

# **BENDUNG WILALUNG, RIWAYATMU KINI**

**F.M. Roemiyanto, Hartono**

Dosen Teknik Sipil Universitas 17 Agustus 1945 Semarang

---

---

## **Abstraksi**

Pada musim penghujan tahun 2007/2008 telah terjadi bencana banjir pada sebagian wilayah kabupaten Kudus, Pati, Demak dan Jepara. Bencana banjir ini mengakibatkan kerusakan sarana dan prasarana transportasi, bangunan sungai dan irigasi. Sebagian besar masyarakat menganggap bahwa pintu banjir Wilalung menjadi penyebab banjir di sepanjang sungai Juana. Pendapat tersebut didasarkan karena pintu Banjir Wilalung memang merupakan bangunan bendung gerak yang membagi air sungai Serang menjadi sungai Wulan dan sungai Juana.

Pada masa lalu, bangunan ini menangkap sedimen dari sungai Lusi kemudian dibuang bebas ke rawa-rawa Juana. Proses ini disebut proses kolmatase dan kejadian kolmatase ini terjadi lebih dari 70 tahun sehingga daerah tersebut tertutup oleh endapan.

Salah satu upaya yang dapat dilakukan dalam menanggulangi permasalahan banjir tersebut yaitu melakukan normalisasi pada semua alur sungai yang ada. Normalisasi pada sungai Juana bertujuan untuk mengalirkan kelebihan debit air pada sungai Serang melalui pintu pengatur pada PB Wilalung, dilakukan dengan mendesain ulang penampang alur dan tanggul sungai sesuai debit banjir maksimum yang pernah terjadi. Usaha untuk normalisasi sungai Juana ini juga dapat digunakan sebagai salah satu alternatif untuk memanfaatkan tanah milik sungai yang ada dengan difungsikan sebagai *long storage*.

Dengan demikian usulan penanggulangan banjir pada sungai Serang dan sungai Juana dapat dilakukan dengan cara merehabilitasi 7 pintu Wilalung agar dapat berfungsi dengan baik, sungai Juana difungsikan sebagai *long storage*, dibuat pintu pengatur pada pertemuan sungai Juana dengan sungai Londo, dan mengupayakan pemotongan debit puncak banjir sungai Serang dengan meninjau kembali kapasitas maksimal waduk Kedung Ombo sesuai perencanaan.

---

**Kata kunci : bendung gerak Wilalung, banjir, *long-storage***

## **I. PENDAHULUAN**

### **1. Latar Belakang**

Kejadian banjir merupakan permasalahan kompleks yang terjadi di Indonesia khususnya di daerah pantai sekitar sungai yang berpenduduk padat. Kerugian yang ditimbulkan akibat banjir pun sangatlah besar, baik itu merupakan kerugian materi maupun kehilangan jiwa.

Pada musim penghujan tahun 2007/2008 telah terjadi bencana banjir pada sebagian wilayah kabupaten Kudus, Pati, Demak dan Juana. Kejadian bencana banjir ini mengakibatkan kerusakan, korban jiwa, harta benda penduduk, sarana dan prasarana transportasi, bangunan sungai dan irigasi.

Sebagian besar masyarakat yang terkena bencana akibat banjir menganggap bahwa pintu banjir Wilalung menjadi salah satu penyebab banjir di sepanjang sungai Juana. Pintu Banjir Wilalung memang merupakan bangunan bendung gerak yang membagi air sungai Serang menjadi sungai Wulan dan sungai Juana.

### **2. Tujuan Penulisan**

Tujuan dan manfaat penulisan Pintu Banjir Wilalung adalah sebagai berikut:

- a) Untuk mengetahui fungsi dibangunnya Pintu Banjir Wilalung pada masa lalu, dan bagaimana fungsi Pintu Banjir Wilalung pada masa datang,
- b) Memperoleh pengetahuan tentang Pintu Banjir Wilalung, sebagai salah-satu bangunan bersejarah di bidang keairan yang harus dilindungi, untuk digunakan dalam pengelolaan sumber daya air pada saat ini dan masa yang akan datang

### **3. Perumusan masalah**

Perumusan masalah yang timbul dari uraian latar belakang di atas adalah:

- a) Bagaimana distribusi debit Kali Serang pada Pintu Banjir Wilalung
- b) Bagaimana pengaturan debit pada Pintu Banjir Wilalung sehingga tidak menimbulkan banjir.

## **II. STUDI PUSTAKA BENDUNG WILALUNG**

### **1 Riwayat Bendung Wilalung**

Pada tahun 1916, Pemerintah Hindia Belanda berkeinginan membangun sebuah bangunan sipil berupa Bendung Gerak atau kita sebut Pintu Banjir Wilalung pada sungai Serang dan membuat sudetan pada daerah rawa-rawa Juana. Pintu Banjir Bendung Wilalung difungsikan untuk mengalirkan air sungai Serang yang sudah menyatu dengan sungai Lusi yang mengandung banyak partikel sedimen dialirkan dan digelontorkan untuk menggenangi rawa-rawa Juana. Pada masa itu, daerah ini masih berupa rawa-rawa yang tidak bisa dimanfaatkan oleh penduduk untuk areal sawah dan pemukiman karena selalu tergenang oleh air. Adapun daerah-daerah tersebut sebagian berada di wilayah Kabupaten Kudus meliputi Kecamatan Undaan, Mejobo, Jekulo sedangkan di wilayah Kabupaten Pati meliputi Kecamatan Sukolilo, Kayen, Gabus, Margorejo dan Juana..

Pintu Banjir Wilalung mengalirkan air sungai Serang dan membagi sungainya menjadi sungai Wulan dan sungai Juana. Bangunan ini menangkap sedimen dari sungai Lusi kemudian dibuang bebas ke rawa-rawa Juana. Proses ini disebut proses kolmatase dan kejadian kolmatase ini terjadi lebih dari 70 tahun sehingga daerah tersebut tertutup oleh endapan. Sekarang ini daerah rawa – rawa tersebut sudah tidak ada lagi sehingga bisa dimanfaatkan sebagai areal pertanian yang sangat subur dan pemukiman penduduk.

### **2. Pengertian Kolmatase**

Kolmatase adalah suatu proses meninggikan tanah yang rendah seperti daerah rawa dengan endapan lumpur yang terkandung dalam air irigasi. Sedimen - sedimen ini berasal dari erosi lahan yang terjadi di daerah sebelah hulu sungai. Material sedimen ini sebagian terbawa air banjir dan diendapkan menjadi dataran alluvial atau di dalam daerah retensi. Dengan melalui proses yang membutuhkan waktu yang lama, daerah rendah akan penuh dengan sedimen sehingga timbul dataran baru. Sebagian sedimen akan terbawa sampai kelaut atau perairan di mana sungai bermuara dan diendapkan menjadi delta di laut. Transportasi sedimen yang berlangsung dari hulu ke laut terjadi secara berantai dan tidak terjadi dalam kurun waktu yang singkat. Proses pengendapan dan penggerusannya pun terjadi di dalam dan di sepanjang alur sungai.

### III. BENDUNG WILALUNG SAAT INI

#### 3.1 Pintu banjir Wilalung

Pintu Banjir Wilalung merupakan bangunan pembagi banjir yang mengalirkan air dari Sungai Serang ke Sungai Wulan dan Sungai Juana. Pintu Banjir Wilalung memiliki 11 buah pintu bukaan yang terdiri dari 2 buah pintu pengatur air ke Sungai Wulan dengan kapasitas 350 m<sup>3</sup>/det dalam kondisi baik dan dapat dioperasikan sedangkan 9 buah pintu mengatur air ke Sungai Juana hanya 3 buah pintu yang dapat dioperasikan dengan baik sedangkan 6 pintu lainnya dalam kondisi rusak.

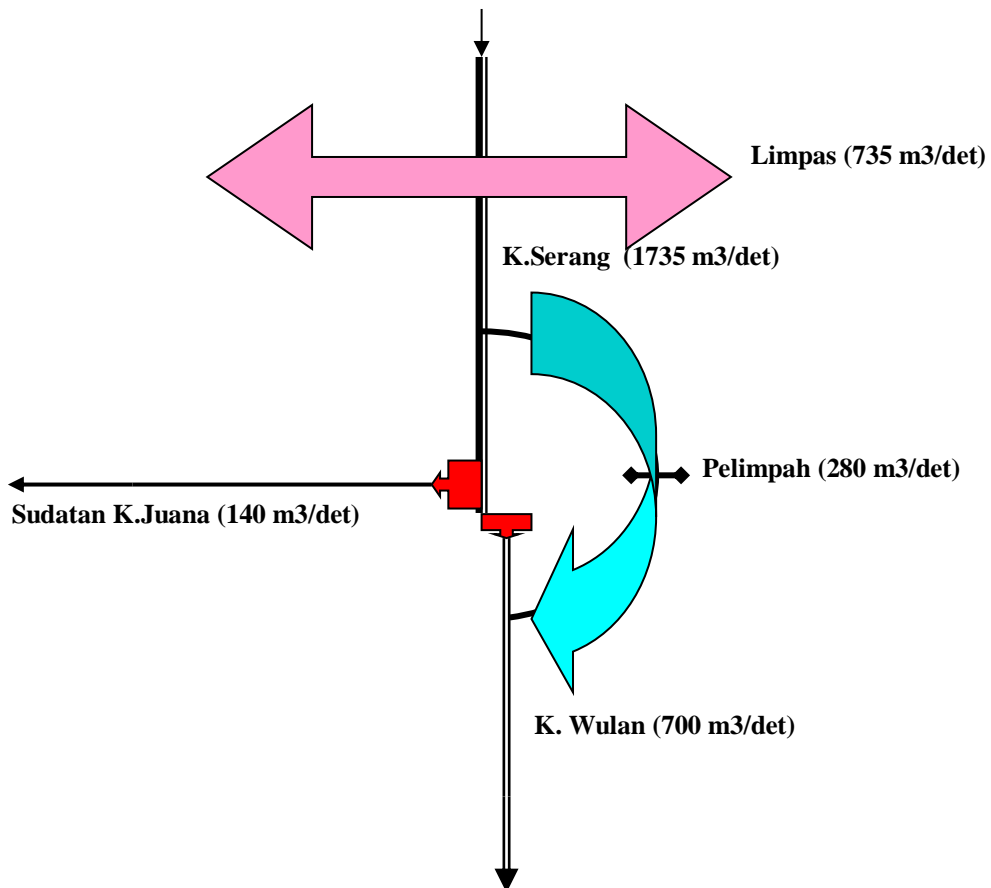
Pada keadaan darurat, pintu banjir Wilalung hanya dapat dibuka 3 buah pintu dengan tinggi bukaan 1,5 m dan hanya akan dapat mengalirkan air ke Sungai Juana sebesar 71,310 m<sup>3</sup>/detik. Agar kali Juana tidak terlewat kapasitasnya yang hanya sebesar 140 m<sup>3</sup>/detik, debit kali Serang yang mengalir ke kali Juana harus juga memperhatikan debit masukan dari S. Londo, S. Juana-2 dan S. Juana-1.

#### 3.2 Debit Pengaliran Kali Serang

Berdasarkan data dari Balai Besar Pemali Juana, debit banjir yang terjadi di sungai Serang sebesar 1735 m<sup>3</sup>/detik. Kapasitas pengaliran saluran sudatan yang menghubungkan pintu banjir dengan K.Juana hanya sebesar 280 m<sup>3</sup>/detik dan kapasitas debit K.Wulan sebesar 700 m<sup>3</sup>/dt dan sungai Juana debit airnya 140 m<sup>3</sup>/detik, maka Pintu Banjir Wilalung ternyata tidak dapat mengalirkan debit air secara keseluruhan dari sungai Serang ke sungai Juana dan sungai Wulan. Sisa debit yang tidak bisa dialirkan yaitu sebesar ± 615 m<sup>3</sup>/dt meluap di sekeliling sungai yang menyebabkan banjir di daerah tersebut.

Secara skematik distribusi debit banjir K. Serang pada bendung Wilalung, dapat dilihat pada Gambar-1 di bawah ini.

**Gambar-1**  
**Skema distribusi debit banjir k. Serang**



**Tabel – 1**  
**Alokasi Debit Air**

No	Nama Sungai	Kapasitas Alur ( m <sup>3</sup> /dt )	Debit Banjir Terbesar ( m <sup>3</sup> /dt )	Sisa Debit ( m <sup>3</sup> /dt )	Keterangan
1	S Serang	1000	1735	735	Air Meluap
2	Pelimpah	350	280	-	Air Dialur
3	S Juana	110	140	30	Air Dibantaran
4	S Wulan	630	700	70	Air Dibantaran

### 3.3 Perkiraan Debit Melalui Pintu

Berdasarkan bentuk dan macam pintu bendung gerak Wilalung, besarnya debit yang dapat melewati pintu, secara teoritis dapat dihitung. Hasil perhitungan debit yang mengalir melalui ketiga pintu dapat dilihat pada Tabel-2 berikut ini.

**Tabel – 2**  
**Bukaan Pintu PB Wilalung ke S. Juana**

No	BUKAAN ( H )	DEBIT ( Q )		
		SATU PINTU	DUA PINTU	TIGA PINTU
1	0,20 m	3,169 m <sup>3</sup> / dt	6,338 m <sup>3</sup> / dt	9,507 m <sup>3</sup> / dt
2	0,50 m	7,920 m <sup>3</sup> / dt	15,840 m <sup>3</sup> / dt	23,760 m <sup>3</sup> / dt
3	1,00 m	15,847 m <sup>3</sup> / dt	31,694 m <sup>3</sup> / dt	47,541 m <sup>3</sup> / dt
4	1,50 m	23,770 m <sup>3</sup> / dt	47,540 m <sup>3</sup> / dt	71,310 m <sup>3</sup> / dt
5	2,00 m	31,694 m <sup>3</sup> / dt	63,388 m <sup>3</sup> / dt	95,082 m <sup>3</sup> / dt
6	2,50 m	39,618 m <sup>3</sup> / dt	79,236 m <sup>3</sup> / dt	118,854 m <sup>3</sup> / dt
7	3,00 m	47,541 m <sup>3</sup> / dt	95,082 m <sup>3</sup> / dt	142,623 m <sup>3</sup> / dt
8	3,50 m	55,465 m <sup>3</sup> / dt	110,930 m <sup>3</sup> / dt	166,395 m <sup>3</sup> / dt
9	4,00 m	63,389 m <sup>3</sup> / dt	126,778 m <sup>3</sup> / dt	190,167 m <sup>3</sup> / dt
10	4,50 m	71312 m <sup>3</sup> / dt	142,624 m <sup>3</sup> / dt	213,936 m <sup>3</sup> / dt
11	5,00 m	79136 m <sup>3</sup> / dt	158,472 m <sup>3</sup> / dt	237,708 m <sup>3</sup> / dt
12	5,50 m	87,159 m <sup>3</sup> / dt	174,318 m <sup>3</sup> / dt	261,477 m <sup>3</sup> / dt
13	6,00 m	95,083 m <sup>3</sup> / dt	190,166 m <sup>3</sup> / dt	285,249 m <sup>3</sup> / dt
14	6,50 m	103,007 m <sup>3</sup> / dt	206,014 m <sup>3</sup> / dt	309,021 m <sup>3</sup> / dt
15	6,85 m	108,553 m <sup>3</sup> / dt	217,106 m <sup>3</sup> / dt	325,659 m <sup>3</sup> / dt

Sumber :  
Balai PSDA  
SELUNA

## IV. PEMBAHASAN

Analisis Kemampuan Pengaliran Sungai Juana ini dihitung dengan mengacu pada kapasitas pengaliran sungai Juana yang dapat digunakan secara optimal untuk mengalirkan debit banjir dari sungai Serang melalui PB Wilalung berdasarkan pada data debit banjir yang pernah terjadi.

Hasil analisis sungai Juana dengan menggunakan rumus pengaliran yang ada dan kemudian dipadukan dengan hasil pencatatan yang telah dikumpulkan, dapat dibuat beberapa kemungkinan untuk pengaturan operasional pintu dan dampak dari alternatif sebagai berikut ini.

**Tabel 3**  
**Distribusi Debit Berdasarkan Jumlah Pintu Banjir**

Nama Sungai	Alternatif				
	1	2	3	4	5
Sungai Serang	1735 m <sup>3</sup> /dt	1735 m <sup>3</sup> /dt	1735 m <sup>3</sup> /dt	1735 m <sup>3</sup> /dt	1735 m <sup>3</sup> /dt
Pelimpah	280 m <sup>3</sup> /dt	280 m <sup>3</sup> /dt	280 m <sup>3</sup> /dt	280 m <sup>3</sup> /dt	280 m <sup>3</sup> /dt
Sungai Wulan	700 m <sup>3</sup> /dt	700 m <sup>3</sup> /dt	700 m <sup>3</sup> /dt	700 m <sup>3</sup> /dt	700 m <sup>3</sup> /dt
Pintu yang dibuka	3 pintu	5 pintu	7 pintu	8 pintu	9 pintu
Debit	<b>326 m<sup>3</sup>/dt</b>	<b>543 m<sup>3</sup>/dt</b>	<b>760 m<sup>3</sup>/dt</b>	<b>868 m<sup>3</sup>/dt</b>	<b>977 m<sup>3</sup>/dt</b>

**Tabel 4**  
**Alternatif Dimensi Saluran Sudatan**

Saluran Sudatan	Alternatif				
	1	2	3	4	5
a. Dimensi sungai					
- Lebar dasar	25 m	60 m	85 m	97,5 m	110 m
- Tinggi alur	5 m	7,35 m	6,5 m	5,75 m	5,25 m
- Tinggi Tanggul	5 m	9,75	8,9 m	8,15 m	8,7 m
b. Debit Saluran					
- Alur	-	684 m <sup>3</sup> /dt	764 m <sup>3</sup> /dt	706 m <sup>3</sup> /dt	680 m <sup>3</sup> /dt
- Bank full	159 m <sup>3</sup> /dt	1110 m <sup>3</sup> /dt	774 m <sup>3</sup> /dt	757 m <sup>3</sup> /dt	768 m <sup>3</sup> /dt

Berdasarkan jumlah pintu yang dapat dioperasikan dan dimensi saluran sudatan yang dapat dilakukan, dibuat matriks akibat dan dampak lingkungan yang mungkin terjadi yang dapat dilihat pada Tabel 5 berikut ini.

**Tabel 5**  
**Dampak Lingkungan yang Mungkin Terjadi**

Operasional	Dampak lingkungan
Alternatif I	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sungai Serang tetap Banjir</li> <li>- Sudetan meluap sampai bantaran</li> <li>- Sungai Juana hilir banjir karena debit lebih dari 224 m<sup>3</sup>/dt</li> <li>- Penjarahan bantaran tetap berlangsung</li> </ul>
Alternatif II	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sungai Serang tetap Banjir</li> <li>- Sudetan meluap sampai bantaran</li> <li>- Sungai Juana hilir banjir karena debit lebih dari 224 m<sup>3</sup>/dt</li> <li>- Penjarahan bantaran tetap berlangsung</li> </ul>
Alternatif III	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sungai Serang tidak banjir</li> <li>- Sudetan normalisasi pada alur dan bantaran</li> <li>- Sungai Juana hilir banjir besar</li> </ul>
Alternatif IV	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sungai Serang tidak banjir</li> <li>- Sudetan normalisasi pada alur dan bantaran</li> <li>- Sungai Juana hilir banjir besar</li> </ul>
Alternatif V	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sungai Serang tidak banjir</li> <li>- Sudetan normalisasi pada alur dan bantaran</li> <li>- Sungai Juana hilir banjir besar</li> <li>- Protes dari masyarakat karena adanya normalisasi pada alur sudetan</li> </ul>

#### IV. P E N U T U P

Pengoperasian kembali Pintu Banjir Wilalung pada saat ini memang sangat sulit untuk dilaksanakan mengingat kondisi bangunannya yang sudah tua dan pada konstruksi bangunan tersebut terdapat beberapa kerusakan terutama pada pintu pengatur. Faktor lain adalah kapasitas pengaliran sungai Juana (sudetan) dan sungai Wulan saat ini sudah tidak maksimal lagi karena terjadinya proses sedimentasi, dan penjarahan lahan serta alih fungsi lahan pada bantaran sungai yang menimbulkan permasalahan banjir pada musim musim hujan. Upaya yang dilakukan pemerintah daerah dalam menanggulangi permasalahan banjir di daerah tersebut dapat dilakukan secara sipil teknis ataupun dengan usaha non-teknis.



### a) Cara sipil teknis dengan normalisasi sudatan

Meluapnya air yang terjadi pada sungai Serang disebabkan kurang optimalnya pintu banjir Wilalung mengalokasikan debit airnya ke sungai akibat kondisi pintu pengatur pada PB Wilalung yang rusak dan menyempitnya alur sudatan sungai Juana akibat sedimentasi. Normalisasi pada sungai Juana bertujuan untuk mengalirkan kelebihan debit air pada sungai Serang melalui pintu pengatur pada PB Wilalung, dengan mencoba mendesain ulang penampang dan tanggul sungai sesuai debit banjir maksimum yang pernah terjadi. Usaha untuk normalisasi sungai Juana ini juga dapat digunakan sebagai salah satu alternatif untuk memanfaatkan tanah milik sungai yang.

Usaha penanggulangan banjir pada sungai Serang dapat dilakukan dengan :

- 1) memilih Alternatif-3, yaitu dengan merehabilitasi 7 pintu Wilalung agar dapat berfungsi dengan baik dan mampu mengalirkan debit air sebesar  $Q = 755 \text{ m}^3/\text{dt}$ , sedangkan 2 pintu lainnya diperbaiki sebagai cadangan.
- 2) sungai Juana (sudatan) difungsikan sebagai *Long Storage*, untuk menampung debit sekitar  $562 \text{ m}^3/\text{dt}$ ., dilengkapi bangunan pengatur untuk mengendalikan debit air yang dialirkan sebesar  $192 \text{ m}^3/\text{dt}$  ke sungai Londo Hilir.
- 3) dibuat pintu pengatur pada pertemuan sungai Juana sudatan dengan sungai Juana, yang dapat mengalirkan debit air dari Long storage sebesar  $192 \text{ m}^3/\text{dt}$  ke sungai Londo Hilir.

Apabila luas penampang rerata saluran sudatan

$$\begin{aligned} &= (125,6 \cdot 8,9) + (2 \cdot 1/2 \cdot 17,8 \cdot 8,9) \\ &= 117,84 + 158,42 \\ &= 1276,26 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$\text{Volume penampang } Long Storage = 1276,26 \times 4996 = 6376194,96 \text{ m}^3$$

Dengan demikian, pembuatan tampungan memanjang (*Long Storage*) pada sudatan dengan memperbaiki PB Wilalung mampu menampung volume air sebanyak sekitar  $6.376.190 \text{ m}^3$ .

Jadi debit air sebesar  $562,363 \text{ m}^3/\text{dt}$  dapat ditahan pada sudatan dengan tetap mengalirkan debit sebesar  $192,63 \text{ m}^3/\text{dt}$  ke sungai Londo Hilir dalam kurun waktu sekitar := 11.338 detik

Jadi Long storage hanya mampu menahan debit air selama 3 jam agar tidak terjadi banjir pada sungai Londo Hilir, selebihnya jika terjadi hujan melebihi waktu tersebut

maka pintu – pintu pengatur pada PB Wilalung harus ditutup dan hanya dibuka dengan mengalirkan debit 192,63 m<sup>3</sup>/dt saja dan banjir dialirkan sepanjang sungai Wulan.

Keuntungan :

- Debit air sungai Serang dapat teralokasikan
- Mengatasi banjir pada sungai Londo hilir.
- Pintu Banjir Wilalung bisa dioperasikan kembali sehingga keberadaannya tetap lestari sebagai bukti sejarah adanya kolmatase pada rawa – rawa Juana.
- Tampungan air sebesar 6.376.190 m<sup>3</sup> bisa dimanfaatkan untuk berbagai keperluan masyarakat sekitar seperti :keperluan air baku, irigasi, perikanan, dan lain-lain.

Kerugian :

- Adanya pengusuran bantaran yang menimbulkan banyak permasalahan sosial
  - Ada keterbatasan debit inflow pada Long Storage yang volume airnya hanya sebesar 6.376.194 m<sup>3</sup> dan jika volume air melebihi kapasitas maksimum dapat mengakibatkan kerusakan pada tanggul.
- 4) mengupayakan pemotongan debit puncak banjir sungai Serang melalui peninjauan kembali sistem operasional waduk Kedungombo, yaitu dengan memaksimalkan kapasitas tampungan waduk sesuai dengan kapasitas perencanaan.

**b) Cara Non Teknis**

Selain alternatif pengendalian banjir secara sipil teknis, dapat pula dilakukan pengendalian banjir secara non teknis sebagai berikut :

- 1) Manajemen daerah dataran banjir, penggunaan dataran banjir (*flood plain*, bantaran ) perlu dikendalikan dan diatur. Hal ini dilakukan untuk menghindari pemanfaatan daerah bantaran sebagai tempat pemukiman, tambak, dan usaha usaha lain yang mengurangi fungsi bantaran. Daerah bantaran bisa difungsikan untuk sarana olah raga yang dikelola secara profesional.
- 2) Konservasi lahan, usaha untuk konservasi lahan bisa dilakukan dengan reboisasi/penghijauan yaitu usaha penanaman hutan kembali. Pemilihan bibit tanaman untuk penghijauan dipakai tanaman yang keras dan bersifat agrobisnis

seperti tanaman jati, sengon, karet. Reboisasi hutan ini dimaksudkan untuk memanfaatkan hutan sebagai waduk hidup dan mengurangi laju sedimentasi.

- 3) Penyuluhan pada masyarakat yang diberikan secara berkelanjutan kepada masyarakat setempat guna mengatasi permasalahan banjir yang terjadi.

Pintu banjir atau disebut juga Bendung Gerak Wilalung, yang dibangun oleh pemerintah Hindia Belanda pada tahun 1916, merupakan salah satu bangunan air yang sangat unik dan spesifik. Bangunan tersebut layak dan pantas untuk dilestarikan dan dapat disejajarkan dengan bangunan-bangunan bersejarah lainnya, misalnya Pasar Djohar di Kota Semarang. Diharapkan bahwa bangunan bendung gerak Wilalung tidak begitu saja dibongkar, seperti nasib dari jembatan kereta api Tanggul Angin, Kudus atau bangunan Pompa Air Gambarsari di Banyumas. Masyarakat keairan pada generasi yang akan datang juga perlu diberikan contoh nyata dari beberapa bangunan air yang ada dan sudah ada di negeri kita. Bangunan-bangunan air peninggalan masa lalu tersebut dapat pula dijadikan laboratorium keairan dengan skala 1:1 yang dapat digunakan oleh para pemerhati dan peneliti bidang keairan di masa yang akan datang.

## **Kepustakaan**

Dirjen Pengairan Departemen Pekerjaan Umum, 1986, **Standar Perencanaan Irigasi, Kriteria Perencanaan KP-01**, P.T. Galang Persada, Bandung

Dirjen Pengairan Departemen Pekerjaan Umum, 1986, **Standar Perencanaan Irigasi, Kriteria Perencanaan, KP-02**, P.T. Galang Persada, Bandung

Dirjen Pengairan Departemen Pekerjaan Umum, 1986, **Standar Perencanaan Irigasi, Kriteria Perencanaan KP-04**, P.T. Galang Persada, Bandung

Sosrodarsono Suyono, 1976, **Bendungan Tipe Urugan**, P.T Pradnya Paramita, Jakarta

Sosrodarsono Suyono, 1985, **Perbaikan dan Pengaturan Sungai**, P.T Pradnya Paramita, Jakarta