

# S. Code

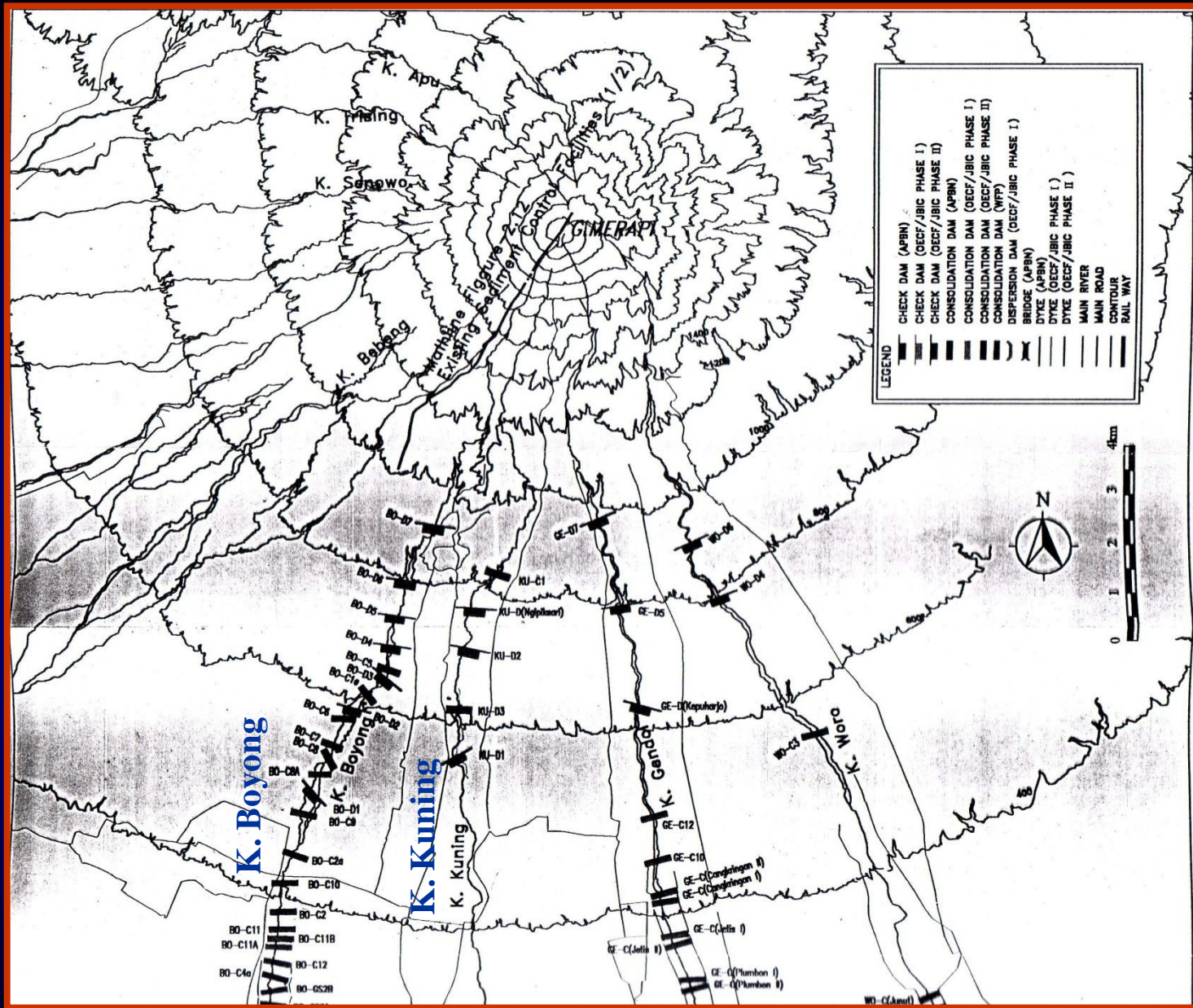
dalam foto

*Foto* : Istiarto (2005)  
*Ni Putu Yunita Kurniawati, Untari Sianipar,  
Joko Nugroho, dan Fikri Lukman Hakim  
(S1 Swadaya 2004)*

*Naskah* : Istiarto

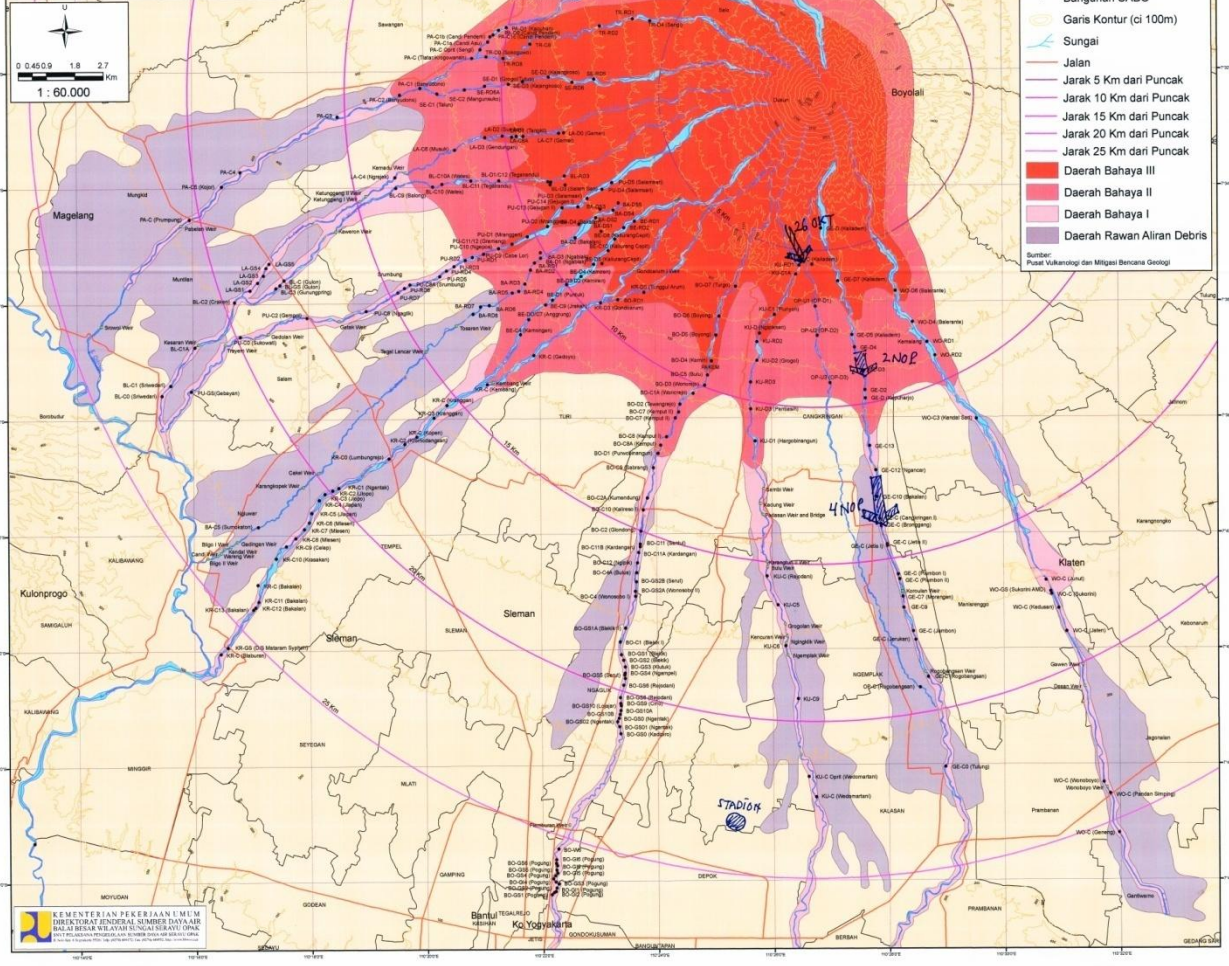
# D. I. YOGYAKARTA





## Sungai-sungai yang berhulu di G. Merapi

PETA SEBARAN BANGUNAN SABO  
DI DAERAH BAHAYA ALIRAN LAHAR DINGIN  
GUNUNGAPI MERAPI



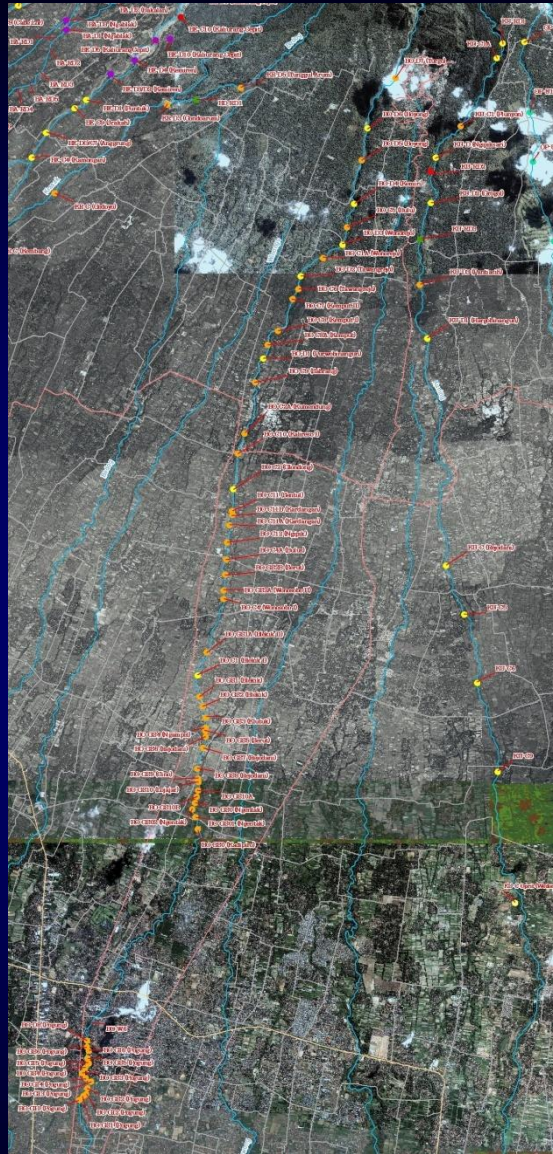
**Legenda**

- Irigasi / Weir
- Bangunan SABO
- Garis Kontur (ci 100m)
- Sungai
- Jalan
- Jarak 5 Km dari Puncak
- Jarak 10 Km dari Puncak
- Jarak 15 Km dari Puncak
- Jarak 20 Km dari Puncak
- Jarak 25 Km dari Puncak
- Daerah Bahaya III
- Daerah Bahaya II
- Daerah Bahaya I
- Daerah Rawan Aliran Debris

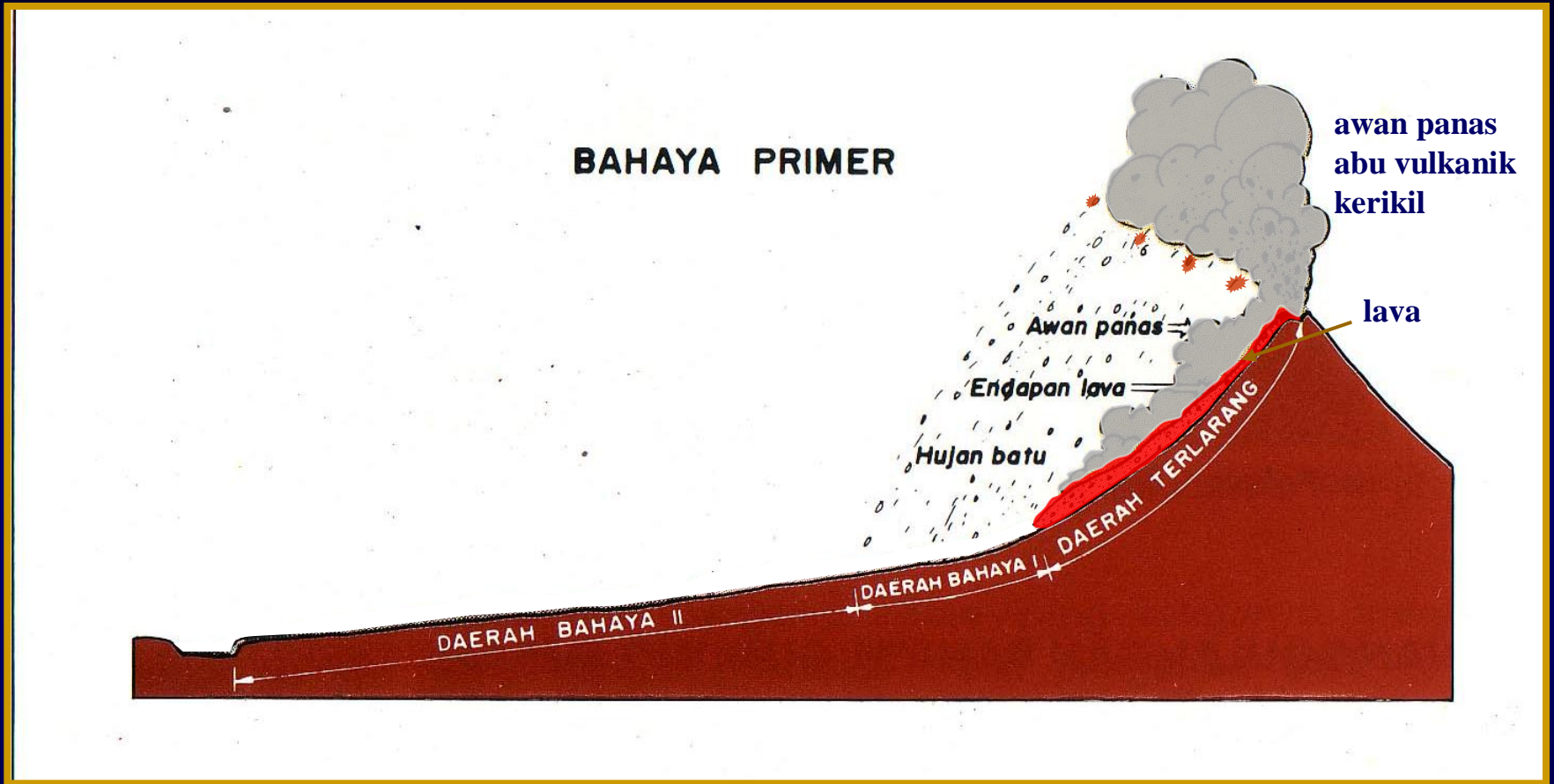
Sumber: Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi

- AP - APU
- SE - SENOJO
- TR - TRISING
- PA - PARELAN
- LA - LAMAT
- BL - BLONGKONG
- PU - PUTIH
- BA - BATANG
- BE - BETENG
- KR - KRAJAK
- BO - BOYONG
- KU - KUNING
- OP - OPAK
- GE - GENPOL
- HO - WORDO

Sabo facility at Merapi.jpg

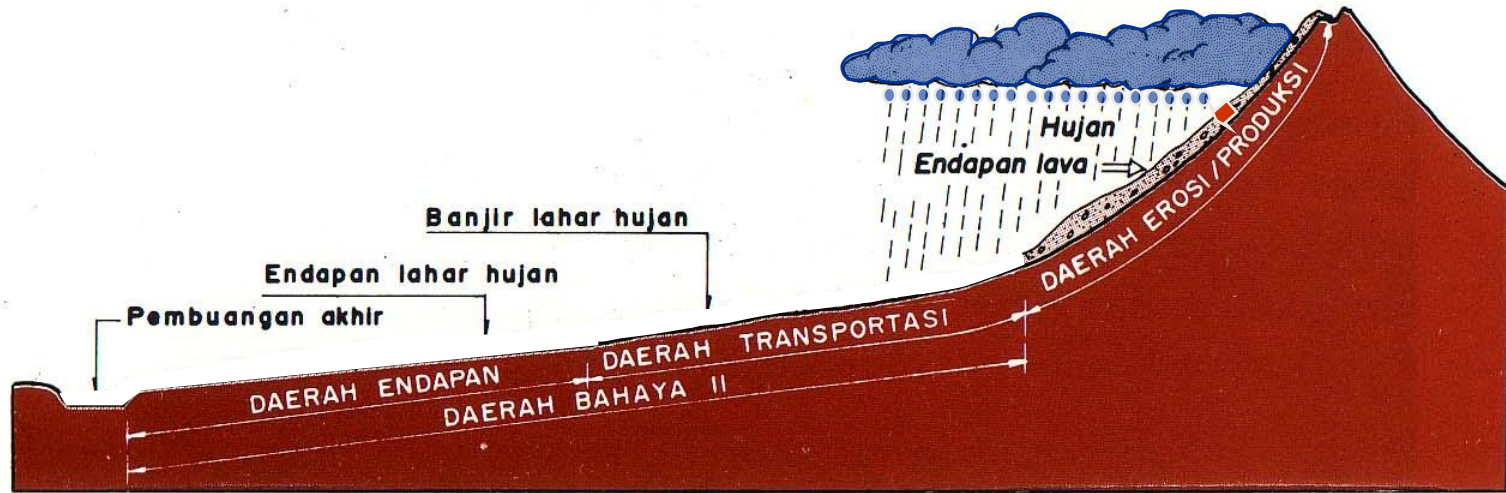


Sabo facility at Boyong.jpg



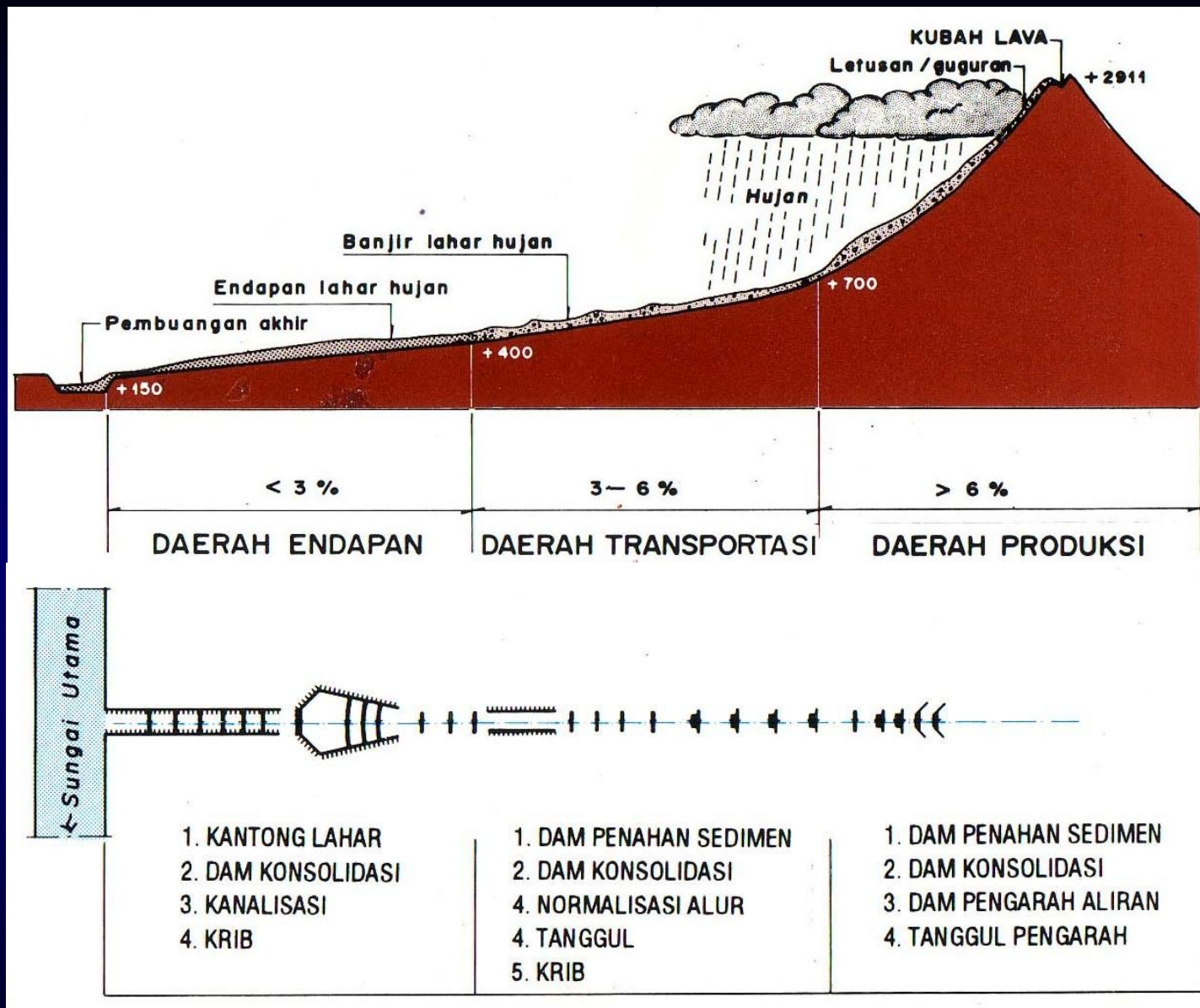
**Bencana alam terkait dengan aktivitas G. Merapi**  
(Gambar: Proyek Merapi; Animasi: Istiarto)

## BAHAYA SEKUNDER



## Bencana alam terkait dengan aktivitas G. Merapi

(Gambar: Proyek Merapi; Animasi: Istiarto)



## Pola penanggulangan bencana banjir lahar (Courtesy: STC)



# di dekat puncak (daerah produksi)

- Jenis bangunan
  - Check-dams
    - dam penahan sedimen
    - dam pengarah aliran sedimen
- Tujuan
  - Menahan, menampung sedimen
  - Mengontrol aliran sedimen, mengurangi debit puncak aliran sedimen
  - Mengurangi energi kinetik aliran sedimen
  - Mengarahkan aliran sedimen, mencegah penyebaran aliran sedimen

# di lereng (daerah transportasi)

- Jenis bangunan
  - Check-dams
  - Normalisasi alur
  - Tanggul
  - Krib
- Tujuan
  - Menahan, menampung sedimen
  - Mengontrol aliran sedimen
  - Mengarahkan aliran sedimen
  - Mencegah limpasan sedimen
  - Menstabilkan alur
  - Mencegah gerusan

# di kaki gunung (daerah endapan)

- Jenis bangunan
  - Kantong lahar
  - Kanalisasi
  - Tanggul
  - Krib
- Tujuan
  - Menampung sedimen
  - Mengontrol aliran sedimen
  - Mengarahkan aliran sedimen
  - Mencegah limpasan sedimen
  - Menstabilkan alur
  - Mencegah gerusan

# Stabilisasi Dasar Sungai

- Jenis bangunan
  - Dam konsolidasi
  - Groundsill
  - Girder
- Tujuan
  - Menstabilkan dasar sungai
  - Mencegah erosi, degradasi dasar sungai
  - Melindungi bangunan (check-dam) di sisi hulu

# PRINSIP PENANGGULANGAN BANJIR LAHAR HUJAN G. MERAPI



No	Jenis	Fungsi utama	Lokasi
1	Dam penahan bertingkat ( <i>stepped dam</i> )	Mencegah erosi vertikal dan horizontal Mencegah perluasan galur	Di daerah hulu pada galur sungai dengan bentuk profil huruf V
2	Dam pengendali ( <i>checkdam</i> )	Mengendalikan sedimen: menahan, menampung, mengontrol Memperkecil energi aliran debris Mereduksi debit puncak sedimen	Pada palung sungai Bentuk profil sungai huruf U
3	Dam stabilisator dasar ( <i>groundsill/consolidation dam/bottom controller</i> )	Menstabilkan dasar Mengarahkan aliran	Di sebelah hilir dasar yang distabilisasi
4	Kantong sedimen ( <i>sand pocket</i> )	Mencegah penyebaran aliran sedimen Menampung sedimen	Kipas alluvial
5	Kanalisisasi ( <i>channal works</i> )	Menstabilkan alur sungai agar tidak berpindah	Kipas alluvial
6	Tanggul pengarah ( <i>training dyke</i> )	Mencegah limpasan sedimen/debris Mengarahkan aliran sedimen/debris	Tempat-tempat rawan limpasan
7	Lindungan tebing ( <i>bank protection</i> )	Melindungi tebing terhadap erosi	Pada tebing yang rawan terhadap erosi

# S. Code dalam Foto

Turgo Tegal – Pulowatu

Pulowatu – Rejodani

Rejodani – Plemburan

Plemburan – Gemawang

Gemawang – Sekip

Sekip – Tungkak



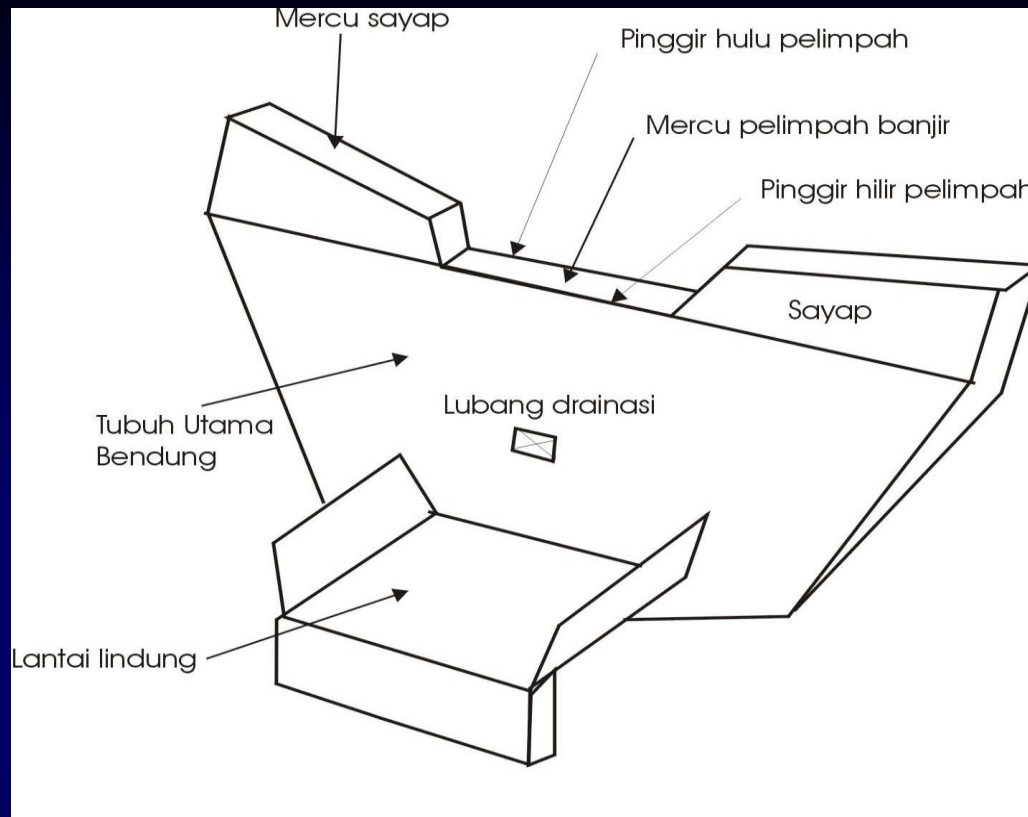
# **S. Code**

## **Turgo Tegal – Jembatan Pulowatu**

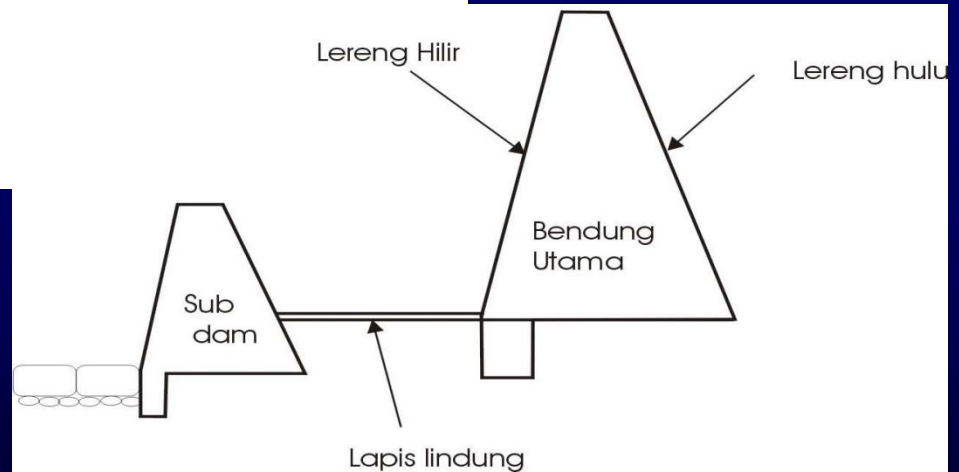
*Foto* : Ni Putu Yunita Kurniawati (2004)

*Naskah* : Istiarto





**checkdam**



# Checkdam

- Stabilitas
  - dapat bertahan terhadap guling
  - dapat bertahan terhadap gelincir
  - tidak terjadi retak:  $\sigma < \sigma_{izin}$
  - tanah fondasi tidak runtuh
    - floating foundation

# Checkdam

- Beberapa titik lemah
  - Sambungan antar bagian struktur atau antar blok (beton, pasangan batu).
  - Mercu dan sayap harus tahan terhadap benturan dan hempasan banjir lahar.
  - Sayap harus menyatu dengan tebing sungai; perlu perkuatan lereng.
  - Lantai lindung hilir rentan terhadap gerusan.



BO-D7  
*slit-type dam*  
dibangun 1996

BO-D7: aliran lahar pada tahun 2000





BO-D6



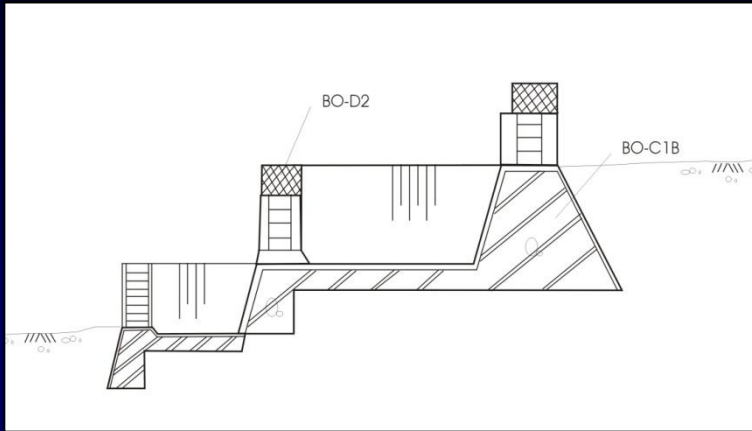
BO-D4

BO-D5





BO-D3  
*slit-type dam*  
mercu sbg jalan (jembatan)



BO-D2 (BO-C1B)





BO-D1 (closed-type dam)



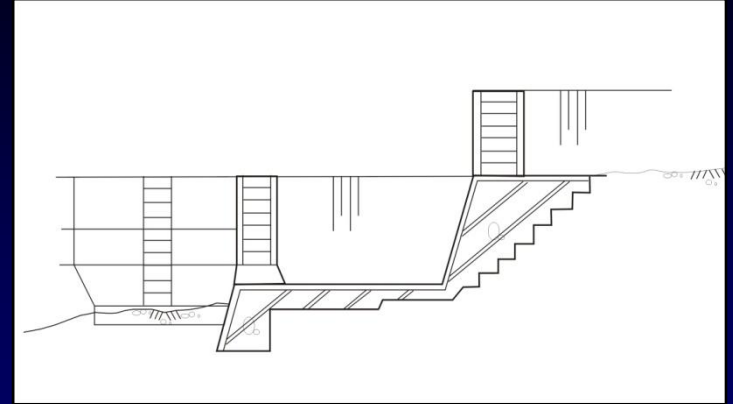
BO-C2A  
consolidation dam



BO-C1A  
consolidation dam



BO-C8A  
consolidation dam (slit type)  
merangkap jalan/jembatan



BO-C9  
consolidation dam



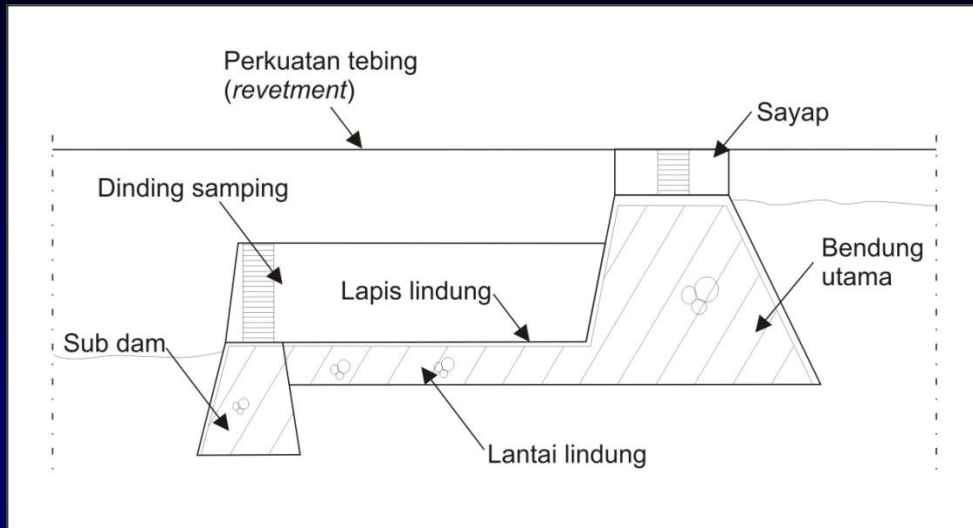
# **S. Code**

## **Jembatan Pulowatu – Jembatan Rejodani**

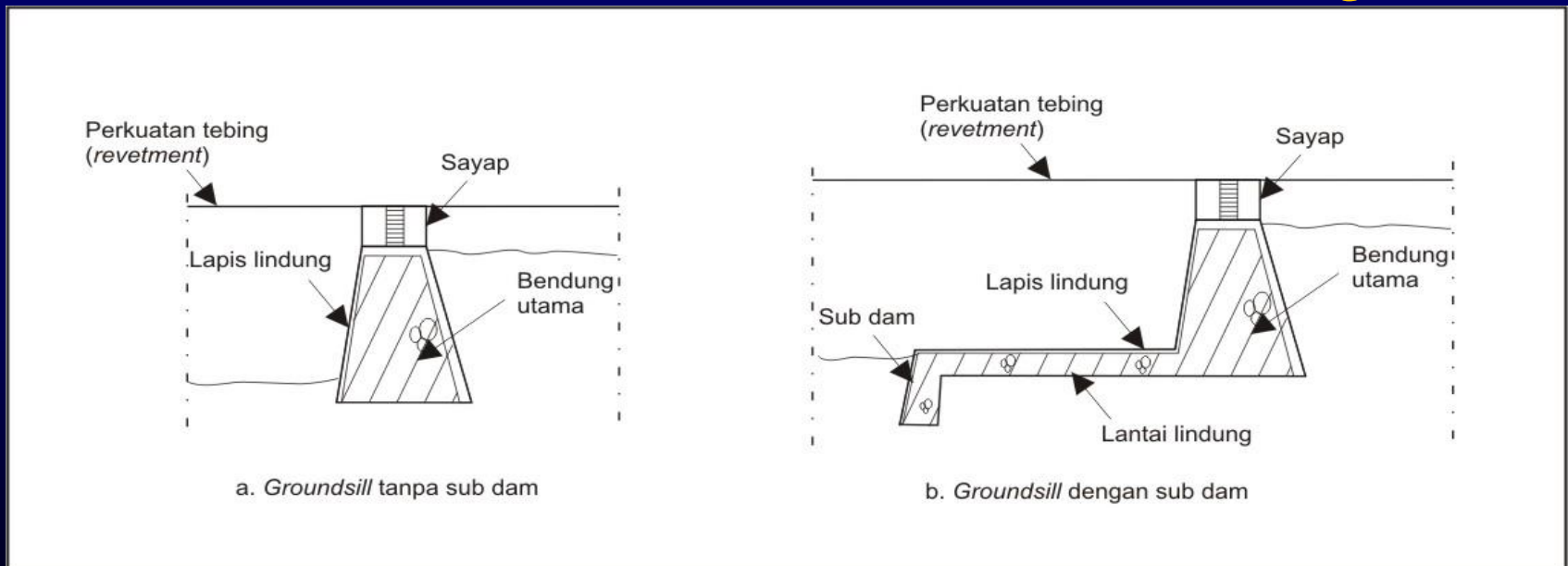
*Foto* : *Untari Sianipar (2004)*

*Naskah* : *Istiarto*

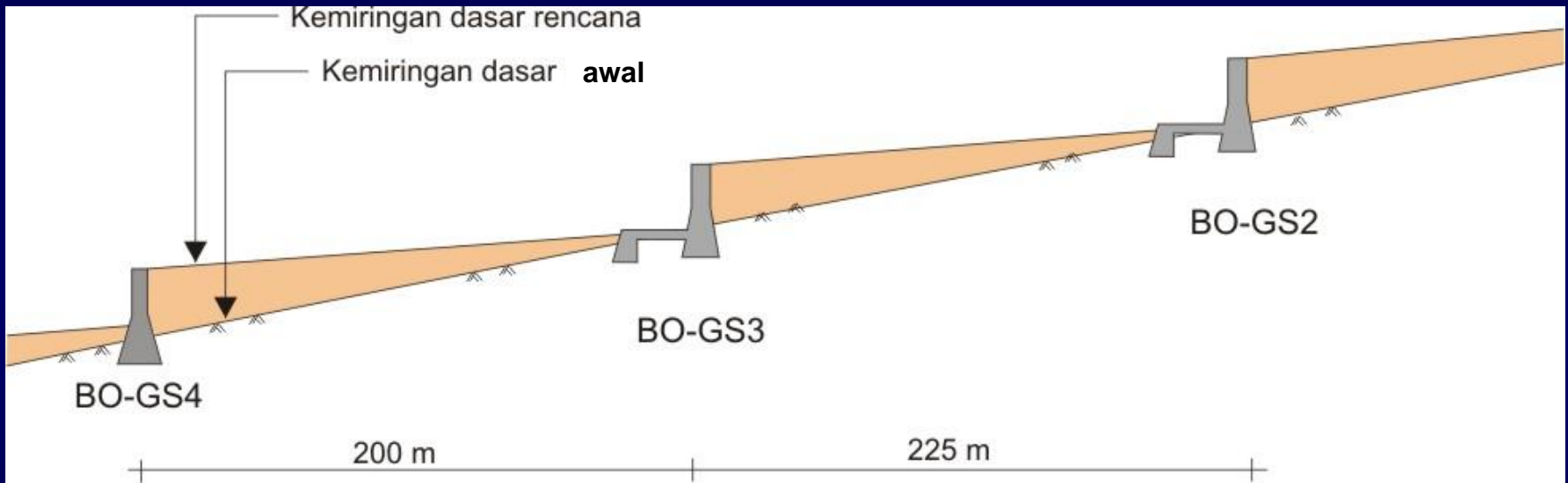
# consolidation dam



# groundsill









BO-C11

BO-C11B



BO-C11



BO-C11B



BO-C3



Consolidation dam BO-C2B



Groundsill BO-GS2A



peninggian mercu  
untuk pengambilan air



Groundsill  
BO-GS5





# **S. Code**

## **Jembatan Rejodani – Jembatan Plemburan**

*Foto : Joko Nugroho (2004)*

*Naskah : Istiarto*

# Bangunan

- Sebagian besar merupakan ground sill → stabilisasi dasar sungai
  - BOGS0 – BOGS12
- Terdapat beberapa bendung irigasi
  - Bendung Kadipiro
  - Bendung Kayen
  - Bendung Plemburan
- Sebagian tebing sungai telah diperkuat (lining, talud, revetment) dengan pasangan batu kali



Groundsill BO-GS5, mercu ditinggikan untuk menaikkan muka air dan menampung air.



Groundsill BO-GS7, stabilisasi dasar sungai, mengamankan Jembatan Ngaglik di sisi hulu.



Groundsill BO-GS8, mercu dinaikkan dengan bambu untuk menampung air.



## Groundsill BO-GS8



Kanalisisi: groundsill (BO-GS10), tanggul, talud.  
Groundsill difungsikan pula sebagai jalan.



Groundsill BO-GS10, difungsikan pula sebagai jalan.





Groundsill BO-GS11 di latar depan dan BO-GS10 di latar belakang



Bendung Kadapiro



Bendung Kayen



Bendung Plemburan

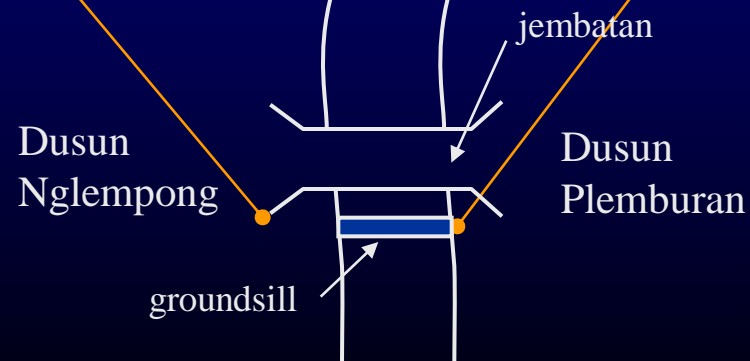


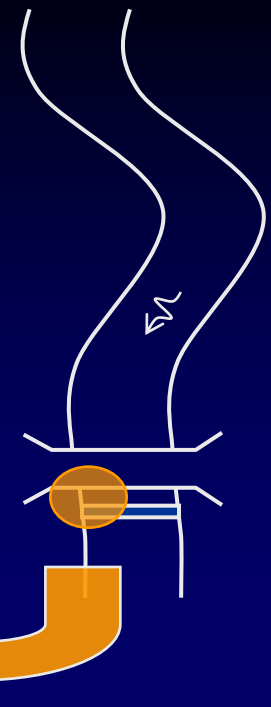
# **S. Code**

## **Dusun Lempong, Sariharjo**

*Foto* : Istiarto (Maret 2005)

*Naskah* : Istiarto



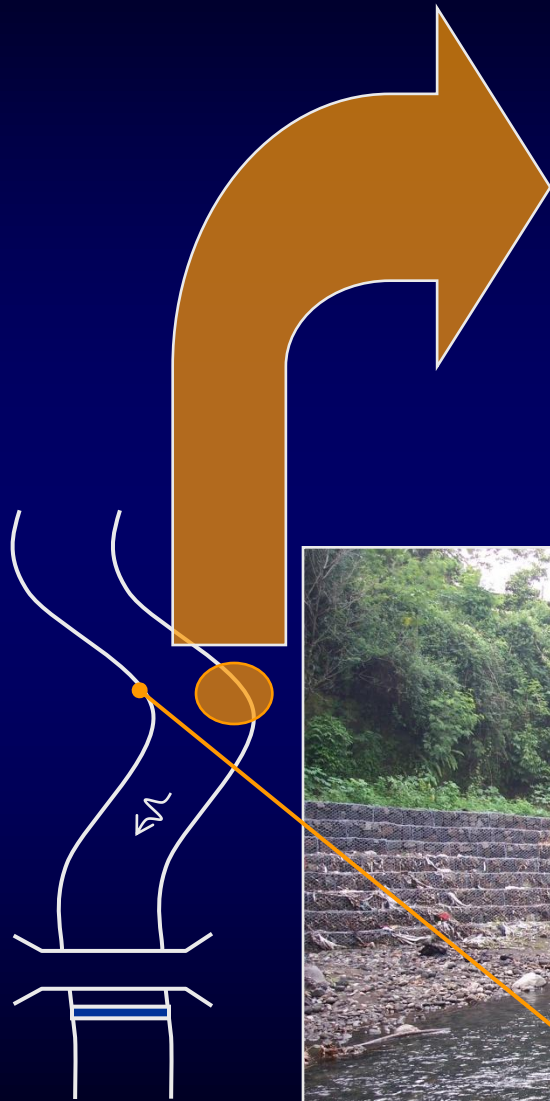


menghalangi aliran →  
mempersempit tampang sungai











# **S. Code**

## **Jembatan Gemawang – Jembatan Sardjito**

*Foto* : *Fikri Lukman Hakim (2004)*

*Naskah* : *Istianto*



**BO-D8**

**BO-GS6**



**BO-GI6**



**BO-GS5**





**BO-GI5**



**BO-GS4**



**BO-GS3**



**BO-GI4**



Di kawasan  
kampus FT UGM





# **S. Code**

## **Sekip – Tungkak**

**(Jembatan Sardjito – Jembatan Tungkak)**

*Foto* : Istiarto (Maret 2005)

*Naskah* : Istiarto



Jembatan Kewek (arah hilir)



Jembatan Kewek (arah hulu)



Jembatan Juminahan, Tegal Panggung (arah hilir)



Jembatan Juminahan, Tegal Panggung (arah hulu)



Jembatan Jambu (arah hilir)



Jembatan Jambu (arah hulu)



Jembatan Sayidan (arah hilir)





Jembatan Sayidan (arah hulu)



Jembatan Tunggak (arah hilir)



Jembatan Tunggak (arah hulu)

