

## BAB III

### LANDASAN TEORI

#### 3.1 Risiko Struktur

Risiko struktur adalah kemungkinan-kemungkinan yang dapat terjadi baik pada jembatan Mancasan Kidul maupun terhadap struktur yang ada disekitar bantaran sungai akibat peralihan fungsi kawasan bantaran sungai. Melihat kondisi jembatan Mancasan Kidul yang dibangun di atas tanah pasir lepas, demikian juga kondisi tanah di bagian hulu dan hilir jembatan yang sejenis.

Berdasarkan analisis teknik hidrologi diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Merubah arah aliran sungai akan membawa dampak pada perubahan morfologi sungai dan berdampak negatif pada tebing, bangunan pelintas (jembatan) dan pada tanggul serta kavling itu sendiri, dengan adanya gerusan pada fasilitas tersebut.
2. Memperkecil penampang sungai dengan jalan mengurug bantaran sungai akan menaikkan tinggi muka air dan mempercepat arus air pada saat banjir datang. Banjir berpotensi untuk melimpas kavling, bahkan mungkin jalan raya (*Ring Road* utara).
3. Gerusan lokal terutama pada bangunan-bangunan yang ada disepanjang sungai berpotensi untuk memperdalam dasar pada sisi dalam tikungan dan akan

menimbulkan sedimentasi pada sisi luar sungai yang membawa implikasi tersendiri bagi bangunan-bangunan disekitarnya.

4. Pencemaran air dapat pula terjadi akibat dari limbah bangunan rumah tangga pada kavling tersebut, yang dapat berdampak pada ekosistem dan biota yang ada di sepanjang sungai

Dengan pembangunan kompleks perumahan tersebut, desain tentang sistem sanitasi dan drainase, baik dari segi teknik maupun pengelolaannya harus mendapatkan perhatian yang serius. Risiko-risiko erosi/penggerusan pada tanah tebing, dan dampak lanjutannya yang membahayakan eksistensi jembatan harus dihindari. Data lapangan menunjukkan bahwa telah terjadi erosi tebing, talud sungai sepanjang kurang lebih 50 m dari pasangan batu kali runtuh<sup>7)</sup> serta penggerusan. Bila kondisi ini terus berlangsung, apalagi beban pada tanah diperberat dengan adanya pembangunan kompleks perumahan baru, maka dikhawatirkan akan terjadi kerusakan yang lebih parah dan akhirnya membahayakan jembatan yang sangat vital.

### **3.2 Risiko Ekonomi**

Pembangunan perumahan di bantaran Sungai Tambakbayan yang terletak di tepi jalan lingkar utara (*ring road*) dan menempati kawasan dengan luasan  $\pm 7400\text{m}^2$  memang memberikan *economic value* (nilai ekonomi) yang tinggi sehingga nilai jual *property* akan tinggi, Orientasi pertumbuhan ekonomi (*economy growth oriented strategy*) seringkali tidak memasukkan perhitungan biaya eksternalitas. Aktivitas

---

<sup>7)</sup> Dr Ir Edy Purwanto CES,DEA Kedaulatan Rakyat 19 september 2001

produksi tidak mencantumkan biaya sosial, biaya kerusakan lingkungan hidup, dan biaya masa depan dalam perhitungan akuntansi.

Kelalaian produsen dalam mencermati hal ini, di masa yang akan datang harus dibayar dengan risiko kerusakan lingkungan dan dampak sosial yang bila dikonversikan dalam nilai uang akan jauh lebih besar nilainya dari keuntungan yang dituai dalam jangka pendek. Dalam Program Pembangunan Nasional (Propenas) Tahun 2000–2004, prioritas pembangunan ekonomi adalah mempercepat Pemulihan Ekonomi dan Memperkuat Landasan Pembangunan Berkelanjutan dan Berkeadilan yang Berdasarkan Sistem Ekonomi Kerakyatan (PROPENAS 2000–2004). Orientasi pembangunan kita tidak hanya memikirkan kepentingan jangka pendek untuk generasi sekarang, melainkan juga untuk kepentingan generasi mendatang. Oleh karena itu, isu pelestarian lingkungan adalah sesuatu yang penting

### **3.2.1 Biaya Investasi**

Adalah biaya yang dikeluarkan untuk membiayai suatu kegiatan usaha sampai dapat terwujud dan berfungsi sesuai dengan rencana. Adapun tujuan investasi adalah untuk mendapatkan keuntungan atau laba atas biaya total yang ditanamkan dalam suatu usaha.

### **3.2.2 Biaya Operasional dan Pemeliharaan**

Biaya operasional adalah dana yang dikeluarkan agar operasi dan produksi berjalan lancar, sehingga dapat menghasilkan produk sesuai dengan perencanaan.

Biaya pemeliharaan adalah dana yang dikeluarkan untuk memelihara, memperbaiki bangunan dan peralatan yang dipakai dalam proses operasi suatu produksi agar proses produksi berjalan dengan lancar sesuai dengan perencanaan.

### 3.2.3 Pendapatan (*Revenue*)

Pendapatan adalah jumlah pembayaran yang diterima pemerintah dari pajak pertambahan nilai (PPn) dari harga perumahan dan pajak bumi dan bangunan (PBB) yang dibayarkan setahun sekali. Pendapatan dihitung dengan menggunakan persamaan:

$$R = (D1 + D2) - (Cf + (C)in) \dots \dots \dots (3.1)$$

Dengan,

- R : pendapatan
- D1 : pajak pertambahan nilai (PPn)
- D2 : pajak bumi dan bangunan (PBB)
- Cf : biaya investasi
- (C)in : biaya operasional dan pemeliharaan

### 3.2.4 *Benefit Cost Ratio* (BCR)

Pengkajian kelayakan suatu proyek sering digunakan kriteria yang disebut *benefit cost ratio*. Penggunaannya ditekankan pada manfaat bagi kepentingan umum bukan perusahaan.

BCR diperoleh dengan menggunakan persamaan berikut

$$BCR = \frac{(PV)B}{(PV)C} \dots\dots\dots (3.2)$$

Dengan :

BCR = perbandingan manfaat terhadap biaya

(PV) B = nilai sekarang benefit, dan

(PV) C = nilai sekarang biaya

biaya (PV) C pada persamaan di atas dianggap sebagai biaya pertama (Cf), sehingga persamaan (3.3) menjadi :

$$BCR = \frac{(PV)B}{Cf} \dots\dots\dots (3.3)$$

Benefit (PV) B pada umumnya berupa selisih antara pendapatan utama (R) dengan biaya di luar biaya pertama (C) in, misalnya untuk operasional dan pemeliharaan sehingga persamaan (3.3) menjadi :

$$BCR = \frac{R - (C)in}{Cf} \dots\dots\dots (3.4)$$

Dengan :

R = nilai sekarang pendapatan

(C) in = nilai sekarang biaya operasional dan pemeliharaan, dan

Cf = biaya pertama/investasi

Adapun kriteria BCR akan memberikan petunjuk berikut :

- a.  $BCR > 1$  usulan proyek mendapatkan keuntungan
- b.  $BCR < 1$  usulan proyek mendapatkan rugi
- c.  $BCR = 1$  netral atau proyek impas

### 3.2.5 Harga Sekarang (Present Worth)

Untuk menghitung jumlah nilai uang pada permulaan periode, berdasarkan jumlah uang yang diterima diakhir periode (mendatang).

Harga sekarang di peroleh dengan persamaan berikut:

$$F = P(1+i)^n \dots\dots\dots(3.6)$$

maka,

$$P = F \cdot \left[ \frac{1}{(1+i)^n} \right] \dots\dots\dots(3.7)$$

jika,  $\left[ \frac{1}{(1+i)^n} \right]$  = Single Payment Present Worth Factor atau Discount Factor =

Pw, maka

$$P = F \cdot Pw$$

dengan

P = nilai uang sekarang

F = nilai uang mendatang

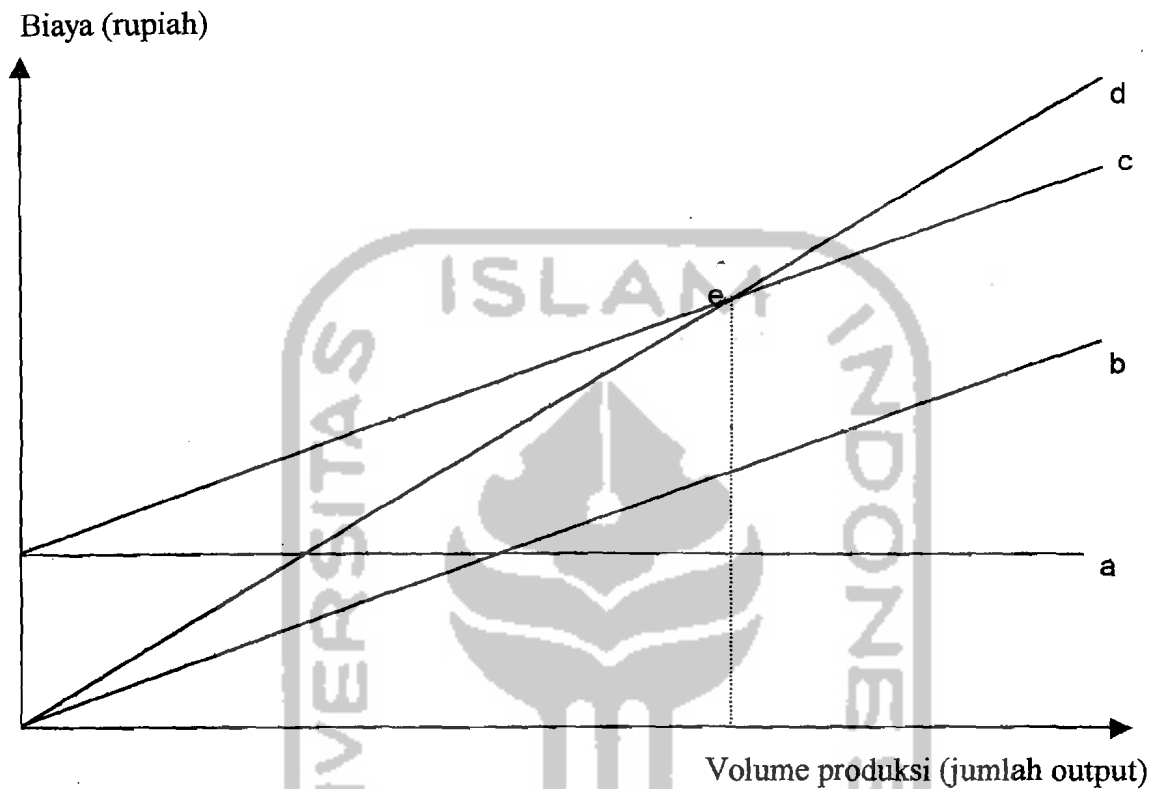
i = tingkat bunga per periode

n = periode / waktu pemakaian

### 3.2.6 Titik Impas (*Break Even Point*)

Titik impas (*Break Even Point*) adalah titik antara total biaya produksi sama dengan pendapatan. Titik impas memberi petunjuk bahwa tingkat produksi telah menghasilkan pendapatan yang sama besarnya dengan biaya produksi yang

dikeluarkan. Hubungan antara volume produksi, total biaya dan titik impas dapat dilihat pada gambar (3.1) berikut ini



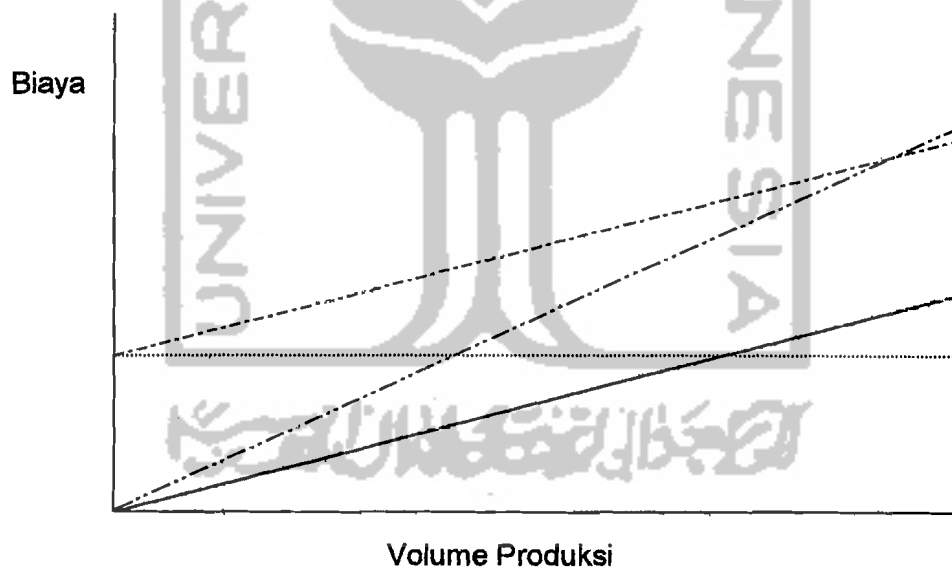
**Gambar 3.1. Hubungan volume produksi, total biaya dan titik impas**

Sumber : Iman Suharto (1997)

Pada gambar (3.1) titik potong e adalah titik menunjukkan titik impas (BEP). Garis a, b, c, dan d berturut-turut adalah biaya tetap, biaya tidak tetap, biaya total dari a dan b, dan jumlah pendapatan. Di atas titik impas, diantara garis d dan c merupakan daerah laba.

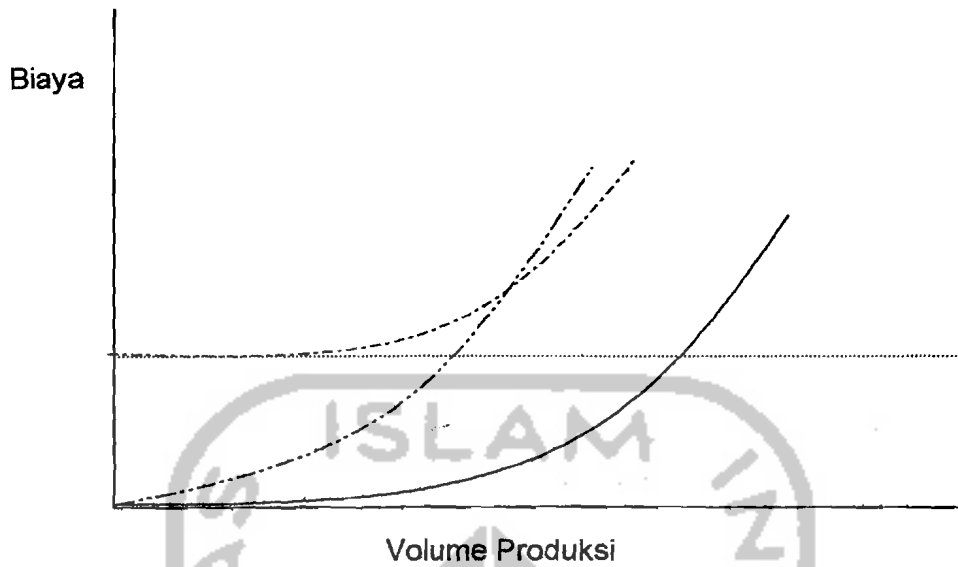
Dalam tugas akhir disini dalam menentukan titik impas dipakai dua macam teori yaitu teori harga tetap dan harga berlaku

1. Teori harga tetap yaitu dengan memakai asumsi bahwa semua *variabel cost* tidak mengalami perubahan (tidak mengalami kenaikan biaya) maka akan dapat terlihat pada  $-n$  tahun keberapa akan dijumpai titik impasnya. Dengan demikian dari berawal harga tetap tersebut akan dijadikan acuan untuk harga berlaku.
2. Teori harga berlaku yaitu dengan memakai ketentuan-ketentuan kenaikan *variabel cost* ataupun tarif retribusi sesuai dengan yang dikeluarkan ataupun yang direncanakan oleh pihak pengelola. Sehingga dengan acuan harga tetap diharapkan pada harga berlaku akan di dapat titik impas dengan waktu lebih cepat daripada harga tetap.



**Gambar 3.2. Hubungan pendapatan, total biaya dan titik impas dengan harga tetap**





**Gambar 3.3. Hubungan pendapatan, total biaya dan titik impas dengan harga**

berlaku

Keterangan:

- Pendapatan
- Biaya O & M
- ..... Investasi
- - - - - Biaya Total

### 3.3 Risiko Lingkungan

#### 3.3.1 Pengertian Rekayasa Lingkungan

Rekayasa Lingkungan adalah upaya sadar manusia untuk merekayasa hubungan timbal balik antara manusia dengan lingkungan dengan tujuan untuk mencapai kesehatan masyarakat dan kesehatan lingkungan di samping membuat perangkat Undang-Undang mengenai Lingkungan Hidup (Dikti, 1997)

### 3.3.2 Pengelolaan Sungai

Pengelolaan sungai yang dimaksudkan di sini adalah segala usaha yang dilaksanakan untuk memanfaatkan potensi sungai, memelihara fungsi sungai dan mencegah terjadi bencana yang dapat ditimbulkan oleh sungai.

Dengan demikian pengelolaan sungai luas sekali dan diantaranya dapat disebutkan :

1. Perbaikan dan pengaturan sungai
2. Pengoperasian bangunan-bangunan sungai
3. Pengendalian administratif seperti pembatasan atau pelarangan atas kegiatan-kegiatan yang dapat memberikan dampak negatif terhadap fungsi sungai
4. Pemberian izin atas pemanfaatan air sungai
5. Pemberian tanda batas-batas daerah sepanjang sungai

Dalam melaksanakan pengelolaan sungai, langkah-langkah yang tepat perlu dilaksanakan sehingga dapat dicapai fungsi dan manfaat sungai sebagai milik umum, menjamin kesejahteraan umum, pelestarian dan pengembangan lahan serta memberikan rasa aman kepada masyarakat (Sosrodarsono dan Tominaga, 1985)

Penelitian yang dilakukan oleh Imam Dermawan dan Risdianto Budi Wiratmo yang menyoroti masalah penambangan pasir pada Kali Progo telah memberikan suatu bukti nyata bahwa penambangan yang tidak memperhatikan aspek-aspek lingkungan hidup bukan hanya merusak ekosistem itu sendiri juga fasilitas penunjang lainnya. Penambangan pasir di Jembatan Srandakan selama dua puluh tahun memberikan keuntungan maksimal sebesar 20 milyar, sementara kerugian yang diderita sebesar

60 milyar, 50 milyar untuk mengganti jembatan yang rusak dan 10 milyar sebagai pengganti *intake* (pintu air) Sapon dan jaringan irigasinya yang lumpuh karena dasar sungai turun akibat penambangan.

Untuk aturan mengenai sempadan sungai, pemerintah mengaturnya dalam PP No 35/1991 pasal 5 yaitu:

- (1) Garis sempadan sungai bertanggul ditetapkan dengan batas lebar sekurang-kurangnya 5 (lima) meter di sebelah luar sepanjang kaki tanggul.
- (2) Garis sempadan sungai tidak bertanggul ditetapkan berdasarkan pertimbangan teknis dan social ekonomis oleh pejabat yang berwenang.
- (3) Garis sempadan sungai yang bertanggul dan tidak bertanggul yang berada di wilayah perkotaan dan sepanjang jalan ditetapkan tersendiri oleh pejabat yang berwenang.

### **3.3.3 Morfologi Sungai dan Muara**

Sungai-sungai bermuara laut dengan cara yang berbeda-beda, tergantung pada geologi dan topografi muara, serta debit aliran, bahan sedimen yang terangkut oleh pasang surut. Muara sungai dapat dibedakan dalam tiga muara sungai, yaitu :

1. Estuari
2. Lagune
3. Delta

Estuari dapat didefinisikan sebagai bagian dari sungai yang dipengaruhi pasang surut dengan lebar yang berubah dengan cepat sepanjang bagian sungai tersebut. Pada estuari ini air laut bercampur dengan air sungai (tawar)

Lagune adalah daerah perairan sepanjang pantai yang sangat dangkal dan datar yang terpisah dari laut oleh endapan/lidah pasir dengan beberapa bukaan.

Delta merupakan daerah perairan dengan endapan-endapan sedimen yang sangat luas dan mempunyai kemiringan kecil yang terbentuk oleh sedimen suspensi yang dibawa oleh sungai. Pasang surut dan gelombang yang ada di laut tersebut tidak dapat membawa/menyebabkan sedimen yang diendapkan di daerah tersebut. Delta ini biasanya terjadi di laut dengan pasang surut yang besar tetapi sungai membawa sedimen dalam jumlah yang sangat besar (Triatmodjo, 1991)

#### **3.3.4 Pemeliharaan Sungai**

Sungai dan ekosistem yang ada disekitarnya merupakan sebuah kekayaan hayati yang tidak ternilai harganya. Tidak hanya untuk diberdayakan bagi generasi saat ini, tapi juga untuk dapat terus dinikmati oleh generasi yang akan datang. Mengingat hal tersebut, pemeliharaan sungai merupakan suatu aktivitas yang mutlak mendapat perhatian dari berbagai pihak. Yang dimaksud dengan pemeliharaan sungai adalah segala usaha yang bertujuan untuk menjaga kelestarian fungsi sungai. Pemeliharaan tersebut meliputi pemeliharaan sungainya sendiri, misalnya pengerukan dasar sungai atau muara sungai dan juga pemeliharaan bangunan-bangunan dalam rangka perbaikan dan pengaturan sungai seperti tanggul dan perkuatan tebing sungai.

Pola rekayasa sungai (*river engineering*) tidak hanya didasarkan pada manfaat wilayah keairan itu semata tanpa mempertimbangkan dampak negatif dan keterkaitannya terhadap komponen ekologis yang ada. Kawasan lindung di disekitar sungai mempunyai fungsi yang vital, yaitu sebagai komponen pencegah banjir serta pencegah erosi dasar dan tebing sungai.

Rekayasa sungai murni mengubah total kondisi alamiah sungai menjadi kondisi sungai buatan (saluran, selokan). Ditinjau dari sisi ekologis maupun lingkungan, kondisi sungai yang telah dieksploitasi ini sangat tidak menguntungkan. Sungai dengan dinding pasangan batu, beton, atau urugan tanah, semacam ini memiliki retensi banjir dan erosi yang sangat rendah, dan keragaman hayati yang sangat rendah dari kondisi sebelumnya. Sebagai contoh adalah kejadian di Sungai Bengawan Solo. Pelurusan Sungai Bengawan Solo di daerah Kabupaten Sukoharjo, Surakarta, dan Karanganyar, yang mengubah alur sungai alamiah sepanjang 50 km menjadi kurang daripada 35 km, telah mengakibatkan munculnya masalah-masalah baru. Terjadi juga masalah sosial dan higienis, bahkan peningkatan tendensi banjir di hilir. Akibat pelurusan Bengawan Solo, sepanjang 15 km habitat flora, fauna pinggir sungai hancur, sungai-sungai yang terputus menjadi sungai mati dan menjadi daerah sarang nyamuk dan penyakit lainnya. Tercipta pula daerah-daerah terisolir dan terputus hubungannya dengan dunia luar seluas 525,85 Ha dan ancaman banjir kiriman di daerah hilir seperti daerah Ngawi, Bojonegoro dan lainnya

Pendekatan kesadaran tentang pentingnya eko hidraulik mutlak menjadi keharusan. Seiring dengan laju perkembangan kesadaran lingkungan dan kesadaran

berpikir, pendekatan yang digunakan sudah memasukkan pertimbangan faktor fisik (hidraulik) maupun non fisik (ekologik) yang masing-masing memegang peranan penting pada wilayah keairan. Di negara maju seperti Jerman, Amerika, Kanada dan sebagian besar negara Eropa sudah sekitar tahun 1980 dimulai pengembangan pengaplikasian konsep Eko-Hidraulik. Hal ini ditandai dengan dikembalikannya sungai-sungai yang telah diluruskan menjadi berkelok-kelok lagi seperti sungai alamiah, dan dihidupkan kembali daerah-daerah terisolir secara ekologis, juga dihidupkan kembali daerah rawa-rawa sebagai retensi, konservasi, dan komponen perbaikan kualitas air.

Di Indonesia pendekatan Eko-Hidraulik belum dimulai, kebanyakan masih menggunakan hidraulik murni. Bahkan masih banyak rencana-rencana pelurusan sungai di berbagai tempat misal di Bengawan Solo, Ciliwung, Mahakam, Kapuas, dan sebagainya

Konsep pemeliharaan sungai yang menggunakan pendekatan Eko-Hidraulik mutlak diperlukan mengingat berbagai keuntungan yang ditawarkan, baik keuntungan langsung maupun tidak langsung dari sungai baik berfungsi sebagai kawasan konservasi maupun untuk kegunaan ekonomi atau mencakup fungsi keduanya (Pearce & Turner 1990 ; Barbier 1989).

Adapun manfaat langsung dari sungai misalnya sebagai sumber produksi bahan baku (*raw material*), fungsi transportasi, perikanan, sumber air dan pengairan bagi pertanian. Manfaat tidak langsung dari kawasan lindung sungai adalah sebagai pengendalian banjir, penahan erosi, penyangga rantai makanan dan habitat,

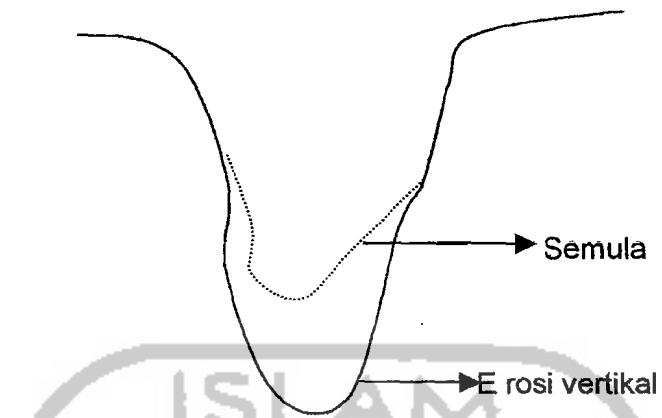
pembuangan dan daur ulang. Selain kedua manfaat di atas manfaat lain dari kawasan lindung sungai adalah pemandangan indah di sekitar sungai yang dapat menunjang sektor pariwisata

Dalam pemeliharaan sungai diperlukan inspeksi secara berkelanjutan, berkala dan terencana. Maksud dari inspeksi tersebut ialah untuk mengetahui keadaan sungai dan bangunan-bangunannya. Jika ditemukan hal-hal yang memerlukan perbaikan perlu segera dilaksanakan, agar kerusakan yang terjadi tidak semakin membesar dan meluas. Pelaksanaan inspeksi perlu dilakukan sesering mungkin dan kecermatan pengawasan perlu ditingkatkan menjelang musim hujan, agar kerugian yang dapat ditimbulkan oleh bencana banjir yang mungkin terjadi dapat ditekan seminimal mungkin (Sosrodarsono dan Tominaga, 1985).

### **3.3.5 Penyempitan Sungai**

Bantaran sungai adalah daerah di kiri dan kanan sungai yang akan dialiri air terutama pada saat banjir karena alur sungai tidak memenuhi kapasitasnya. Karena itu tepi sungai (batas tepi sungai) tidak boleh digunakan untuk bangunan, agar tidak menghambat aliran sungai saat terjadi banjir.

Pada sungai alami tanpa perkuatan tebing sifat bantaran umumnya dipengaruhi oleh stadia sungai. Pada sungai stadia muda erosi vertical umumnya lebih kuat daripada erosi horizontal sehingga lebar bantaran sempit dengan kemiringan tebing terjal, sebaliknya pada sungai stadia tua erosi horizontal lebih kuat daripada erosi vertikal.



**Gambar 3.4 Bantaran sungai stadia muda**

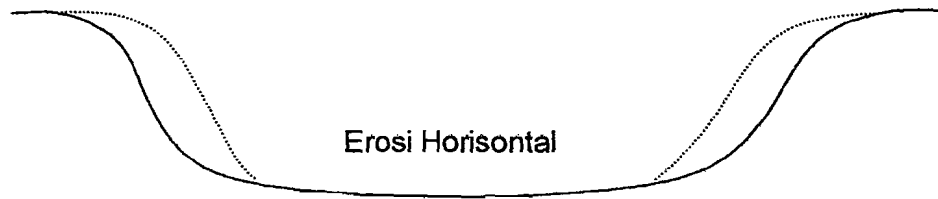
Terjadi :

- Erosi Vertikal
- Erosi Horizontal



**Gambar 3.5 Bantaran sungai stadia dewasa**





**Gambar 3.6 Bantaran sungai stadia tua**

### **3.3.6 Kebijakan Pemerintah Terhadap Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Lingkungan**

Menurut Suparmoko (2000) kebijakan yang perlu diambil dan sudah dilaksanakan oleh pemerintah Indonesia dalam kaitannya dengan pengelolaan sumber daya alam dan lingkungan agar fungsi lingkungan tetap lestari adalah:

- a. Memperbaiki hak penggunaan sumber daya alam dan lingkungan.
- b. Memperbaiki manajemen sumber daya alam dan lingkungan.
- c. Menggunakan tekanan sosial untuk mengurangi pencemaran dengan menggunakan kekuatan konsumen untuk menekan produsen agar mau berproduksi dan bersahabat dengan lingkungan.
- d. Semua perusahaan dan industri dihimbau untuk melaksanakan audit lingkungan dengan secara sukarela oleh pemrakarsa kegiatan.
- e. Memberikan insentif untuk pengelolaan lingkungan yang baik melalui system penghargaan atau perlombaan.