

# *Jembatan Srandakan*



## **Penurunan Pilar Jembatan akibat Degradasi Dasar Sungai dan Erosi Lokal**

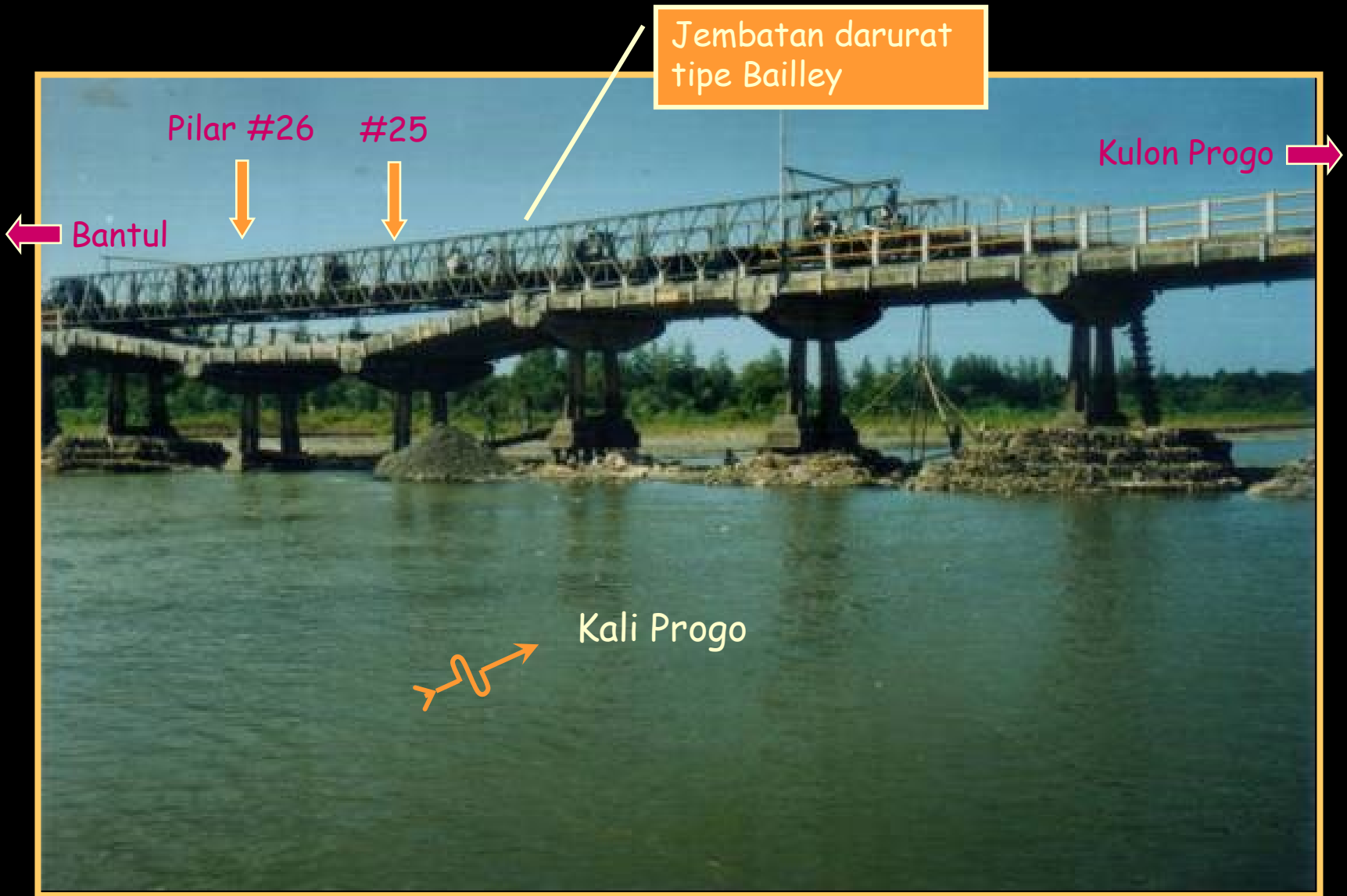
**Foto:** *Tito Agung Wicaksono (MPBA 2002)  
Istiarto (2002, 2003, 2005, 2006)*

**Video:** *Rachmad Jayadi (2002)*

**Naskah:** *Istiarto*

# *Jembatan Srandakan*

- Lintas Kab. Bantul – Kab. Kulon Progo, km 23.170 dari Yogyakarta.
- Menyeberangi K. Progo hilir.
- Terpanjang di P. Jawa, 531 m.
- Fondasi dan pilar (2 dari 58 pilar) turun.



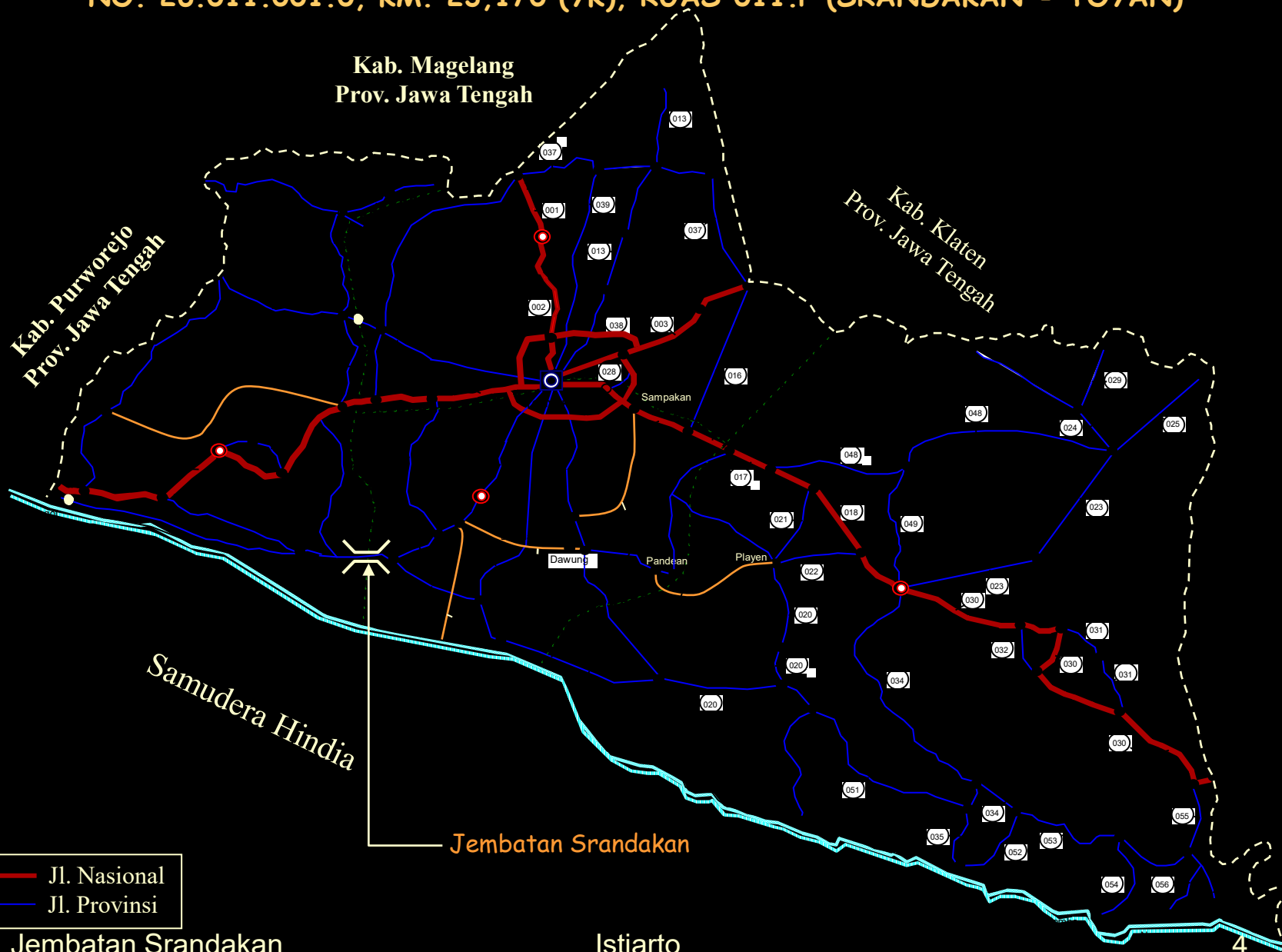
Kegagalan pilar jembatan: fondasi pilar #25 dan #26 turun.

# LOKASI JEMBATAN SRANDAKAN NO. 26.011.001.0, KM. 23,170 (YK), RUAS 011.P (SRANDAKAN - TOYAN)

Kab. Magelang  
Prov. Jawa Tengah

Kab. Purworejo  
Prov. Jawa Tengah

Kab. Klaten  
Prov. Jawa Tengah



- Jl. Nasional
- Jl. Provinsi

Jembatan Srandakan

Istiarto



*Jembatan Srandakan pada akhir era 90-an.*

# Riwayat

**JEMBATAN SRANDAKAN**

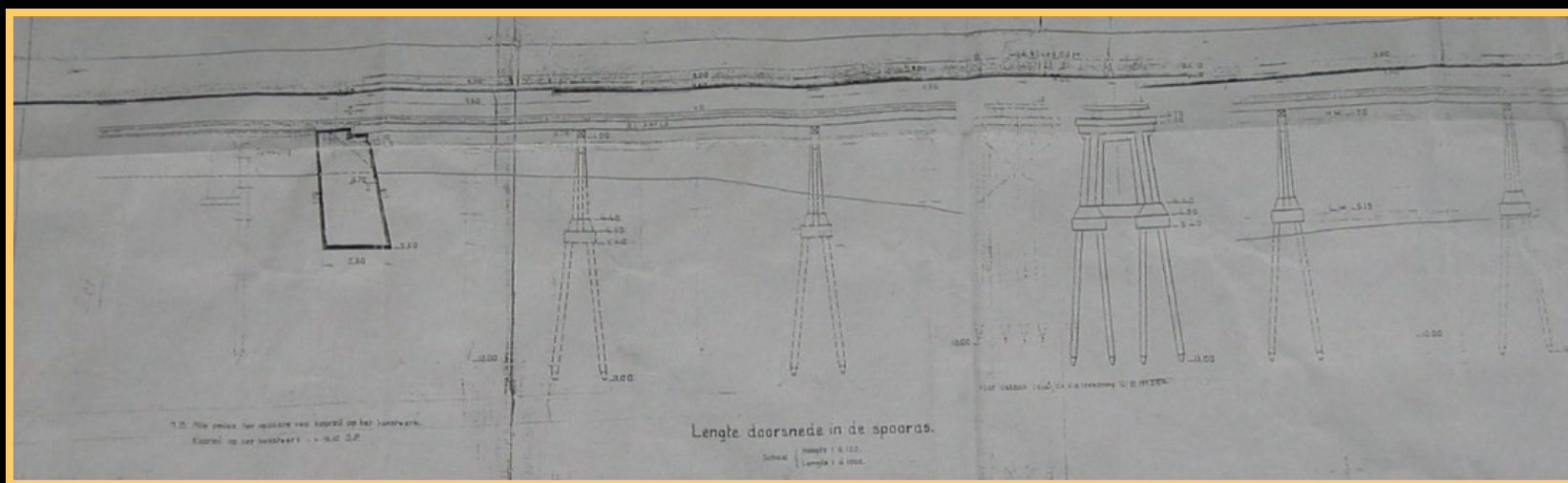
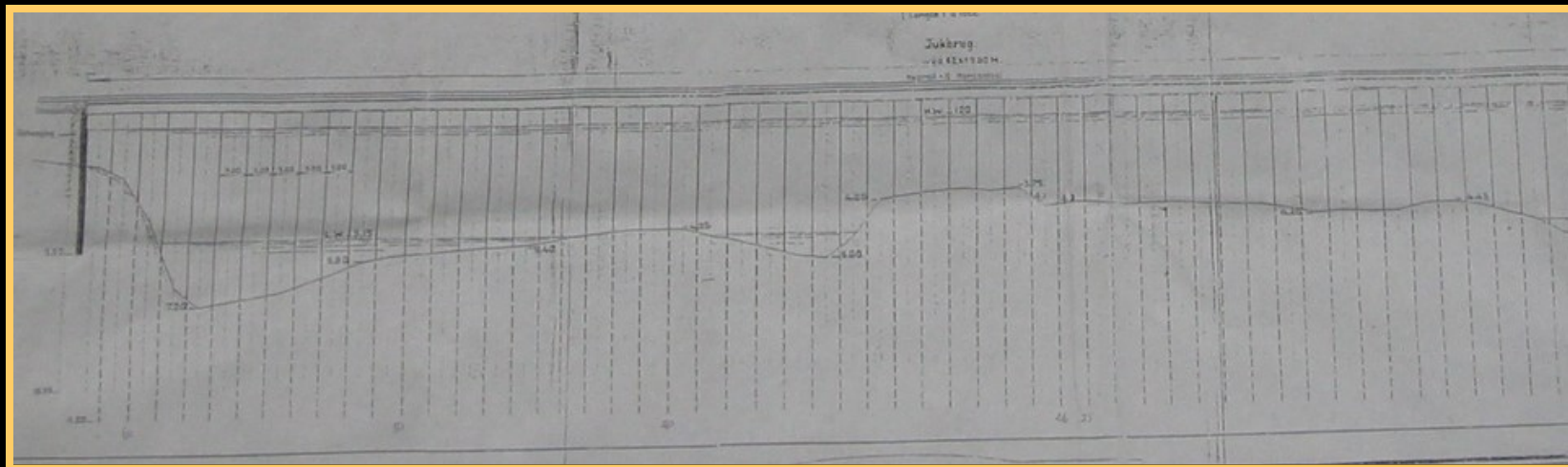
JEMBATAN SRANDAKAN SELESAI DIBANGUN PADA TAHUN 1929 OLEH PEMERINTAH HINDIA BELANDA Cq. JAWATAN KERETA API WAKTU ITU INI UNTUK JEMBATAN KERETA API PENGANGKUT TEBU, PADA TAHUN 1951 JEMBATAN BERUBAH FUNGSI DARI JEMBATAN KERETA API MENJADI JEMBATAN UNTUK LALU LINTAS UMUM DENGAN LEBAR 3,30 M' KONSTRUKSI GELAGAR BAJA LANTAI KAYU JATI DAN GLUGU YANG SECARA BERTAHAP MULAI TAHUN 1962 KAYU JATI DAN GLUGU DICANTI DEKPLAN BETON. KARENA PERKEMBANGAN LALU LINTAS DAN FUNGSI JALAN MAKA JEMBATAN SUDAH TIDAK MEMENUHI SYARAT BAGI LALU LINTAS UMUM, MAKA DILAKSANAKAN PELEBARAN MENJADI 5,50 M' OLEH BINA MARGA DPUR-DIY SECARA BERTAHAP SEBAGAI BERIKUT:

1. TAHUN 1979/1980: 27 M' KONSTRUKSI KOMPOSITE OLEH PT. PERWITA KARYA YOGYAKARTA.
2. TAHUN 1980/1981: 45 M' KONSTRUKSI KOMPOSITE OLEH PT. PERWITA KARYA YOGYAKARTA.
3. TAHUN 1981/1982: 45 M' KONSTRUKSI KOMPOSITE OLEH PT. PERWITA KARYA YOGYAKARTA.
4. TAHUN 1982/1983: 90M' KONSTRUKSI KOMPOSITE 9M' VOIDED SLAB S/M OLEH PT. ANI KOMBINASI YOGYAKARTA.
5. TAHUN 1983/1984: 108 M' KONSTRUKSI KOMPOSITE OLEH PT. PERWITA KARYA YOGYAKARTA.

02.10.2005

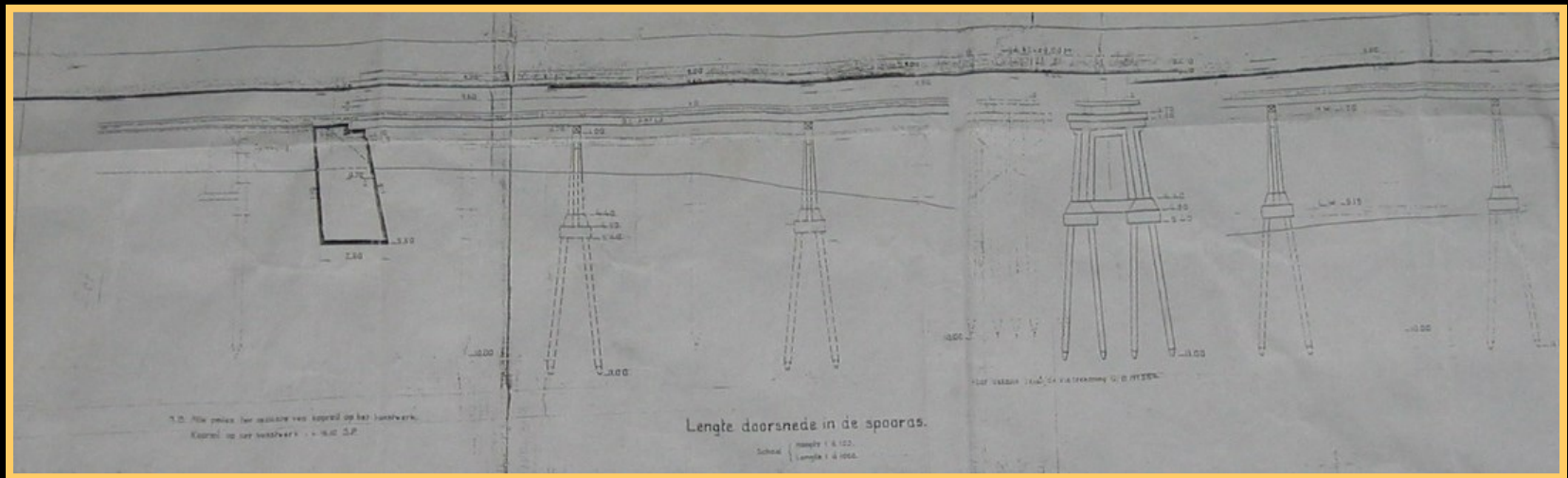
# *Tahun 1925-1929*

- Dibangun 1925, selesai 1929
- Jembatan lori angkutan tebu.
- Panjang jembatan 531 m (59 bentang @ 9 m).
- Bangunan bawah
  - pilar ganda (gabungan 2 tiang),
  - fondasi tiang pancang beton  $20 \times 20 \text{ cm}^2$  (8 buah → kelompok tiang pancang).
- Kondisi dasar sungai (...).



Tampang lintang dan pilar jembatan pada tahun 1925.





# 1951

- Alih fungsi dari jembatan lori angkutan tebu menjadi jalan raya.
- Bangunan atas
  - gelagar baja dengan lantai kayu jati dan *glugu*
  - lebar 3,3 m.
- Bangunan bawah tidak diubah
  - pilar ganda (gabungan 2 tiang),
  - fondasi tiang pancang beton  $20 \times 20 \text{ cm}^2$  (8 buah → kelompok tiang pancang).
- Kondisi dasar sungai (...).

*1962*

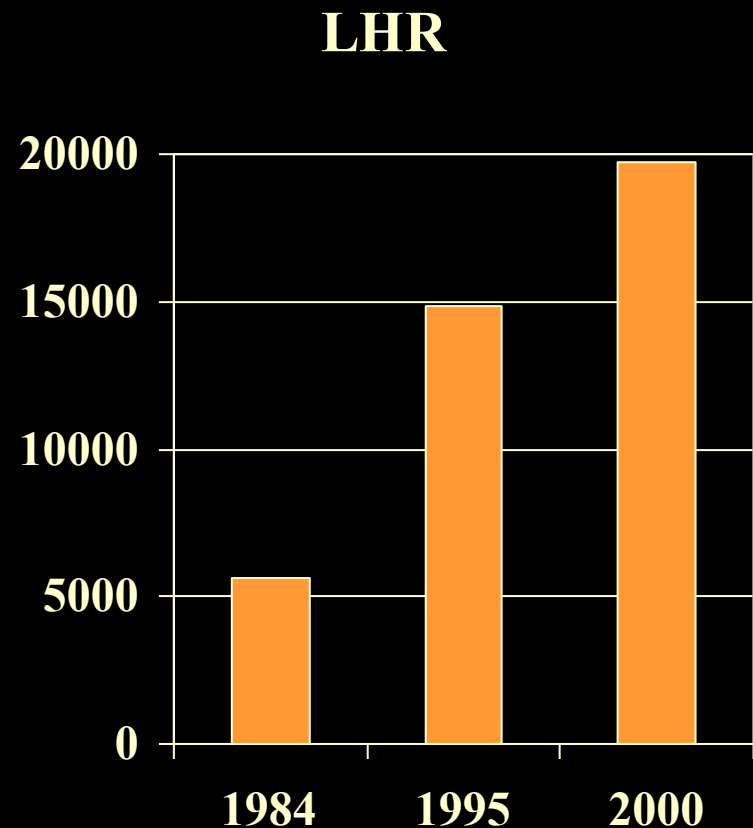
- Lantai kayu berangsur-angsur diganti dengan lantai beton.

# *Tahun 1979 - 1985*

- Rehabilitasi dan peningkatan
  - panjang tetap: 531 m → 531 m,
  - lebar ditambah: 3,3 m → 5,5 m.
- Bangunan atas
  - struktur komposit 19 bentang (171 m) dan
  - voided slab Buntu 40 bentang (360 m).
- Bangunan bawah tetap
  - pilar ganda (gabungan 2 tiang),
  - fondasi tiang pancang beton 20×20 cm<sup>2</sup> (8 buah → kelompok tiang pancang).
- Kondisi dasar sungai (...).

# *Dekade 90-an*

- Fenomena
  - degradasi dasar sungai K. Progo,
  - gerusan lokal di sekitar pilar jembatan,
  - peningkatan volume lalu lintas.



Referensi elevasi:  
lantai jembatan

## *Dekade 90-an*

	1925		2000
Lebar sungai	531 m		400 m
El. dasar sungai	7,30 m	3,08	↓ 10,38 m
El. dasar pile cap	5,40 m		5,40 m
El. muka air min.	5,15 m	1,85	↓ 7,00 m
El. muka air max.	1,20 m	4,70	↓ 5,90 m



*Jembatan Srandakan pada akhir era 90-an.*

# *Upaya Penanganan*

- Groundsill
  - tidak disetujui.
- Sheet pile
  - tidak disetujui.
- Bronjong
  - menyelimuti tiang pancang di bawah poer (pile cap),
  - lantai di hilir jembatan.



# *Upaya Penanganan*

- Bronjong
  - selimut,
  - rantai hilir.
- Dilaksanakan pada tahun anggaran
  - 1997/1998,
  - 1998/1999.



Upaya pengamanan pilar jembatan dengan selimur bronjong.



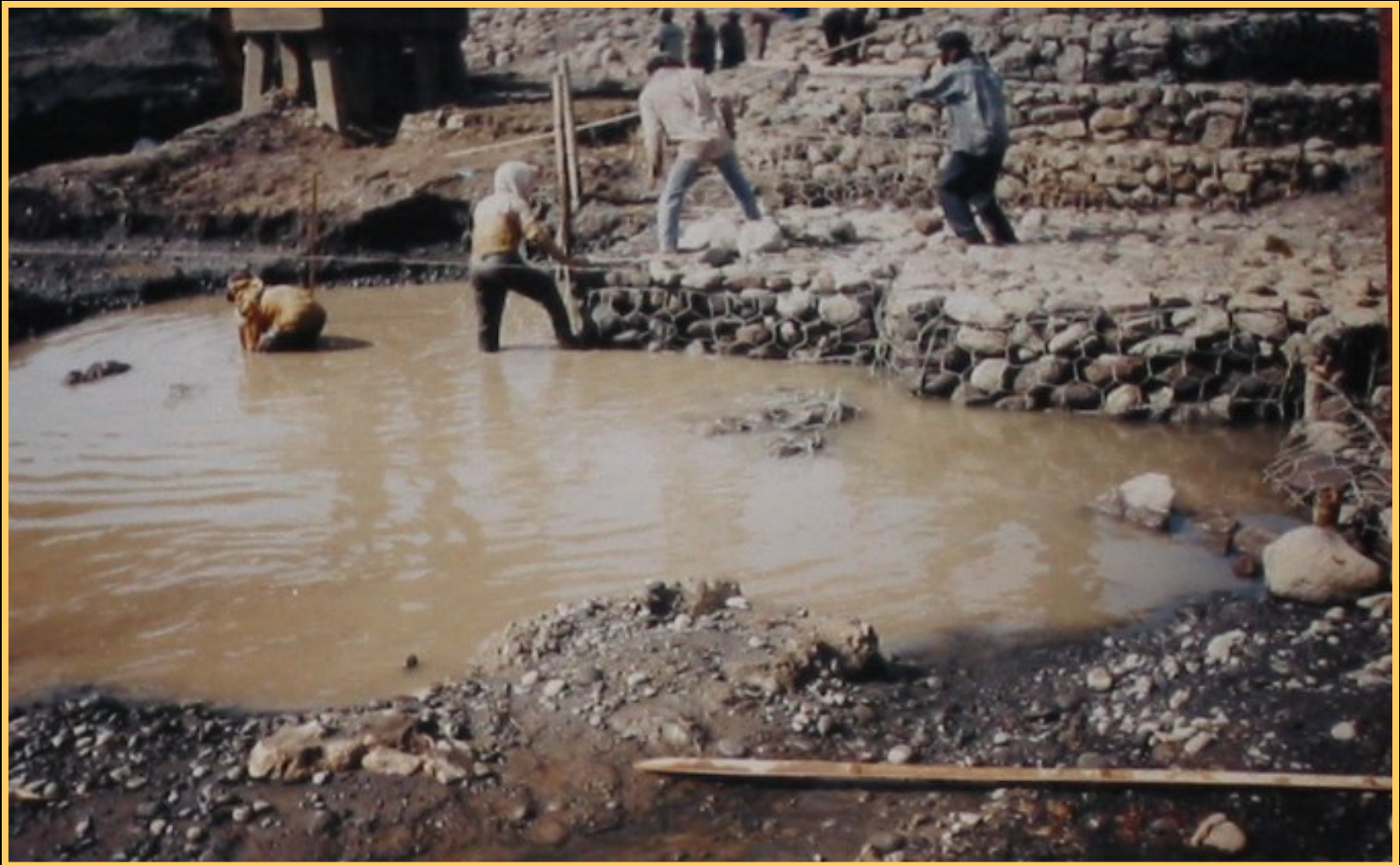
Usaha perlindungan pilar jembatan dengan selimut bronjong.



Pelaksanaan perlindungan pilar dengan konstruksi brongjong.



*Galian untuk lantai hilir dari konstruksi bronjong (sebelum kegagalan pilar).*



Lantai hilir konstruksi bronjong.



Selimut dan lantai hilir, konstruksi bronjong.



Selimut dan lantai hilir, konstruksi bronjong.



# *Upaya Penanganan*

- Penanganan tidak tuntas
  - tidak semua tiang pancang diselimuti bronjong,
  - masalah berpindah pada pilar yang tidak diselimuti.



Pelindungan pilar dengan selimut bronjong yang tidak tuntas.



Pelindungan pilar dengan selimut bronjong yang tidak tuntas.

# *Pasca Penempatan Bronjong*

## ■ Gerusan lokal

- selimut bronjong → penyempitan luas tampang
  - 9 m → 7 m di bagian atas,
  - 9 m → 1 m di bagian bawah (dasar selimut bronjong),
- kecepatan aliran di antara pilar bertambah.

## ■ Faktor lain

- struktur tanah dasar: pasir dan granular (mudah lepas),
- desain yang kurang pas.



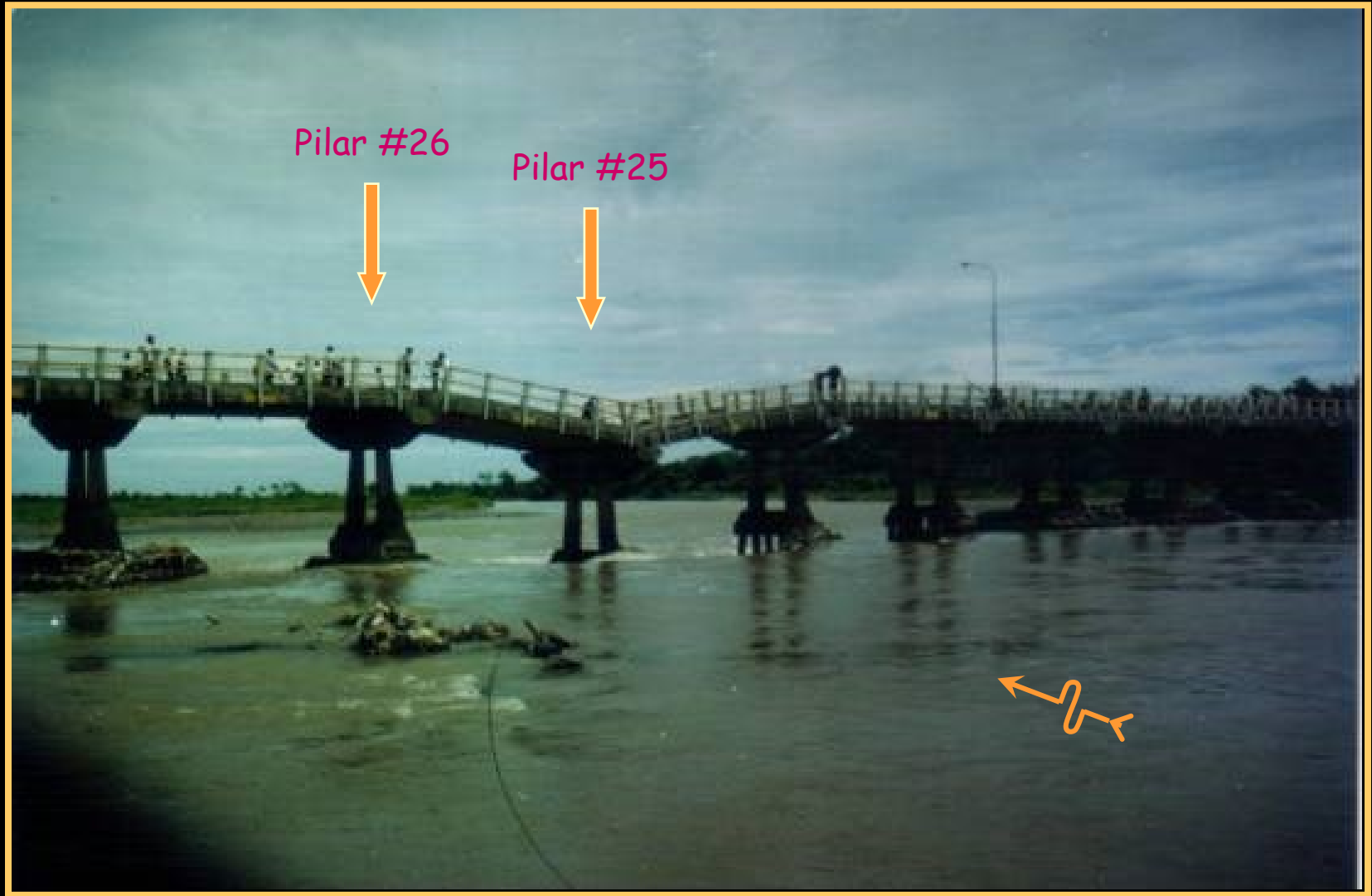
gerusan lokal  
bronjong rusak

# *Kegagalan Pilar Jembatan*

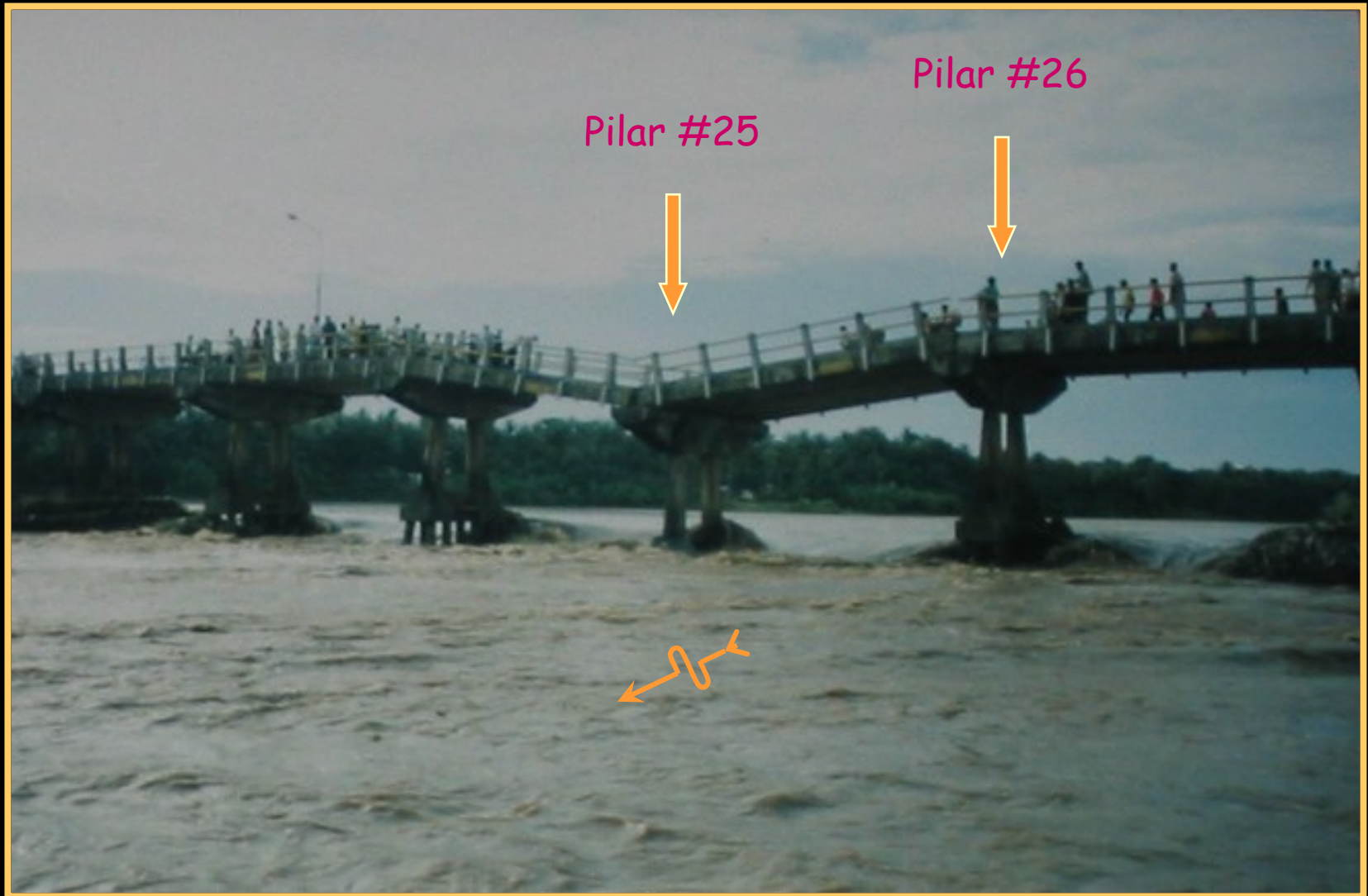
- Gerusan lokal
  - tiang pancang yang tertanam tinggal 1 s.d. 2 m,
  - daya dukung fondasi berkurang
    - point bearing saja,
    - friction tidak ada lagi.

# *Kegagalan Pilar Jembatan*

- 19 April 2000
  - sebuah tronton bermuatan penuh semen melintas jembatan.
- 20 April 2000
  - tiang pancang No. 25 turun 1,39 m.



Kegagalan pilar #25.



Kegagalan pilar #25.

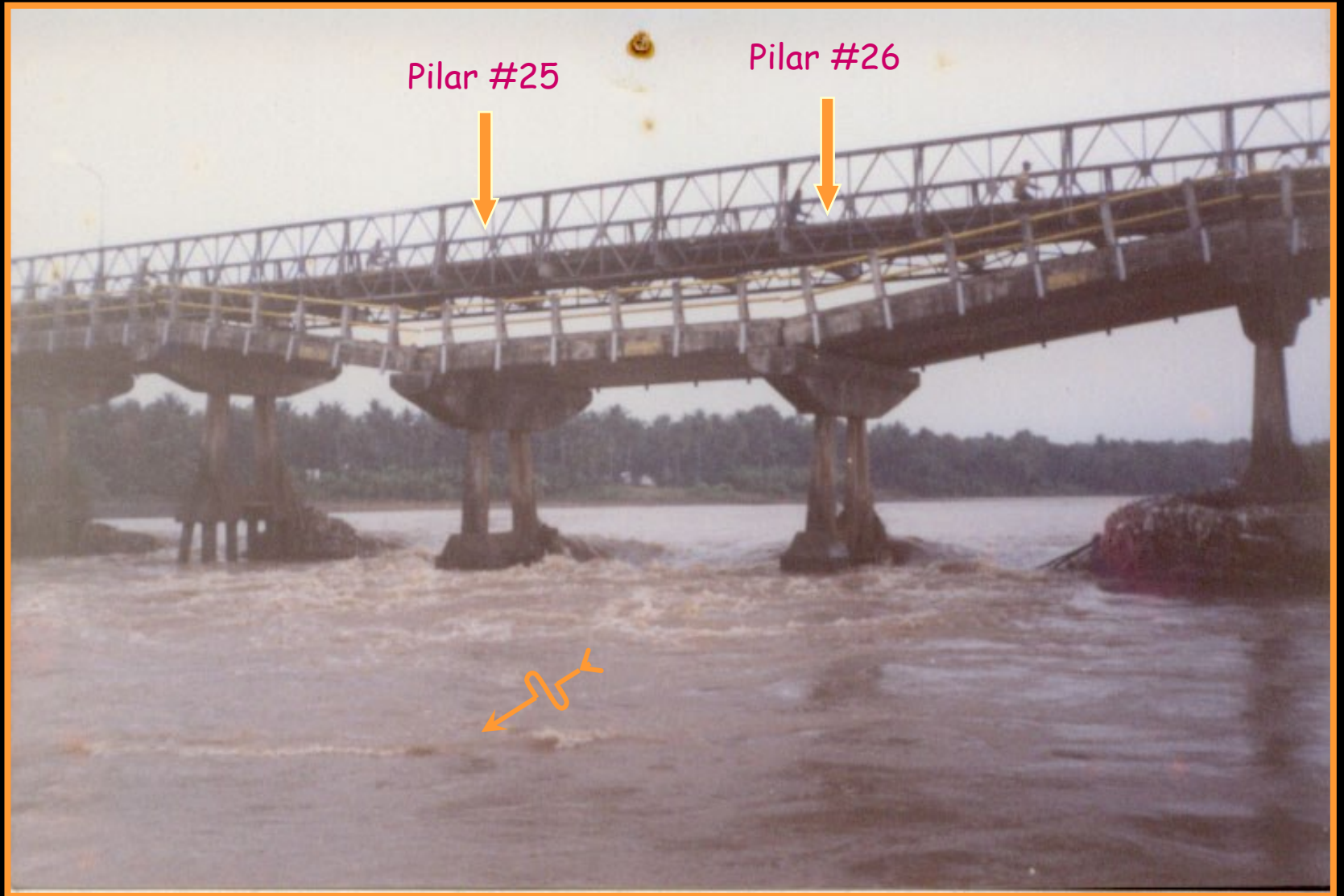


# *Kegagalan Pilar Jembatan*

- 21 April 2000
  - tiang pancang No. 26 menyusul turun.



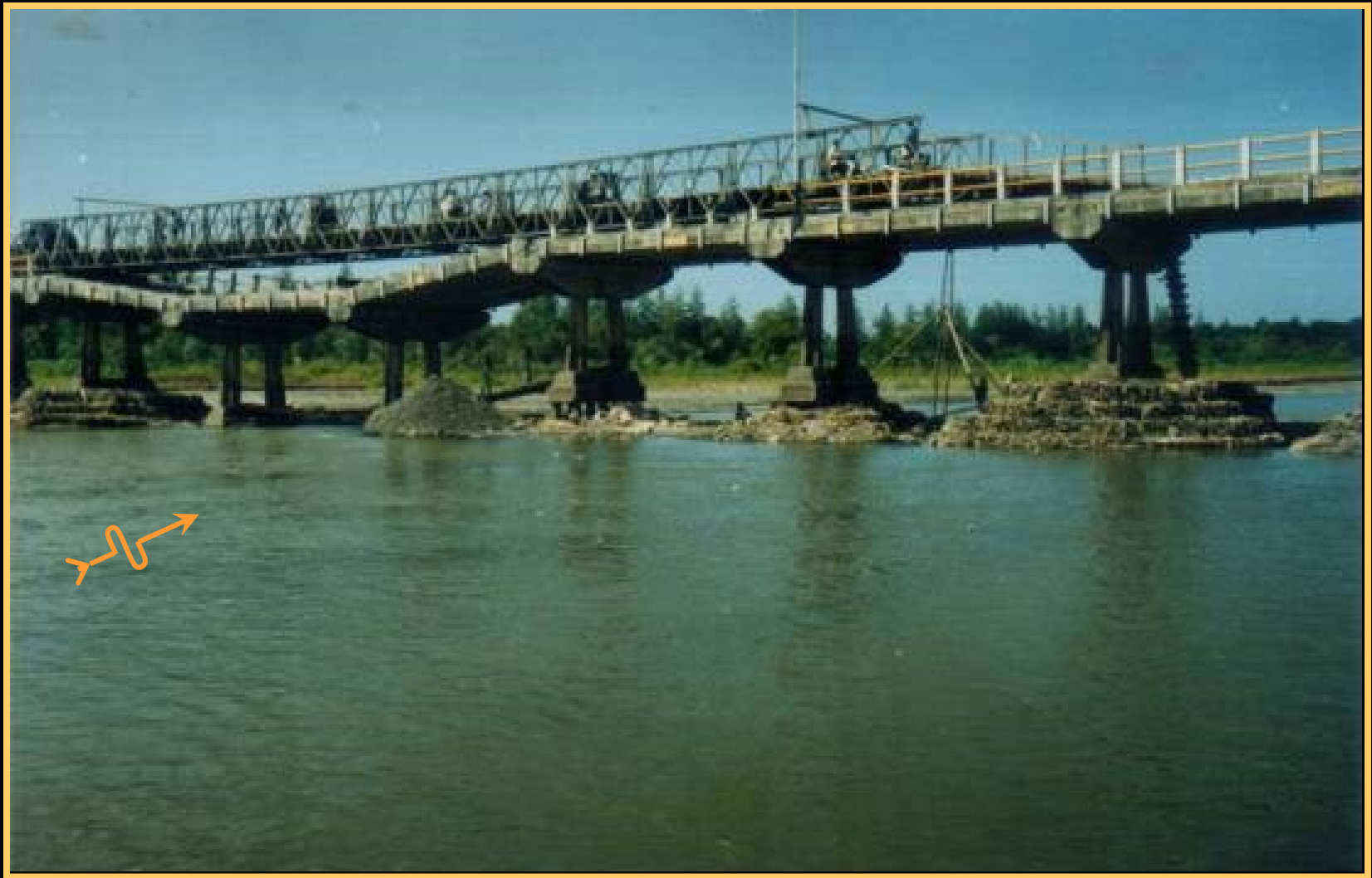
Kegagalan pilar #25 dan #26.



Kegagalan pilar #25 dan #26.

# *Penanganan Pasca Kegagalan Pilar Jembatan*

- Jembatan darurat tipe Bailey.
- Perbaiki rantai hilir.



Penanganan pasca kegagalan pilar: jembatan darurat tipe Balley.



Jembatan Srandakan

Istiarto



Jembatan Srandakan

Istiarto



Jembatan Srandakan

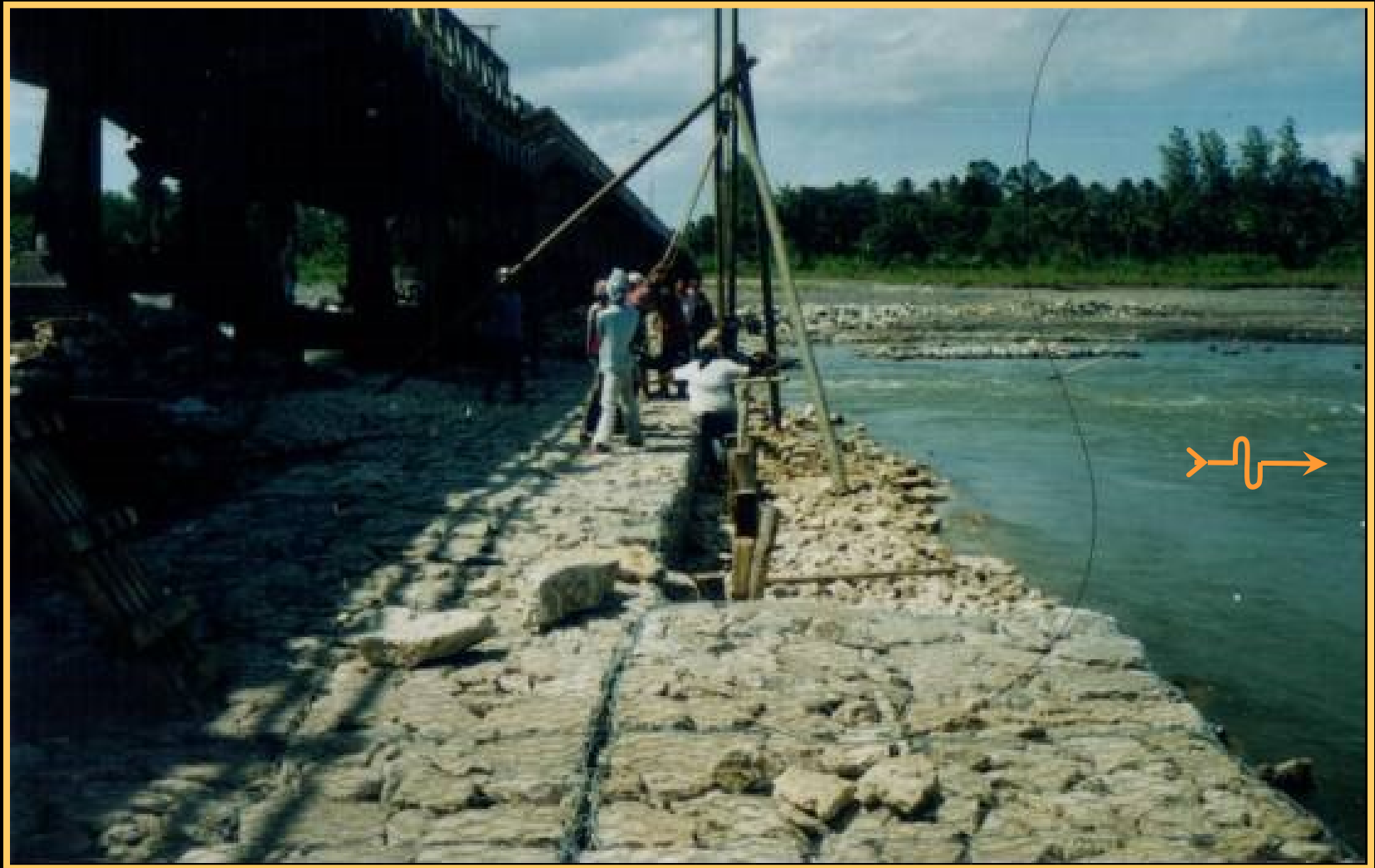
Istiarto





# *Penanganan Pasca Kegagalan Pilar Jembatan*

- Perbaiki rantai hilir
  - tetrapod di bagian alur sungai yang dalam (di hilir pilar #25 dan #26),
  - batu kosong (dry rip rap) untuk perataan,
  - rantai hilir dengan konstruksi bronjong di seluruh lebar sungai.



Perbaikan lantai hilir dengan konstruksi bronjong, pasca kegagalan pilar.



Pembangunan kembali lantai hilir pasca keruntuhan pilar #25 & #26.



Lantai hilir dengan konstruksi bronjong pasca kegagalan pilar.



Selimut bronjong tersingkap dalam 1x banjir.

# *Jembatan Srandakan*

- Juni 2002
  - Beberapa selimut bronjong tampak rusak.
  - Lantai hilir tidak ada lagi.



# *Jembatan Srandakan*



**Februari 2003**





Bantul

Kulon Progo

K. Progo pada musim hujan.



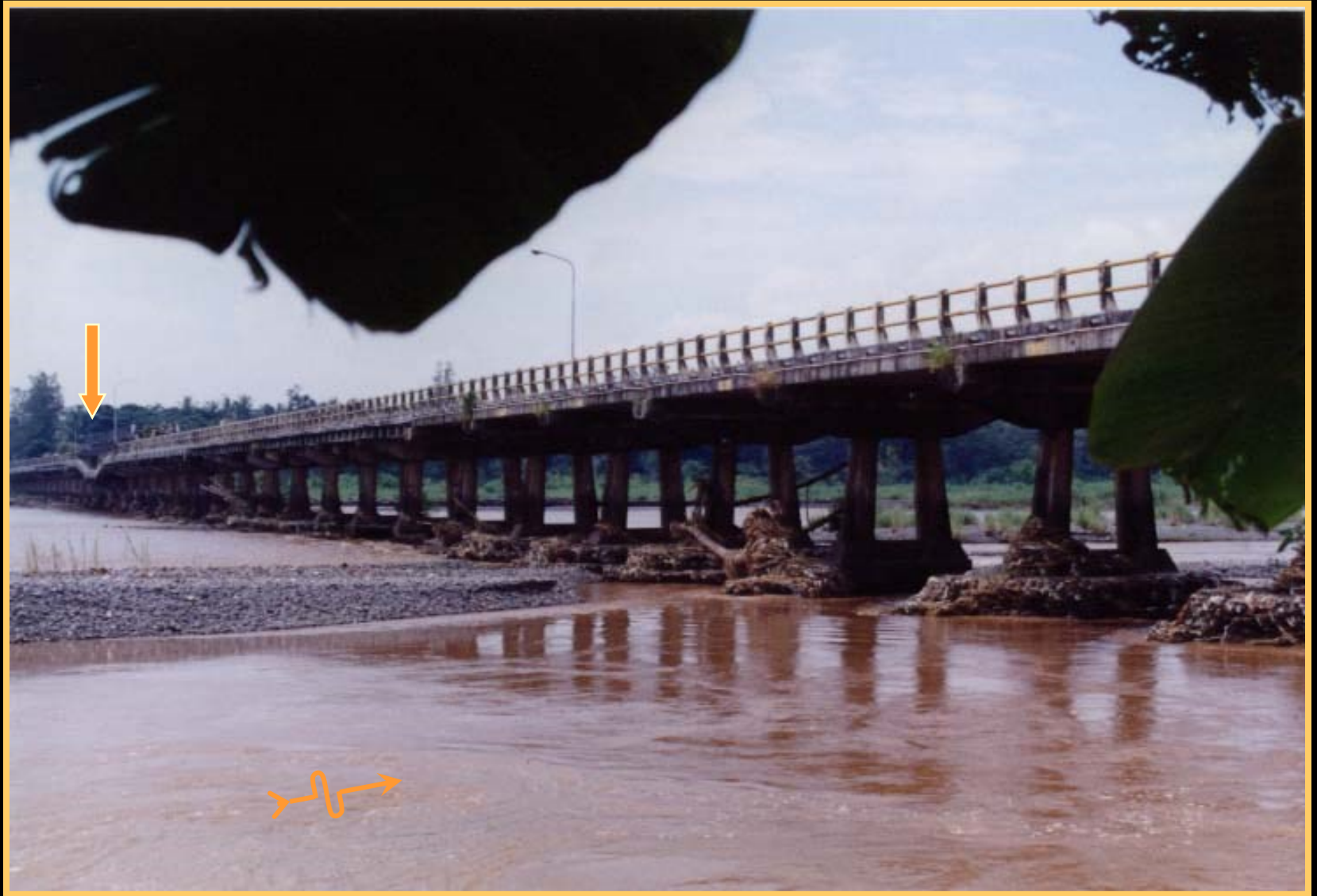
Jembatan Srandakan

Istiarto



Jembatan Srandakan

Istiarto

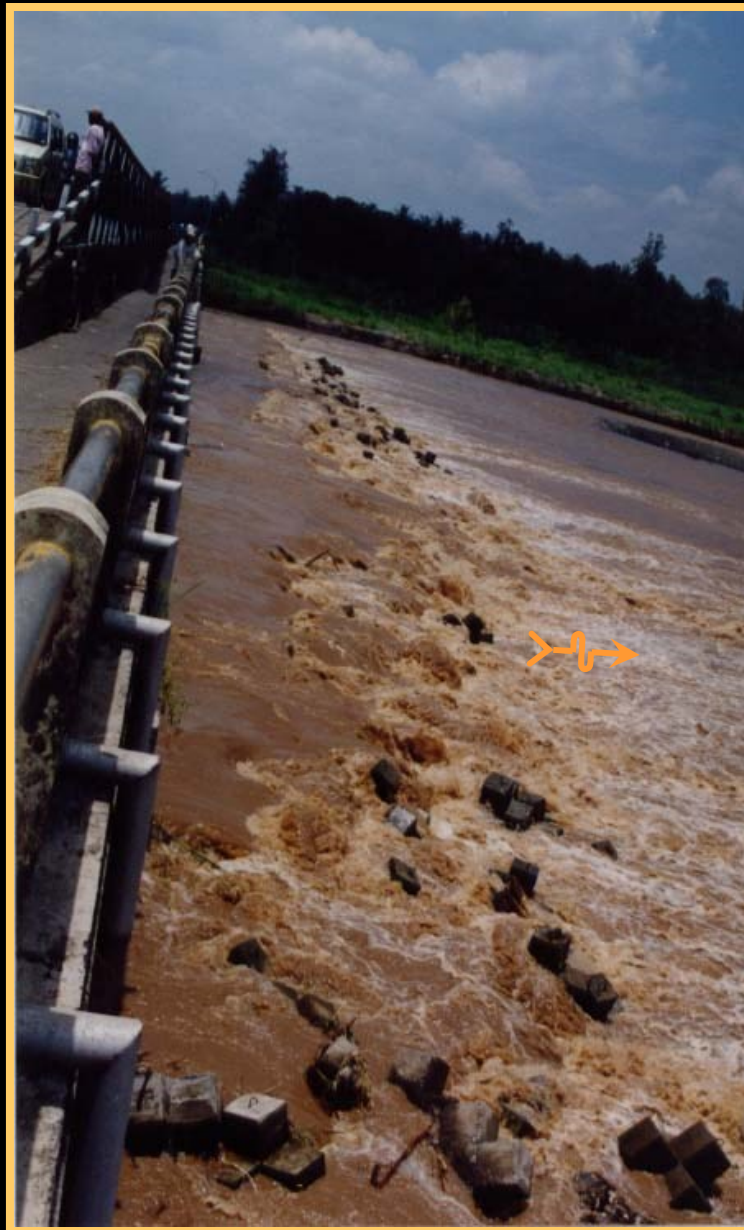


Jembatan Srandakan

Istiarto



Lantai hilir dengan bronjong dan tetrapod beton, dibangun kembali sekitar November 2002.



Tetrapod beton di hilir jembatan untuk perlindungan pilar.



Tetrapod di hilir jembatan untuk perlindungan pilar.

# *Jembatan Srandakan*



**Oktober 2005**





Jembatan Srandakan

Istiarto



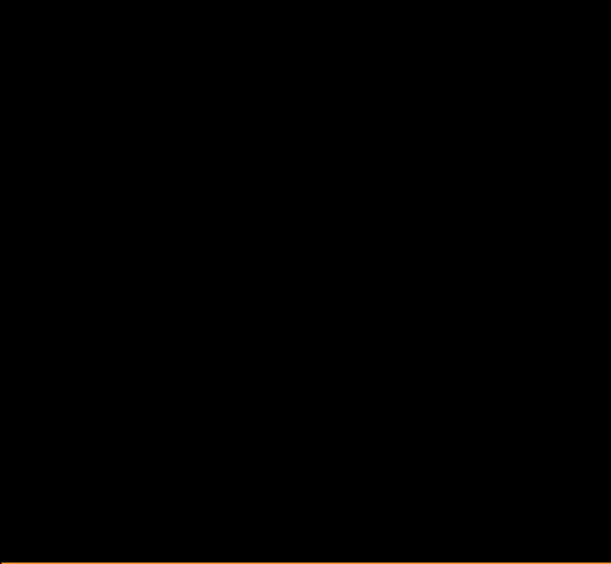
Pembangunan jembatan baru di hilir jembatan lama.  
Jembatan Srandakan Istiarto



Pembangunan jembatan baru di hilir jembatan lama.  
Jembatan Srandakan Istiarto

# *Jembatan Srandakan II*

- Bentang
  - Panjang 626,75 m (17 bentang)
  - Lebar jembatan 11 m, lebar jalan 8 m
- Struktur atas
  - Prestressed concrete beam (type I girder)
  - 14 bentang: 70 girder @ 35 m
  - 3 bentang: 15 girder @ 20 m
- Struktur bawah
  - Fondasi sumuran
  - 16 pilar tipe round-nosed pier





Jembatan Srandakan

Istiarto



Jembatan Srandakan

Istiarto



Jembatan Srandakan

Istiarto



# *Jembatan Srandakan*

**The End**

21.11.2006