluan air minum. Kualitas air dapat diketahui dengan melakukan pengujian terhadap parameter kualitas air yang meliputi parameter fisik, kimia, dan mikrobiologis. Kualitas air erat kaitannya dengan baku mutu air limbah yang merupakan ukuran batas atau kadar unsur pencemar dan atau jumlah unsur pencemar yang ditenggang keberadaanya dalam air limbah yang akan dibuang atau dilepas ke air permukaan dari suatu usaha dan/atau kegiatan, dalam hal ini kegiatan rumah tangga. Menurut (Sastrawijaya,2001) Pencemaran air dapat terjadi akibat masuknya atau dimasukkannya bahan pencemar dari berbagai kegiatan seperti rumah tangga, pertanian, industri. Dampak pencemaran bagi kualitas air akibat pencemaran, seperti yang terjadi di sungai-sungai dapat mengubah struktur komunitas organisme akuatik yang hidup.

Parameter pencemar untuk limbah domestik dapat diketahui dari nilai BOD,COD TSS, pH serta Minyak dan Lemak yang telah ditetapkan dalam peraturan, untuk baku mutu air limbah domestik ditetapkan dengan Peraturan Daerah Provinsi dengan ketentuan sama atau lebih ketat dan apabila baku mutu air limbah domestik daerah belum ditetapkan, maka berlaku baku mutu air limbah domestik secara nasional. Provinsi DIY sendiri telah memiliki peraturan mengenai baku mutu air sungai pada Tabel 1 dan Tabel 2

Tabel 1 Baku Mutu Air Sungai Provinsi D.I. Yogyakarta

Parameter	Satuan	Kadar Maksimum
BOD	mg/L	2
COD	mg/L	10
TSS	mg/L	50
PO ₄	mg/L	0,2
pH		6 – 9

Sumber : Peraturan Gubernur DIY No. 20 Tahun 2008

Tabel 2 Baku Mutu Air Limbah Domestik menurut Peraturan Gubernur DIY No. 07 Tahun 2016

Parameter	Satuan	Kadar Maksimum
BOD	mg/L	3
COD	mg/L	25
TSS	mg/L	50
Minyak dan Lemak	mg/L	10
pH	mg/L	6-9

Sumber : Peraturan Gubernur DIY No. 07 Tahun 2016

2.4 Parameter Fisika

Parameter fisika merupakan parameter yang dapat diukur secara fisik pada suatu perairan antara lain pH, suhu air, kekeruhan, warna, rasa, *Total Dissolved Solid* (TDS), *Total Suspended Solid* (TSS) dan lain sebagainya. Suhu adalah ukuran panas atau dinginnya suatu benda, dalam hal ini perairan. Distribusi suhu yang ada di atmosfer berhubungan erat dengan radiasi matahari. Hal ini menyebabkan terjadinya fluktuasi suhu setiap waktunya (Fadholi, 2013).

Air dengan kualitas bagus biasanya memiliki pH dengan rentang 6,5-7,5. Air yang bersifat asam atau basa tergantung pada tinggi rendahnya pH atau banyak atau tidaknya konsentrasi hidrogen didalam air. Air yang memiliki pH lebih kecil dari pH normal akan bersifat asam, sedangkan air yang memiliki pH lebih besar dari pH normal akan bersifat basa. Air limbah dari air buangan industri yang dibuang ke perairan berpotensi untuk mengubah pH menjadi tidak normal (Wardhana, 2001).

2.5 Parameter Biologi

Parameter Kimia air merupakan senyawa kimia baik organik maupun inorganik yang berada di perairan. Bahan pencemar kimia organik berupa limbah yang dapat membusuk atau terdegradasi oleh mikroorganisme. Jika jumlah bahan organik dalam air sedikit, maka bakteri aerob mudah memecahkannya tanpa mengganggu kadar oksigen terlarut. Jika jumlah bahan organik dalam air banyak, maka bakteri pengurai dapat berlipat ganda akibat banyaknya pasokan makanan dan hal ini akan menyebabkan penurunan tingkat oksigen terlarut dalam air (Sastrawijaya, 2000).

BOD adalah kebutuhan oksigen terlarut yang diperlukan oleh mikroorganisme (biasanya bakteri) untuk mengurai atau mendekomposisi bahan organik dalam kondisi Aerobik. Melalui tes BOD dapat diketahui kebutuhan oksigen biokimia yang menunjukkan jumlah oksigen yang digunakan dalam reaksi oksidasi oleh bakteri (Susanto, 2015).

2.6 Sistem Informasi Geografis

Sistem informasi geografi merupakan sistem yang digunakan untuk memasukkan, menyimpan, memanggil kembali, mengolah, menganalisa, dan menghasilkan data bereferensi geografis, untuk mendukung pengambilan keputusan dalam suatu perencanaan. Dengan menggunakan ini diharapkan akan lebih mudah untuk melakukan pemetaan (Budiyanto, 2002). Sistem Informasi Geografis (SIG) adalah alat yang sangat kuat untuk pemodelan lingkungan, penilaian sumber non-poin dan analisis multi kriteria (Ames et,al, 2009).

Sistem Informasi Geografis (SIG) adalah sistem informasi khusus yang mengelola data dengan informasi spasial (dengan referensi spasial). Atau dalam definisi yang lebih sempit, ini adalah sistem komputer yang memiliki kemampuan untuk membangun, menyimpan, mengelola, dan menampilkan informasi dengan referensi geografis, yaitu data yang diidentifikasi berdasarkan lokasi dalam basis data. (Piarsa, 2012).

Secara garis besar, tahapan utama dalam penerapan SIG adalah sebagai berikut (Bappeda Provinsi NTB, 2012) :

1. Tahap Input Data, tahap input data ini juga meliputi proses perencanaan, penentuan tujuan, pengumpulan data, serta memasukkannya ke dalam *computer*.
2. Tahap Pengolahan Data, tahap ini meliputi kegiatan klasifikasi dan stratifikasi data, komposisi, serta *geoprosesing* (*clip, merge, dissolve*).
3. Tahap Analisis Data, pada tahapan ini dilakukan berbagai macam analisis keruangan, seperti *buffer, overlay*, dan lain-lain.
4. Tahap Output, tahap ini merupakan fase akhir, dimana ini akan berkaitan dengan penyajian hasil analisis yang telah dilakukan, apakah disajikan dalam bentuk peta *hardcopy*, tabulasi data, CD sistem informasi, maupun dalam bentuk situs *web site*.

2.7 Sumber Pencemar Sungai

Secara umum, sumber pencemaran dapat dikategorikan dalam dua jenis, *point source* dan *non-point source*. Pencemaran *point source* adalah sumber dari identifikasi lokal tunggal. *Point source* relatif mudah untuk diidentifikasi, diukur dan dikontrol. Pencemaran *point source* termasuk debit dari pabrik pengolahan limbah kota dan pabrik industri (Peavy et al, 1985)

Menurut (Soedomo, 2011) sumber pencemaran sungai dikelompokkan dalam 3 kelompok, yaitu :

1. Sumber pencemaran sungai menetap (*point source*) seperti limbah domestik, limbah industri, limbah pertanian, dan lain sebagainya pada satu titik pencemaran.
2. Sumber pencemar sungai yang tidak menetap (*diffuse source*) seperti limbah domestik, limbah industri, pertanian dan lain sebagainya pada beberapa titik pencemaran atau secara menyebar dan jaraknya tidak konstan
3. Sumber pencemar sungai campuran (*compound area source*) yang berasal dari titik tetap dan tidak tetap.

Sumber langsung (*Point source*) dan Sumber tidak langsung (*Diffuse Source*) dapat diintegrasikan dengan aplikasi Arcgis agar dapat mengetahui titik dan sumber yang menjadi satu dimensi dalam peta (Komaruddin, 2015)

2.8 Perhitungan Beban Pencemar

Beban pencemar merupakan jumlah suatu unsur pencemar dalam air atau air limbah. Metode yang digunakan dalam menentukan perkiraan besaran pencemar air yang berasal dari sumber *point source* berbeda dengan penentuan besar pencemar air *diffuse source*. Keduanya memiliki tingkat keakuratan yang bergantung pada ketersediaan data dan informasi yang mendukung. Oleh karena itu sangat penting menetapkan prioritas sumber data yang akan digunakan dalam menentukan perkiraan. Jenis data dan informasi yang ada akan sangat menentukan prosedur penentuan perkiraan besaran untuk setiap pencemar air yang diinventarisasi berdasarkan sumbernya (Permen LH No. 01 tahun 2010).

2.8.1 Penentuan Besaran Pencemaran *Point Source*

Besaran pencemar yang berasal dari sumber tertentu ditentukan berdasarkan data-data primer yang telah diperoleh di lapangan atau data-data sekunder hasil pemantauan instansi berwenang. Hasil yang ada nantinya dibandingkan dengan Peraturan Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 7 Tahun 2016 tentang Baku Mutu Air Limbah. Kemudian estimasi sumber pencemar sumber tertentu dihitung dengan metode berikut:

$$\text{Beban Pencemar} = Q \times C \text{ (} 10^{-6} \times 3600 \times 24 \times 360 \text{)} \dots\dots\dots (2.1)$$

Keterangan:

Q : Debit (m³/detik)
C : Konsentrasi Air Limbah (mg/L)

Selain persamaan diatas, terdapat persamaan lain untuk mendapatkan nilai beban pencemar menggunakan nilai faktor emisi sektor industri yang didapatkan menggunakan basis penggunaan air, jumlah karyawan, kapasitas produksi, atau output produksi seperti yang dilakukan World Bank, WHO, dan SEMAC.

$$\text{Beban Pencemar} = \text{Jumlah pekerja} \times \text{Faktor Emisi} \dots\dots\dots (2.2)$$

Tabel 3 Faktor Emisi Sektor Industri

Sektor Industri	Faktor Emisi
	BOD ₅ (g/hari/pekerja)
Pollutan Loads Unit *1	
Batik	79.1

Makanan	37.9
Logam	10.3
Kertas	17.9
Polyester fiber	47.1
Tekstil	219.2
Laundry	96.4
Bengkel	4.7
Plastik	57.3
Otomotif	13.5
Keramik	2.0
Pollutan Loads Unit *2	
Penyamakan	144.4
Sabun dan detergen	50.4
Bahan kimia	1898.2
Printing	0.6
Pecah belah	0.3
Pollutan Loads Unit *3	
Rumah Sakit	123 g/day/bed
Hotel	55 g/day/visitor
Restaurant	17 g/day/visitor

Keterangan:

- *1 : Survey oleh SEMAC
- *2 : Data dari World Bank
- *3 : Data dari Ecoterre

2.8.2 Penentuan Beban Pencemaran *Diffuse Source*

Besar sumber pencemar air tersebar diperkirakan dengan terlebih dahulu menentukan faktor emisi yang bersifat spesifik untuk masing-masing kategori kegiatan, mengingat keterbatasan dalam pengukuran langsung untuk setiap sumber pencemar air tak tentu dalam wilayah inventarisasi. Tingkat pencemaran dapat diperkirakan dengan mengalikan faktor emisi per jumlah penduduk dengan kepadatan populasi dan luas wilayah inventarisasi, Metode alternatif untuk menghitung perkiraan untuk sumber pencemar dari limbah domestik dan penggunaan barang konsumsi adalah mengalikan faktor emisi secara langsung dengan luas wilayah menggantikan jumlah penduduk.

a. Potensi Beban Pencemar Sektor Pertanian

Lahan pertanian menurut (Sarangpani, et., Al, 2016) salah satu kegiatan yang berpotensi menurunkan kualitas air akibat usaha intensifikasi yaitu usaha untuk menstimulasi tanaman pertanian dengan tujuan untuk meningkatkan produksi pertanian secara cepat. Penggunaan pestisida salah satu contoh usaha yang dapat menurunkan kualitas perairan.

Lahan Pertanian sendiri memiliki kandungan *Biochemical Oxygen Demand* (BOD) yang berasal dari kegiatan pemupukan yang biasanya bahan dasar dari pupuk tersebut berupa kotoran hewan seperti kotoran sapi ataupun bahan organik lainnya. Selain itu, terdapat juga kandungan *Total Suspended Solid* (TSS) yang di analisis merupakan material seperti tanah, pasir yang ikut terlarut saat hujan dan masuk ke badan air sehingga dapat di indikasikan sebagai salah satu pencemar yang berasal dari kegiatan pertanian dan juga terdapat kandungan *Chemical Oxygen Demand* (COD) dari sisa-sisa pestisida untuk memberantas hama yang juga ikut larut melalui drainase dan menuju badan air dalam hal ini sungai. Selain itu, sektor pertanian juga menyebabkan eutrofikasi dari kegiatannya karena masuknya hasil pencucian pupuk terutama senyawa nitrogen dan fosfor yang mengakibatkan terjadinya eutrofikasi (penyuburan) yang memacu pertumbuhan gulma air. Antara lain eceng gondok serta fitoplankton bloom.

Tingkat pencemaran untuk lahan pertanian dapat diperkirakan dengan mengalikan variabel faktor emisi, luas wilayah, serta koefisien transfer beban seperti yang disajikan dalam persamaan 4 dan 5. Tabel nilai faktor emisi disajikan dalam tabel 4. Dimana dalam penelitian Iskandar, 2007 tidak terdapat kandungan COD (*Chemical Oxygen Demand*) pada perhitungan beban pencemar pertanian.

$$\text{PBP Sawah} \left(\frac{\text{kg}}{\text{hari}} \right) = F \times \text{Luas lahan} \times \text{Musim tanam} \times 10\% \dots\dots\dots (4)$$

$$\text{PBP palawija \& kebun lain} \left(\frac{\text{kg}}{\text{hari}} \right) = F \times \text{Luas} \times \text{Musim tanam} \times 10\% \dots\dots\dots (5)$$

Sumber: Puslitbang Sumber Daya Air, 2004

Tabel 4 Nilai Faktor Emisi Pertanian

Jenis Pertanian	BOD (gr/ha/musim tanam)	TSS (gr/ha/musim tanam)
Padi	225	0,04
Palawija	125	2,4
Perkebunan lain	32,5	1,6

Sumber: Iskandar, 2007

b. Potensi Beban Pencemar Sektor Peternakan

Limbah yang dihasilkan oleh peternakan pada umumnya berupa kotoran dan juga bau yang kurang sedap serta air buangan. Air buangan berasal dari cucian tempat pakan dan minum ternak serta keperluan domestik lainnya. Kotoran ternak terdiri dari sisa pakan dan serat selulosa yang tidak tercerna. Kotoran ternak mengandung protein, karbohidrat, lemak dan senyawa organik lainnya. (Rachmawati, 2000)

Limbah peternakan menghasilkan pencemar dengan kandungan BOD, COD dan TSS. Kandungan BOD dan COD yang tinggi diduga berasal dari peternakan sebagai mata pencarian utama dan sisa pakan yang berasal dari peternakan merupakan sumber bahan organik. Hal ini sesuai dengan pendapat (Suparjo, 2009) dan (Wattayakorn, 1998) yang menyatakan bahwa bahan organik secara alamiah berasal dari perairan itu sendiri melalui proses – proses penguraian pelapukan ataupun dekomposisi buangan limbah baik limbah daratan seperti domestik, industri, pertanian dan limbah peternakan dan sisa pakan yang dengan adanya bakteri terurai menjadi zat hara. Menurut (Agustira et., Al, 2013) Tingginya kandungan TSS bisa disebabkan karena penggunaan lahan dari hulu dan sepanjang aliran sungai yang merupakan perumahan penduduk dan semak belukar. Jenis penggunaan lahan memungkinkan terjadinya erosi partikel tanah berukuran suspensi yang kemudian masuk ke sungai dan meningkatkan konsentrasi padatan tersuspensi pada air sungai.

Potensi beban pencemar sektor peternakan dihitung menggunakan pendekatan faktor emisi. Data yang diperlukan yaitu jenis ternak dan jumlah ternak dalam suatu kawasan. Menurut Iskandar (2007), persamaan untuk menghitung beban pencemar sektor peternakan disajikan dalam persamaan 6 dan tabel nilai faktor emisi disajikan dalam tabel 5. Dimana dalam penelitian sejenis ini tidak dapat faktor emisi dari *Total Suspended Solid* (TSS).

$$\text{PBP Peternakan } \left(\frac{\text{kg}}{\text{hari}}\right) = F \left(\frac{\text{gr}}{\text{ekor hari}}\right) \times \text{Jumlah ternak} \dots\dots\dots (6)$$

Sumber: Iskandar, 2007

Tabel 5 Nilai Faktor Emisi Ternak

Jenis Ternak	BOD (gr/ekor.hari)	COD (gr/ekor/hari)
Sapi	292	717
Domba	55,7	136
Ayam	2,36	5,59
Bebek	0,88	2,22
Kambing	34,1	92,9

Sumber: Balai Lingkungan Keairani-Puslitbang Sumber Daya Air, 2004

c. Potensi Beban Pencemar Sektor Domestik

Saat ini aktivitas manusia menjadi penyebab terbesar penurunan kualitas air sungai, karena manusia menjadikan sungai sebagai tempat pembuangan sampah dan limbah tanpa melalui pengolahan terlebih dahulu. Kualitas air sungai yang buruk banyak ditemui di kota-kota besar. Sungai di kota besar ini mengalami pencemaran dari limbah industri, rumah tangga, perikanan, dan lainnya. Hal ini akan berbahaya bagi kesehatan manusia yang mempergunakan air tersebut untuk kegiatan sehari-hari. Pencemaran ini juga menjadi ancaman bagi ekosistem

sungai serta membuat sungai menjadi berwarna hitam, banyak sampah, dan berbau. (Brontowiyono, 2013).

Pencemaran yang bersumber dari kegiatan domestik menghasilkan kandungan pencemar berupa BOD, COD dan TSS dimana kegiatan seperti cuci piring, MCK dan mandi di sungai merupakan salah satu faktor yang mengakibatkan kandungan BOD dan COD sangat tinggi ditemukan di sektor domestik. Selain itu, terdapat kandungan TSS yang kemungkinan berasal erosi tanah di sekitar daerah aliran sungai sehingga mengakibatkan permukaan sungai tertutup dan terjadi kekeruhan pada badan air tersebut.

Untuk menghitung beban pencemar sektor domestik, variabel yang diperlukan adalah jumlah penduduk, faktor emisi dan nilai REK. Rumusan ini disajikan dalam persamaan 6. REK adalah rasio ekivalen kota yang menyatakan perbedaan beban limbah domestik yang dihasilkan antara wilayah perkotaan, pinggiran, dan pedalaman. Nilai REK ditampilkan dalam tabel 6 dan 7.

$$\text{PBP Domestik} = F \left(\frac{\text{gr}}{\text{jiwa hari}} \right) \times \text{Jumlah penduduk} \times \text{REK} \dots\dots\dots (7)$$

Sumber: Iskandar, 2007

Tabel 6 Nilai Rasio Ekivalen Kota

No.	Wilayah	Nilai REK
1.	Kota	1
2.	Pinggiran Kota	0,8125
3.	Pedalaman	0,6250

Sumber: Iskandar, 2007

Tabel 7 Nilai Faktor Emisi Domestik

BOD (gr/jiwa/hari)	COD (gr/jiwa/hari)	TSS (gr/jiwa/hari)
40	55	38

Sumber: Iskandar, 2004 dalam Puslitbang SDA

2.9 Monitoring Kualitas Air Sungai

Jaringan pemantauan air (sungai) dengan desain pengumpulan sampel yang kuat dan representatif sangat penting untuk karakterisasi dan pengelolaan kualitas air yang akurat dan penting dalam pengambilan keputusan daerah aliran air misalnya saja pada kualitas air sungai sangat berharga untuk memperkirakan koefisien ekspor polutan yang digunakan dalam model analisis kualitas air. (Sherestha et. al, 2008)

Data pemantauan kualitas air juga digunakan untuk mengevaluasi stasiun pemantauan saat ini dan mengusulkan jaringan pemantauan baru (Quyang, 2005). Aktivitas

manusia dan proses alami adalah dua sumber utama pencemaran air, dan manajemen kualitas air harus mengatasi kedua aspek ini “hingga saat ini, banyak jaringan pemantauan kualitas air untuk air tawar permukaan telah dirancang tanpa strategi desain yang konsisten atau logis (Storbl and Robbilar, 2008).

2.10 Studi Literatur Sebelumnya

Pemetaan maupun Inventaris limbah cair yang masuk sungai serta parameter standart yang dibawahnya sebelumnya telah memiliki studi-studi terdahulu, metode – metode yang digunakan juga bervariasi seperti observasi ke lapangan, pemantauan titik titik outlet limbah ke sungai maupun pengambilan sampel air di sungai tempat penelitian. Hasil dari literatur sebelumnya dapat dilihat pada tabel 8 berikut ini :

Tabel 8 Studi Literatur Penelitian yang Berkaitan dengan Pemetaan/Inventarisasi Limbah Home Industry di Daerah Aliran Sungai

Penulis	Judul Penelitian	Hasil dan Pembahasan
Teddy Setiadi, et.al, 2010	Pengembangan Aplikasi Untuk Menentukan Daerah Pencemaran Limbah <i>Home Industry</i> Berbasis Sistem Informasi Geografis	Dalam penelitian ini dilakukan pengembangan aplikasi untuk penentuan dan pemetaan daerah pencemaran limbah industri berbasis SIG dengan model keputusannya menggunakan metode stored. Dari hasil pengujian sistem baik Black Box Test maupun Alpha Test didapat sistem yang dibuat telah siap dan mudah digunakan.
Huu Tuan Doo. et.al, 2011	<i>Design of Sampling Location for Mountainous River Monitoring</i>	Dalam penelitian ini, prosedur desain jaringan pemantauan air baru diperkenalkan untuk mengidentifikasi lokasi pengambilan sampel kualitas air sungai yang representatif. Prosedur baru ini menggabungkan panjang pencampuran sungai, aktivitas manusia, dan sistem informasi geografis (SIG) untuk menemukan posisi titik pengambilan sampel. Implementasi model skor potensi (PPS) penggunaan lahan yang baru membantu mengklasifikasikan pentingnya setiap titik pengambilan sampel sebelum memilih lokasi yang paling tepat untuk seluruh sistem sungai.

Penulis	Judul Penelitian	Hasil dan Pembahasan
J.N. Halls, 2002.	<i>River run: an interactive GIS and dynamic graphing website for decision support and exploratory data analysis of water quality parameters of the lower Capr Fear river</i>	Dalam penelitian ini yaitu memvisualisasikan kualitas air dari cekungan Lower Cape Fear River, dengan Decision Support System (DSS) dikembangkan yang menggabungkan perangkat lunak grafik dinamis dan sistem informasi Geograif (SIG). Bersama-sama, kedua paket perangkat lunak ini memungkinkan pengguna untuk berinteraksi dengan variabel kualitas air untuk menyelidiki kompleksitas spasial dan temporal data. Hasil dari penelitian ini adalah bahwa grafik dan teknologi GIS mampu diimplementasikan melalui internet dan bahwa data kualitas air yang kompleks dapat berhasil disebarluaskan menggunakan media ini.
Sri Darnoto dkk, 2017	Pengembangan Aplikasi (SISEM INFORMASI GEOGRAFIS) SIG Berbasis Web untuk Mendukung Kegiatan Pemantauan Pencemaran Sungai Di Kota Surakarta	Metode pengembangan sistem yang digunakan dalam penelitian ini mengacu pada model <i>waterfall</i> antara lain : 1.) <i>System requierments</i> 2.) <i>Software requirements</i> , 3.) <i>Analysis</i> , 4.) <i>Program design</i> , 5.) <i>Coding</i> , 6.) <i>testing</i> , dan 7.) <i>Operations</i> . Basis data yang digunakan dalam aplikasi ini dibagi menjadi dua sub basis data, antara lain: sub basis data spasial dan sub basis data non-spasial. Basis data spasial terdiri atas data primer dan data sekunder. Data primer dapat dilakukan survei ke lokasi titik pemantauan kualitas air, sedangkan data sekunder diperoleh dari hasil dokumentasi proyek dan penelitian serta peta Rupa Bumi Indonesia dalam format digital.
Sri Mulyati, 2018	<i>WEB GIS BASED DECISION SUPPORT SYSTEM FOR CILIWUNG RIVER WATER QUALITY</i>	Dalam penelitian ini, data di bagian sumber data akan dianalisis dalam alat DSS berbasis Web GIS. Nilai indeks polusi, status kualitas air, dan konsentrasi air akan dianalisis dengan data topografi DAS Sungai Ciliwung dan populasi kecamatan. Parameter air diambil pada titik pemantauan yang dipengaruhi oleh kegiatan DAS-nya untuk mengetahui sumber pencemaran dapat diketahui berasal dari wilayah

Penulis	Judul Penelitian	Hasil dan Pembahasan
		mana, industri mana dan industri skala kecil mana.