

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sungai Winongo

Sungai Winongo merupakan salah satu sungai yang mengalir melalui Daerah Istimewa Yogyakarta. Panjang sungai ini adalah 48,70 km dan mengalir melintasi Kabupaten Sleman, Kota Yogyakarta dan Kabupaten Bantul, adapun Panjang aliran sungai yang melintasi tersebut adalah:

- Panjang Sungai Winongo yang melintasi wilayah Sleman = 22,60 km
- Panjang Sungai Winongo yang melintasi Kota Yogyakarta = 7,64 km
- Panjang Sungai Winongo yang melintasi wilayah Bantul = 18,46 km

Daerah Aliran Saluran (DAS) Winongo terletak di tiga wilayah administratif kabupaten/kota di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta, meliputi:

- Kabupaten Sleman: Kecamatan Turi, Kabupaten Sleman dan Kecamatan Mlati
- Kota Yogyakarta: Kecamatan Tegalgrejo, Kecamatan Gedongtengen, Kecamatan Mantrijeron, Kecamatan Wirobrajan dan Kraton (batas)
- Kabupaten Bantul: Kecamatan Kasihan, Kecamatan Sewon, Kecamatan Jetis, dan Kecamatan Kretek

Sub-sub DAS Sungai Winongo memiliki Panjang sungai utama antara 43,51- 48,70 km. Hulu dari sungai Winongo berada diatas Lereng Merapi di Kabupaten Sleman dan Hilirnya berada pada wilayah Kabupaten Bantul. Luas DAS sebesar 48 km². Pola alirannya bersifat radial dan dendretik, sedangkan pola aliran dendretik berada di wilayah tengah dan hilir. Ketinggian tempat sub sub DAS Winongo bervariasi dengan rentang antara 34 m -1558 m dpl. Kerapatan aliran di sub sub DAS Winongo sebesar 2,1. Hal ini menunjukkan bahwa sub sub DAS Winongo relatif aman terhadap penggenangan.

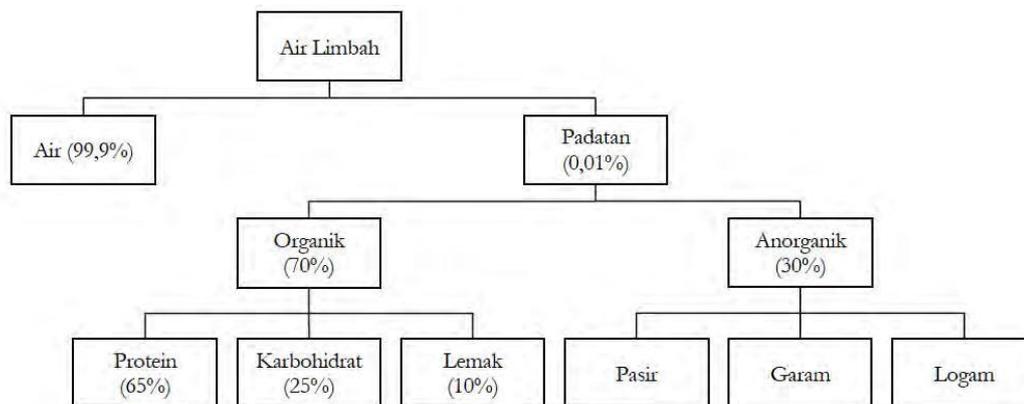
Dari hasil penelitian sebelumnya tentang kualitas air yang diukur di Sungai Winongo, Angka TDS di Sungai Winongo menunjukkan bahwa hasil pengukuran masih di bawah baku mutu yang ditetapkan yaitu 1000 mg/L. Angka TSS pada sungai Winongo menunjukkan bahwa hasil pengukuran masih berada di range baku mutu yang ditetapkan yaitu 50 mg/L. Angka pH pada sungai Winongo menunjukkan bahwa hasil pengukuran masih berada di range baku mutu maksimal

yaitu 3 mg/L. Hal tersebut kemungkinan besar disebabkan karena banyaknya limbah industri maupun rumah tangga yang dibuang langsung ke sungai. Angka COD di Sungai Winongo menunjukkan bahwa hasil pengukuran tidak stabil, terkadang melebihi baku mutu maksimal yaitu 25 mg/L. Hal tersebut kemungkinan besar disebabkan karena banyaknya limbah industri maupun rumah tangga yang dibuang langsung ke sungai. Angka DO di sungai Winongo menunjukkan bahwa hasil pengukuran melebihi baku mutu maksimal yaitu 5 mg/L (BPLH, 2014).

2.2 Definisi dan Karakteristik Air Limbah

Pengertian air limbah berdasarkan Metcalf & Eddy (1993) adalah cairan buangan dari rumah tangga, industri maupun tempat-tempat umum lainnya yang mengandung bahan-bahan yang dapat membahayakan kehidupan manusia maupun makhluk hidup lain serta dapat mengganggu kelestarian lingkungan.

Definisi lain menurut Peraturan Pemerintah RI No. 82 Tahun 2011 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air disebutkan pada ayat 14, bahwa air limbah adalah sisa dari suatu usaha dan atau kegiatan yang berwujud cair. Skema pengelompokan bahan yang terkandung dalam air limbah dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 1 Skema Pengelompokan Bahan Dalam Air Limbah

2.3 Air Limbah Domestik

Menurut Sastrawijaya (1991), limbah domestik adalah semua buangan yang berasal dari kamar mandi, kakus, tempat cuci pakaian, cuci peralatan rumah tangga, apotek, rumah sakit, rumah makan, dan sebagainya yang secara kuantitatif limbah tadi terdiri atas zat organik, baik berupa padat atau cair, bahan berbahaya dan

beracun (B3), garam terlarut, dan bakteri, terutama golongan fecal coli, jasad patogen, dan parasit. Definisi lain menurut Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup No.112 Tahun 2003 tentang Baku Mutu Limbah Domestik, air limbah domestik merupakan air limbah yang berasal dari usaha dan atau kegiatan pemukiman (real estate), rumah makan, perkantoran, perniagaan, apartemen dan asrama.

Air buangan domestik secara historis telah memberi pengaruh yang sangat merugikan bagi manusia dan lingkungannya, baik yang berkaitan dengan masalah estetika. Bahan berbahaya yang ada di dalam air buangan domestik bisa saja terbawa oleh aliran air ke sungai, danau, pantai, atau laut. Jika air buangan itu tidak terolah sebelumnya, organisme pathogennya bisa menimbulkan bahaya bagi penyediaan air minum, orang yang mandi di sungai, kerang-kerang, dan sebagainya. Peningkatan ukuran dan penduduk kota juga menyebabkan meningkatnya air buangan domestik, dan jika air buangan ini masuk ke dalam sungai, maka akan terjadi peningkatan polusi sungai (Razif dan Yuniarto, 2004). Mukhtasor (2007) menyatakan air limbah domestik lebih sulit dikendalikan dibandingkan air limbah industri, karena sifatnya yang menyebar. Jumlah buangan domestik ditentukan oleh BOD yang dihasilkan per orang per hari.

2.4 Air Limbah Industri

Berdasarkan Undang-Undang No. 5 Tahun 1994, industri didefinisikan sebagai kegiatan ekonomi yang mengolah bahan mentah, bahan baku, barang setengah jadi dan/atau barang jadi menjadi barang dengan nilai lebih tinggi untuk penggunaannya. Menurut Soemarwoto (2003), dampak dari adanya kegiatan industri berupa kenaikan kepadatan penduduk, penurunan produksi pertanian, pengusuran penduduk serta penurunan kualitas air permukaan. Air limbah industri merupakan air limbah yang dikeluarkan sebagai akibat dari proses produksi. Limbah cair ini dapat berasal dari air bekan pencucian, bahan pelarut ataupun air pendingin dari industri-industri terbut. Pada umumnya limbah cair industri lebih sulit dalam pengolahannya, hal ini disebabkan karena zat-zat yang terkandung di dalamnya yang berupa bahan atau zat pelarut mineral, logam berat, zat-zat organik, garam, nitrogen, sulfida, amoniak dan zat-zat lain yang bersifat toksik.

Jumlah aliran air limbah yang berasal dari industri sangat bervariasi tergantung dari jenis dan besar kecilnya industri, pengawasan pada proses industri, derajat penggunaan air, serta derajat pengolahan air limbah di industri yang bersangkutan. Untuk memperkirakan jumlah air limbah yang dihasilkan oleh industri yang tidak menggunakan proses basah diperkirakan sekitar 50 m³/ha/hari. Sebagai patokan dapat dipergunakan adalah berupa air limbah apabila industri tersebut tidak menggunakan kembali air limbah. Namun jika sebagian air limbah dimanfaatkan kembali, maka jumlah yang akan dibuang lebih kecil lagi (Widiadi, 1986).

2.5 Pencemaran Air

Menurut Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air dan Undang-Undang No. 23 Tahun 1997 tentang Pengelolaan Lingkungan Hidup, pencemaran air adalah masuknya atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi dan atau komponen lain ke dalam air akibat kegiatan manusia, sehingga kualitas air turun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan air tidak dapat berfungsi sesuai dengan peruntukannya.

Menurut Peraturan Pemerintah Nomor 01 Tahun 2010 tentang Pengendalian Pencemaran Air, sumber pencemar air berdasarkan karakteristik limbah yang dihasilkan dapat dibedakan menjadi sumber limbah domestik dan sumber limbah non-domestik

Untuk mempermudah inventarisasi, terutama dalam memperkirakan tingkat pencemaran air yang dilepaskan ke lingkungan perairan, sumber pencemar air berdasarkan karakteristik limbahnya diklasifikasikan menjadi dua kelompok besar seperti dalam tabel 2.1 yaitu:

Tabel 1 Klafikasi Sumber pencemar air

Karakteristik Limbah	Sumber Tertentu (Point Sources)	Sumber Tak Tentu (Diffuse Sources)
Limbah Domestik	Aliran limbah urban dalam sistem saluran dan sistem pembuangan limbah domestik terpadu	Aliran limbah daerah pemukiman di Indonesia pada umumnya
Limbah Non-domestik	Aliran limbah industri, pertambangan	Aliran limbah pertanian, perternakan, dan kegiatan usaha kecil-menengah.

Secara awam air tercemar dapat dilihat dengan mudah, misalnya dari kekeruhan karena umumnya orang berpendapat bahwa air murni itu jernih dan tidak keruh atau dari baunya yang menyengat hidung atau menimbulkan gatal-gatal pada kulit. Air tercemar juga dapat diketahi dari matinya atau terganggunya organisme perairan baik ikan, tanaman dan hewan-hewan yang berhubungan dengan air tersebut.

Semakin besar volume limbah, pada umumnya bahan pencemarnya semakin banyak. Hubungan ini biasanya terjadi secara linier. Oleh sebab itu dalam pengendalian limbah sering juga diupayakan untuk pengurangan air limbahnya. Kaitan antara volume limbah dengan volume badan penerima juga sering digunakan sebagai indikasi pencemaran air. Perbandingan yang mencolok jumlahnya antara volume limbah dan volume penerima limbah juga menjadi ukuran tingkat pencemaran yang ditimbulkan terhadap lingkungan.

Sungai dianggap tercemar jika nilai oksigen terlarutnya kurang dari nilai oksigen yang digunakan oleh kehidupan air, terutama mikroorganisme dalam bentuk oksigen biokimia (BOD) bagi pengurangan bahan-bahan organik di dalam air tersebut. Selain itu penyebab pencemaran sungai adalah bertambahnya jumlah zat pencemar, baik toksik maupun non toksik yang masuk ke badan sungai. Jumlah zat pencemar terbesar berasal dari limbah domestik yang sebagian besar

mengandung zat organik yang mudah terdegradasi, serta kandungan nitrogen dan fosfat yang tinggi.

2.6 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 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 keberadaannya dalam air limbah yang akan dibuang atau dilepas ke air permukaan dari suatu usaha dan/atau kegiatan, dalam hal ini kegiatan rumah tangga. 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 yang akan dijelaskan pada Tabel 2.1 dan Tabel 2.2.

Tabel 2 Baku Mutu Air Limbah Domestik Pergub DIY No. 7 Tahun 2016

Parameter	Satuan	Kadar Maksimum
BOD	mg/L	2
COD	mg/L	10
TSS	mg/L	50
PO4	mg/L	0.2
pH		6-9

Sumber: Peraturan Gubernur DIY No. 7 Tahun 2016

2.7 Kelas Air Sungai

Menurut Peraturan Pemerintah RI Nomor 82 Tahun 2001 Tentang Pengelolaan kualitas air dan pengendalian pencemaran air tentang klasifikasi mutu air ditetapkan menjadi 4 (empat) yaitu:

1. Kelas satu, air yang peruntukannya dapat digunakan untuk air baku air minum, dan atau peruntukan lain yang memper-syaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut
2. Kelas dua, air yang peruntukannya dapat digunakan untuk prasarana/sarana rekreasi air, pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, air untuk mengairi pertanaman, dan atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut
3. Kelas tiga, air yang peruntukannya dapat digunakan untuk pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, air untuk mengairi pertanaman, dan atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut;
4. Kelas empat, air yang peruntukannya dapat digunakan untuk mengairi pertanaman dan atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.

Di Yogyakarta sudah mengatur klasifikasi mutu sungai pada Peraturan Gubernur No 22 Tahun 2007 yang untuk Sungai Winongo terdiri dari :

1. Sungai Winongo mulai dari bagian hulu kearah hilir sampai Dusun Mraen, Sendangadi, Mlati, Sleman menurut peruntukaannya sebagai sungai kelas satu
2. Sungai Winongo mulai Dusun Mraen, Sendangadi, Mlati, Sleman kearah hilir sampai pertemuan dengan Sungai Opak di Dusun Gadingdaton, Donotrito, Kretek, Bantul menurut peruntukannya sebagai sungai kelas satu

2.8 Prakiraan 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).

a. Penentuan Besaran Pencemar *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. Kemudian estimasi beban pencemar sumber tertentu dihitung dengan metode sebagai berikut:

$$\text{Beban Pencemar} = Q \times C \dots\dots\dots(2.1)$$

Q : Debit (m³/s)

C : Konsentrasi air limbah (mg/L)

Selain persamaan diatas, terdapat persamaan lain untuk mendapatkan nilai beban pencemar dengan menggunakan nilai faktor emisi sektor industri yang didapatkan

$$\text{Beban Pencemar} = \text{Debit (m}^3\text{/s)} \times \text{Faktor Emisi} \dots\dots (2.2)$$

Potensi beban pencemar untuk hotel/penginapan dan rumah sakit dapat dihitung dengan mengalikan jumlah tempat tidur dengan faktor emisi. Perhitungan ini mengacu pada Irianto, Iskandar, 2004 dalam Puslitbang SDA, 2015.

$$\text{Beban Pencemar} = \text{Jumlah Tempat tidur} \times \text{Faktor Emisi} \dots (2.3)$$

Tabel 3 Faktor Emisi Rumah Sakit dan Hotel

Sumber Pencemar	Faktor Emisi (gr/hari)		
Rumah Sakit (per tempat tidur)	123	169,125	116,85
Hotel (perkamar)	55	75,625	52,25

Sumber: BLK-PSDA 2015

Perhitungan beban pencemar limbah cair dari kegiatan industry dapat dilakukandengan menggunakan rumus perhitungan beban pencemaran aktual dihitung dengan cara sebagai berikut (Suhabawa, 2008)

$$DM = Dm \times Pb \dots (2.3)$$

Keterangan:

DM: debit limbah cair maksimum yang diperbolehkan bagi industri bersangkutan (m^3 /bulan)

Dm: debit limbah cair maksimum secara bagaimana tercantum dalam Lampiran 1 – Peraturan Daerah DIY No 07 Tahun 2016, sesuai industri bersangkutan (m^3 /bulan)

Pb: Produksi sebenarnya dalam sebulan (dinyatakan dalam satuan produksi sesuai yang tercantum pada Lampiran 1 – Peraturan Daerah No. 07 Tahun 2016)

$$DA = Dp \times H \dots (2.4)$$

Keterangan:

DA: debit limbah cair sebenarnya (m^3 /bulan)

Dp: hasil pengukuran limbah debit limbah cair (m^3 /hari)

H: jumlah hari kerja pada bulan yang bersangkutan

Beban Pencemaran maksimum (BPM) dan beban pencemaran sebenarnya (BPA) berdasarkan Baku Mutu Limbah Cair Industri (

Ketika data *real* debit dan konsentrasi setiap parameter limbah sumber pencemar tidak bisa didapatkan, ada alternatif tahapan dalam menentukan estimasi beban pencemar limbah sumber tertentu, seperti yang ditunjukkan pada gambar 2.2. (Perda DIY No.7 Tahun 2016).

$$BPM = (CM)_j \times Dm \times f \dots (2.4)$$

Keterangan:

BPM: beban pencemaran maksimum

(CM)_j: kadar maksimum unsur pencemar-j (mg/l)

Dm: debit limbah maksimum se bagaimana yang tercantum dalam Lampiran 1 – Perda DIY No. 7 Tahun 2016, sesuai dengan industry bersangkutan. (m^3 /satuan produk)

f: faktor konversi = $(1000 \text{ m}^3) \times (1\text{kg}/1.000.000 \text{ mg}) = 0,001$

$$BPA = (CA)_j \times (DA/Pb) \times f \dots (2.5)$$

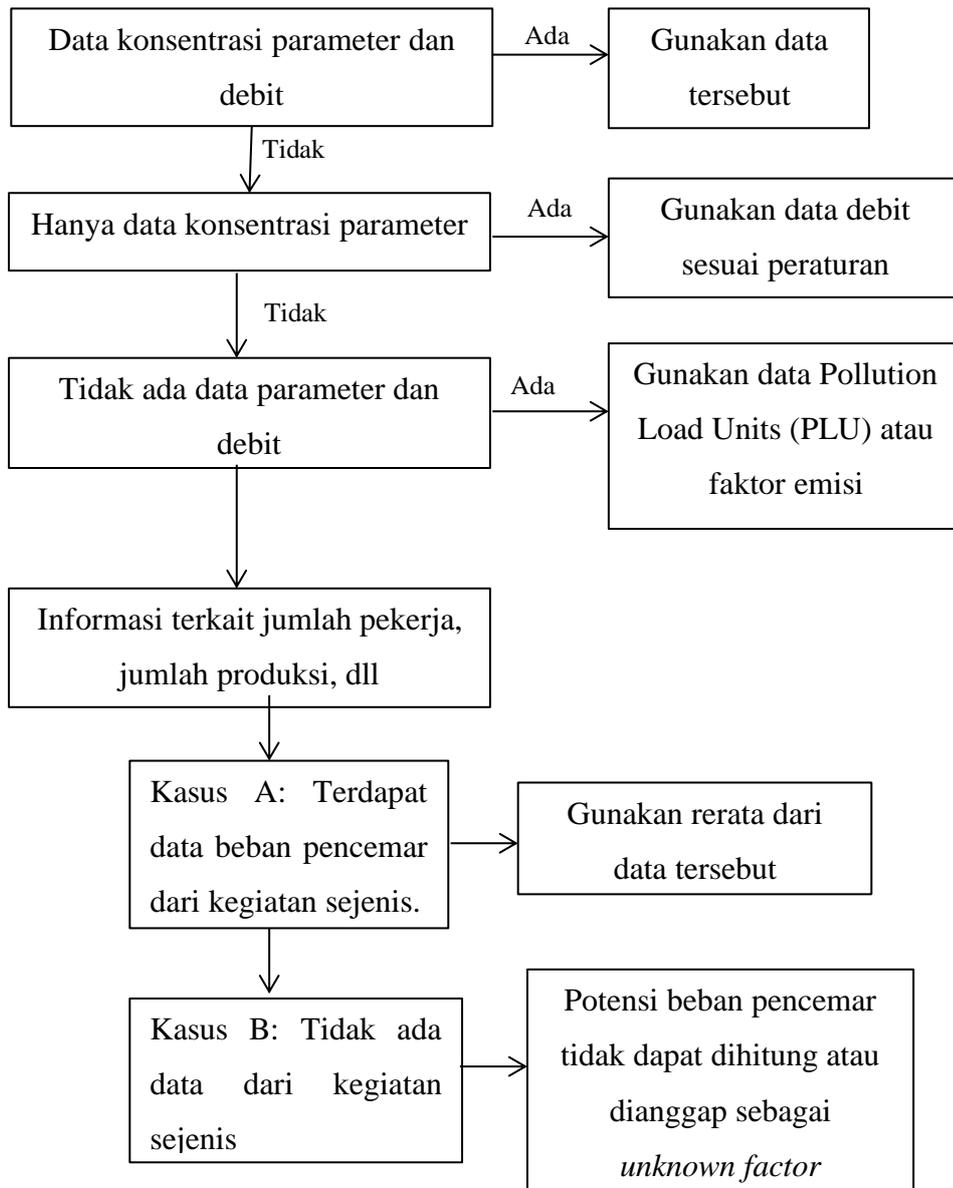
Keterangan:

BPA: beban pencemaran sebenarnya (kg parameter per satuan produk)

(CA)_j kadar sebenarnya unsur parameter-j (mg/l)

Pb: Produksi sebenarnya dalam sebulan (dinyatakan dalam satuan produksi sesuai yang tercantum pada Lampiran 1 – Peraturan Daerah No. 07 Tahun 2016)

f: 0,001



Gambar 2 Tahapan Perhitungan

b. Penentuan Besaran Pencemar *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.

Menurut Irianto, Iskandar, 2004 dalam Puslitbang SDA, 2015. Potensi beban pencemar yang berasal dari limbah domestik pemukiman dapat dihitung dengan persamaan

$$\text{Potensi Beban Pencemar} = \alpha \times \text{Jumlah penduduk} \times \text{faktor emisi} \times \text{REK} \quad (2.6)$$

Keterangan:

α = Koefisien runoff	REK = Rasio Ekiivalen Kota
α = 1 untuk jarak 0-100 meter dari sungai	Kota = 1
α = 0,85 untuk jarak 100-500 meter dari sungai	Pinggiran Kota = 0,8125
α = 0,3 untuk jarak >1000 meter dari sungai	Pedalaman = 0,652

Untuk perkiraan perhitungan *diffuse sources* persawahan juga mengacu pada Irianto, Iskandar, 2004 dalam Puslitbang SDA, 2015.

$$\text{Potensi Beban Pencemar Ternak (gBOD/hari)} = \text{Jumlah Ternak} \times \text{Faktor Emisi} \times 20\% \quad (2.7)$$

2.9 Sistem informasi Geografis

Sistem informasi geografis (SIG) adalah sistem informasi yang digunakan untuk memasukkan, menyimpan, memanggil kembali, mengolah, menganalisis, dan menghasilkan data bereferensi geografis atau data geospasial, untuk mendukung pengambilan keputusan dalam perencanaan dan pengelolaan penggunaan lahan, sumber daya alam, lingkungan, transportasi, fasilitas kota dan pelayanan umum lainnya. (Murai, 1999)

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, komplisi, serta *geoprocesing (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 dalm bentuk situs *web site*.

2.9 Penelitian Sebelumnya

Tabel 4 Penelitian Sebelumnya

No	Nama Peneliti	Judul Penelitian	Metode Penelitian	Hasil
1.	Dhanny Indra Permana	Studi Perubahan Kualitas Air Sungai Winongo Tahun 2003 dan 2012	<ol style="list-style-type: none"> 1. Penelitian didasarkan pada pemantauan kualitas air Sungai Winongo tahun 2003 oleh BLH. Data primer yang yang dikumpulkan adalah sifat fisik, kimia, biologi, dan debit. 2. Analisis kualitas air sungai dilakukan dengan membandingkan hasil pada tahun 2003 dan 2012 dengan baku mutu air kelas II berdasarkan Pergub DIY Nomor 20/2008 agar dapat diketahui perubahan kualitas airnya dan parameter pencemar. 	<p>Menurut penelitian ini, meningkatnya kualitas air Sungai Winongo ditandai dengan menurunnya kadar BOD, COD, Coliform Total, deterjen dan minyak/lemak. Parameter kualitas air yang konsentrasinya meningkat adalah TSS, sulfida total, nitrat, fenol dan pestisida yang menyebabkan kualitas air Sungai Winongo menurun.</p> <p>Sungai Winongo mengalami pencemaran oleh TSS, BOD, sulfida total, nitrat, fenol, minyak/lemak dan pestisida (aldrin/dieldrin), karena konsentrasinya melebihi ambang batas baku mutu kualitas air kelas II menurut Pergub DIY No. 20 Tahun 2008.</p>
2.	Ristie Ermawati dan Lono Hartanto	Pemetaan Sumber Pencemar Sungai Lamat Kabupaten Magelang	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pengumpulan data primer berupa lokasi/titik koordinat sumber pencemar (baik limbah cair maupun limbah padat) Sungai Lamat dan melakukan pemetaan sumber pencemar dengan menggunakan SIG 	<p>Menurut jurnal ini, sumber pencemar Sungai Lamat berasal dari kegiatan rumah tangga masyarakat dan juga industri yang berupa limbah cair dan limbah padat.</p> <p>Berdasarkan penentuan status mutu air menggunakan Metode Indeks Pencemaran, status mutu air Sungai</p>

			2. Penentuan status mutu air dilakukan dengan metode Indeks Pencemaran (Kepmen LH No 115 Tahun 2003)	Lamat dari tahun ke tahun bervariasi, dari baik hingga cemar ringan.
3..	Sehnaz Sener, et.al, 2017	Evaluation of Water Quality using water quality indeks (WQI) method GIS in Aksu River (SW-Turkey)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pengambilan sampel pada 21 stasiun titik pantau Sungai Astu sebanyak 42 sampel air dikumpulkan dari dua periode (kering Oktober 2011- basah Mei 2012) untuk di analisis kualitas air sungai dengan metode SIG 2. Penentuan kualitas air Sungai Atsu dengan menggunakan water quality indeks (WQI) dan parameter kualitas air dihitung menggunakan alat ArcGIS Spatial Analsys. 	Dalam penelitian ini, evaluasi kualitas air sungai di 21 lokasi sampling dan 24 parameter kualitas air dengan berdasarkan WQI dan hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa rata-rata tertinggi pada parameter COD dan Mg dibandingkan dengan parameter lainnya. Akibatnya polutan berdampak negatif terhadap kualitas air Sungai Aksu.
4.	Salam Hussein Ewaid, et.al, 2017	Water Quality index for Al-Gharraf River, Southern Iraq	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pengambilan sampel pada 5 stasiun yang tata penggunaan lahan berbeda pada masing-masing area yang dikumpulkan setiapbulan dari Desember 2015 hingga Januari 2016 disetiap pengambilan sampel. 2. Perhitungan menggunakan water quality indeks (WQI) untuk sebelas parameter yaitu: BOD, TDS, pH, DO, TSS, PO4, NO3, Klorida, TH, EC dan Akalinitas 	Menurut penelitian ini, kualitas air Sungai Al-Gharraf dibandingkan dengan WQI menggunakan 17 parameter tersebut diklasifikasikan air sungai yang buruk untuk kehidupan akuatik dan irigasi dengan nilai WQI tahunan 30-39 pada skala 100.

5.	Rendi Mulya, Kiki Prio Utomo, dan Ulli Kadaria	Daya Tampung Beban Pencemaran Total Coliform (T. Coli) di Hilir Sungai Teberau	1. Pengambilan sampel dilakukan pada saat kondisi surut yaitu pukul 10.02 WIB di 3 titik pengambilan yaitu di bagian hulu, tengah dan hilir wilayah penelitian. Penentuan titik pengambilan sampel dilakukan menggunakan metode purposive sampling yaitu pengambilan sampel berdasarkan adanya beberapa pertimbangan seperti posisi sumber pencemar, biaya dan kemudahan akses. Pengambilan sampel air untuk uji total coliform dilakukan menggunakan metode composite sample.	Berdasarkan penelitian ini didapatkan hasil: <ol style="list-style-type: none"> 1. Inventarisasi sumber pencemar diketahui bahwa jumlah penduduk di hilir Sungai Teberau yaitu sebanyak 1.849 jiwa. 2. Beban pencemar total coliform di hilir Sungai Teberau yaitu 455.817 jumlah/hari. 3. Daya tampung beban pencemar Total Coliform yaitu 11.113.143 jumlah/hari. 4. Fakto-faktor yang dapat meningkatkan jumlah pencemaran T-Coli di sungai yaitu jenis sumber pencemar dan jarak jamban/septic tank terhadap sungai.
----	--	---	--	--

“Halaman ini sengaja dikosongkan”