

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 LATAR BELAKANG

Sungai merupakan bagian dari tatanan air bumi. Berdasarkan konsep hidrologi, pada hakikatnya sungai terbentuk untuk mengalirkan air dari hulu ke hilir hingga bermuara di lautan. Sebagai sumber daya alam, sungai berpotensi untuk memenuhi kebutuhan makhluk hidup, terutama manusia untuk melanjutkan keberlangsungan hidupnya. Potensi sungai untuk manusia diantaranya sebagai sumber air baku untuk air minum, irigasi, perikanan, industri, dan lain-lain.

Konsekuensi dari kegiatan-kegiatan tersebut akan menghasilkan materi buangan, atau disebut limbah. Limbah dapat berwujud padat, cair, gas, maupun B3. Limbah juga dapat dikategorikan berdasarkan kegiatannya, yaitu limbah rumah tangga (domestik), industri, rumah sakit, dan lain-lain. Penanganan limbah yang bijak tentunya sangat diharapkan, namun pada praktiknya tidak demikian. Limbah yang dihasilkan oleh manusia, terutama limbah domestik seringkali tidak diolah terlebih dahulu sebelum dikembalikan lagi ke alam. Perilaku ini misalnya mengalirkan air limbah domestik dari satu kawasan perumahan yang merupakan daerah aliran dari suatu sungai ataupun perilaku membuang sampah rumah tangga ke badan sungai.

Perilaku yang demikian tentunya akan berakibat pada berubahnya kondisi alami dari sumber daya alam tersebut. Sejalan dengan perkembangan manusia yang kian hari kian meningkat, produksi limbah yang dihasilkan turut meningkat. Dengan demikian, beban yang harus ditanggung oleh alam akan semakin berat. Selain itu, dengan adanya peningkatan jumlah penduduk kebutuhan lahan untuk tempat tinggal juga akan meningkat. Oleh sebab itu perubahan tata guna lahan juga akan berubah mengikuti kebutuhan manusia. Integrasi dari dua hal tersebut akan mengakibatkan perubahan kondisi alam baik secara hidrolis maupun kualitas.

Perubahan tersebut diantaranya akan berpengaruh terhadap sungai. Kebutuhan akan lahan seringkali memaksa manusia untuk merekayasa bentuk asli sungai menjadi seperti yang diinginkan manusia. Tindakan tersebut misalnya mengurangi lebar pada satu segmen sungai (kontraksi dimensi sungai). Kondisi yang demikian terjadi di Sungai Sugutamu, tepatnya di Perumahan Lembah Griya, Kota Depok. Dengan adanya perubahan pada dimensi sungai, maka struktur hidrolika sungai juga ikut berubah. Berkaitan dengan hal ini, berkurangnya dimensi berpengaruh pada kualitas air limbah yang masuk ke sungai. Kualitas tersebut mungkin akan lebih buruk, sama, atau bahkan dapat lebih baik dibanding kondisi eksisting.

Sehubungan dengan fenomena tersebut, telah dilakukan penelitian oleh :

1. Eko W. Irianto dengan judul Fenomena hubungan Debit Air dan Kadar Zat Pencemar dalam Air Sungai (Studi Kasus : Sub DPS Citarum Hulu).
2. Michitada Sugara dengan judul Usaha Perlindungan Lingkungan Perairan di Kota Kobe.
3. Salmin dengan judul Oksigen Terlarut dan Kebutuhan Oksigen Biologi sebagai Salah Satu Indikator untuk Menentukan Kualitas Perairan.
4. Winarni Monoarfa dengan judul Dampak Pembangunan bagi Kualitas Air di Pesisir Pantai Losari, Makassar.

Dilatarbelakangi oleh penelitian-penelitian tersebut, maka dapat pula dilakukan suatu pengujian terhadap kualitas air sungai dari segmen pada lokasi yang mengalami perubahan geometri. Pengujian yang dilakukan adalah pengukuran konsentrasi *Dissolve Oxygen* (DO) dan *Suspended Solid* (SS). Penyederhanaan dari konsep ini akan memaparkan bahwa apabila di hulu segmen memiliki $v < 0,6$ m/s, akibat kontraksi penampang di satu segmen dan berdasarkan persamaan debit aliran ($Q = v.A$), maka pada segmen akan terjadi peningkatan kecepatan. Apabila v menjadi lebih besar dari 0,6 m/s maka terjadinya pengendapan dapat direduksi (Chanson, 2004). Dipengaruhi peningkatan kecepatan aliran dan kemampuan sungai membersihkan dirinya sendiri (*self purification*), maka konsentrasi DO pada segmen tersebut akan meningkat dibanding wilayah hulu. Sehingga kesegaran air di hilir segmen akan lebih baik

dibanding hulu segmen. Selain itu, konsentrasi TSS juga berimplikasi pada laju sedimentasi yang terjadi.

Seringkali kondisi yang terjadi di lapangan berbeda dari teori yang dipaparkan. Laju buangan limbah domestik ke badan sungai dapat mengganggu *self purification*. Limbah domestik yang dibuang tidak hanya berwujud cair, namun juga berwujud padat. Oleh karena itu ada kemungkinan laju sedimentasi lebih tinggi dibanding laju pembersihan diri sungai tersebut. Sedimentasi ini akan mempengaruhi kecepatan aliran. Oleh karenanya kendati terjadi kontraksi penampang, kecepatan aliran di sepanjang segmen bisa saja tidak sesuai dengan perhitungan secara teoritis.

Fenomena tersebut melatarbelakangi dilakukannya penelitian ini. Kemungkinan adanya ketidaksesuaian antara teori dan kondisi di lapangan mendorong peneliti untuk melakukan pengujian terhadap kualitas DO dan TSS di segmen sungai yang mengalami kontraksi. Dari pengujian tersebut dapat dianalisis seberapa signifikan parameter fisik mempengaruhi kualitas DO dan TSS di suatu segmen yang mengalami perubahan dimensi penampang .

I.2 PERUMUSAN MASALAH

Perubahan dimensi penampang pada satu segmen di Sungai Sugutamu berdampak pada berubahnya aspek hidrolika serta mempengaruhi kualitas air di sepanjang segmen maupun hilir segmen. Tinjauan terhadap kualitas air sungai dalam hal ini dapat dilakukan melalui pengukuran konsentrasi *Dissolve Oxygen* (DO) dan *Total Suspended Solid* (TSS).

Melalui penelusuran segmen sungai yang mengalami perubahan geometri maka dapat diketahui dimensi penampang segmen. Kemudian dengan memetakan wilayah hulu dan hilir segmen serta dilakukan uji kualitas DO dan TSS wilayah hulu, maka dapat diidentifikasi kondisi eksisting kualitas DO dan TSS Sungai Sugutamu untuk kawasan tersebut. Sementara itu, dilakukan juga uji kualitas DO dan TSS di wilayah hilir. Hasil pengujian tersebut merepresentasikan kualitas DO dan TSS yang mengalami rekayasa akibat adanya kontraksi penampang di segmen. Dari hasil yang didapat, akan dapat dimonitor dan diprofilkan kualitas

DO dan TSS serta dapat disimpulkan perubahan kualitas air dari satu segmen sungai akibat perubahan dimensi ditinjau dari aspek hidroliknya.

I.3 TUJUAN PENELITIAN

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk memprofilkan perubahan konsentrasi *Dissolve Oxygen* dan *Total Suspended Solid* yang terkandung dalam air sungai dari suatu segmen sungai di Sungai Sugutamu yang dipengaruhi oleh parameter fisik akibat mengalami perubahan dimensi, yakni terjadinya kontraksi penampang akibat rekayasa struktur hidroliknya.

I.4 BATASAN DAN ASUMSI

Pada penelitian ini terdapat batasan dan ruang lingkup yang akan dilakukan, diantaranya :

1. Penelitian dilakukan di Sungai Sugutamu, tepatnya berlokasi di kawasan Perumahan Lembah Griya, Kota Depok.
2. Pengujian kualitas air dilakukan di Laboratorium Teknik Lingkungan Departemen Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Indonesia.
3. Sungai Sugutamu merupakan saluran terbuka sehingga aliran yang terjadi tergolong seragam (*uniform flow*). Penampang saluran berbentuk trapesium dengan panjang kontraksi ± 180 m.
4. Aspek hidrolika yang ditinjau berupa debit aliran ($Q \text{ m}^3/\text{s}$), kecepatan aliran ($v \text{ m/s}$), luas penampang sungai ($A \text{ m}^2$), dan Bilangan Reynold (*Reynold number = Re*).
5. Penentuan titik pengambilan sampel didasarkan pada debit hasil pengukuran.
6. Parameter kualitas air yang diujikan adalah konsentrasi *Dissolve Oxygen* (DO) dan *Total Suspended Solid* (TSS).
7. Konsentrasi DO hanya dipengaruhi oleh parameter fisik, penambahan O_2 akibat parameter kimia dan biologi diabaikan.

I.5 METODOLOGI PENELITIAN

Untuk mendapatkan hasil yang sesuai dengan tujuan di atas maka dibuat metodologi penelitian sebagai berikut :

1. Mempelajari pengaruh perubahan struktur hidrolika sungai (Q , A , v) terhadap kualitas air sungai (DO dan TSS).
2. Melakukan pengamatan dan pengujian berkaitan struktur hidrolika (Q , A , v) dengan metode wading, kualitas air sungai DO dengan elektrokimia (SNI 06-2425-1991) dan kualitas TSS dengan gravimetri (SNI 06-6989.3-2004) .
3. Memprofilkan dan menganalisis hasil pengujian berdasarkan literatur yang berkaitan.

I.6 SISTEMATIKA PENULISAN

Secara sistematika, proposal penelitian ini akan dibagi menjadi beberapa bab yang akan memuat topik permasalahan yang akan dibahas. Sistematika penulisan yang terdapat dalam proposal ini adalah sebagai berikut :

Bab I: Pendahuluan

Bab ini berisikan latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, batasan dan asumsi, metodologi penelitian serta sistematika penulisan yang akan dilakukan untuk penulisan proposal ini.

Bab II: Landasan Teori

Bab ini akan memaparkan teori mengenai struktur hidrolika sungai yang tergolong aliran pada saluran terbuka, Dissolve Oxygen, Suspended Solid, dan inter koneksi antara kualitas DO dan SS akibat pengaruh struktur hidrolika sungai. Studi literatur bersumber kepada teori para ahli yang tertuang melalui studi pustaka maupun internet.

Bab III: Rancangan Penelitian

Bab ini menguraikan tahapan-tahapan penelitian yang disesuaikan dengan bagan alir penelitian serta prosedur pengujian untuk komponen-komponen yang diujikan.

Bab IV: Hasil dan Pembahasan

Bab ini memaparkan hasil pengujian lapangan maupun laboratorium terkait struktur hidrolika dan kondisi kualitas DO dan SS dari Sungai Sugutamu yang mengalami kontraksi penampang. Berdasarkan hasil pengujian tersebut dapat diketahui pengaruh kontraksi terhadap kualitas fisik air sungai. Hasil ini akan dibahas lebih lanjut berdasarkan studi literatur sesuai dengan hipotesa yang ditetapkan.

Bab V: Kesimpulan dan Saran

Bab ini berisikan kesimpulan dan saran dari analisa yang telah dilakukan pada bab sebelumnya.

