

## Alternatif Penanganan Longsor Oprit Jembatan Pihanin, Nagara HSS



Oleh:  
**Ir. Markawie, MT**  
Dosen Prodi T.Sipil FT ULM

Pengarah :  
**Dr. Rusdiansyah**  
Dosen Prodi T.Sipil FT ULM

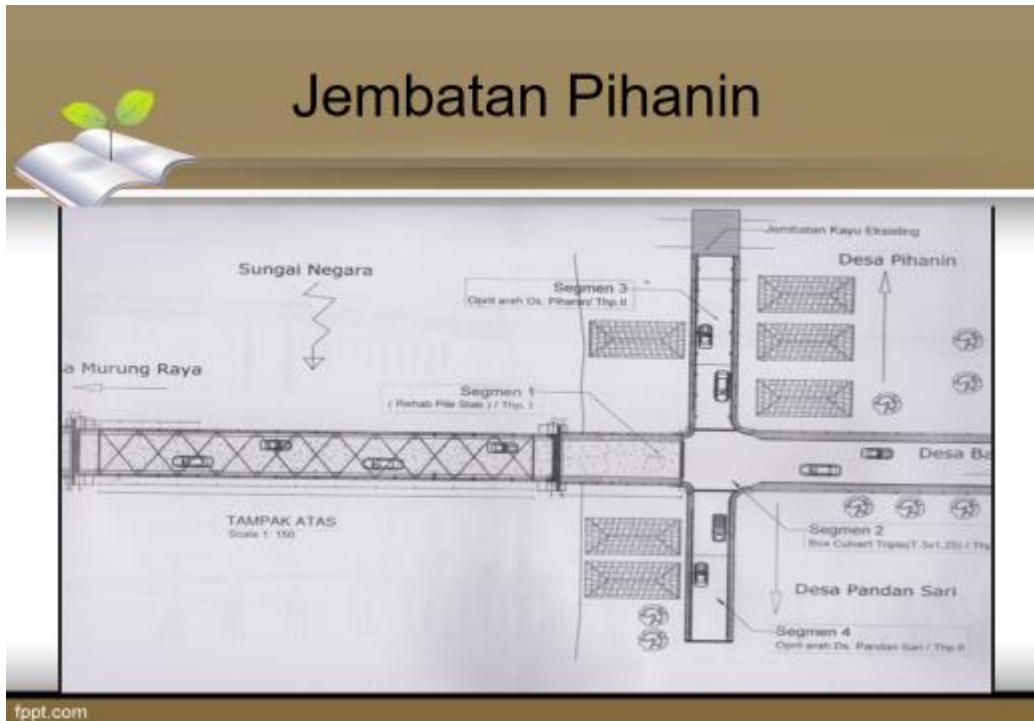


fppt.com

## Lokasi Jembatan Pihanin Nagara



fppt.com



## Konstruksi Jembatan

- Bentang Tengah Jembatan Menggunakan Rangka Baja B-60
- Bentang sebelah kiri merupakan Pile Slab kelas A 25 meter
- Bentang sebelah kanan merupakan Pile Slab kelas A 15 meter

**FAKULTAS TEKNIK**  
 PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK SIPIL

**Lokasi Jembatan**

**Konstruksi Jembatan**

**Situasi Jembatan**

**Dampak kelongsoran**

**Penyelidikan Tanah**

**Data Profil Longsor**

**Analisis Geo Slope**

**Rekayasa Kelongsoran**

**Pile Slab**

**Stabilitas**

**Daftar Referensi**

## Situasi Jembatan Pihanin Nagara



fppt.com

## Situasi Jembatan Pihanin Nagara



fppt.com


## Dampak Kelongsoran



1. Terganggunya arus barang dan jasa
2. Menimbulkan rasa tidak aman (khawatir) jika melewati jembatan tersebut

- Karena itu diperlukan perbaikan pada jembatan

fppt.com



FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK SIPIL

- Lokasi Jembatan
- Konstruksi Jembatan
- Situasi Jembatan
- Dampak kelongsoran
- Penyelidikan Tanah
- Data Profil Longsor
- Analisis Geo Slope
- Rekayasa Kelongsoran
- Pile Slab
- Stabilitas
- Daftar Referensi

## Penyelidikan Tanah



Uji Lapangan : Nspt dan Sondir  
Uji Laboratorium : Standart Pengujian Laboratorium

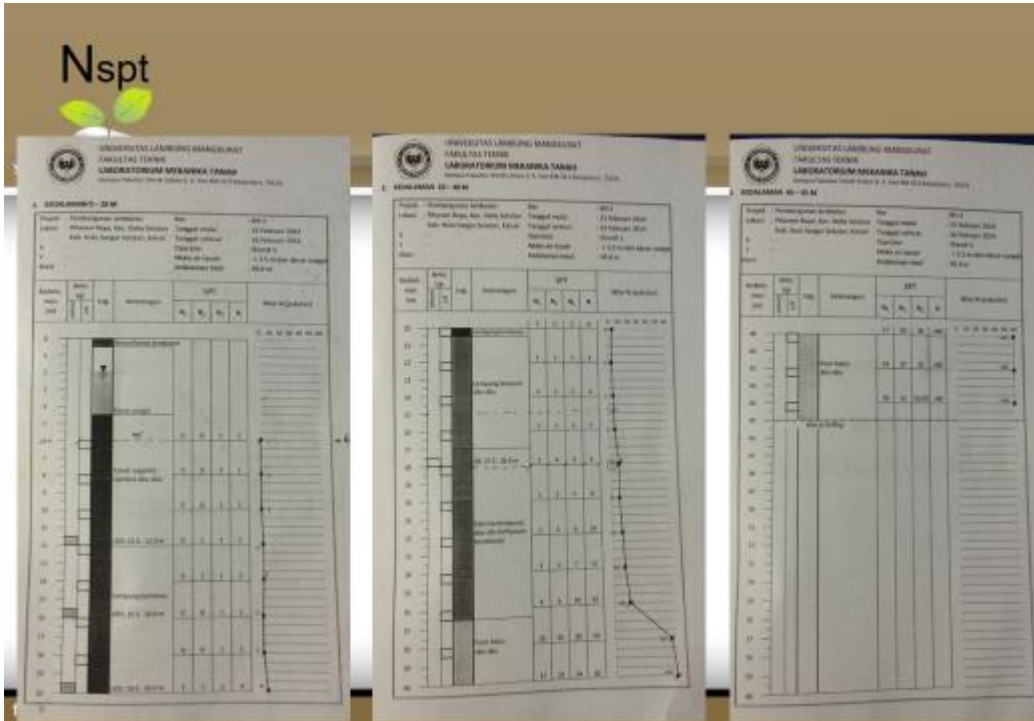
1. Index Propeties Tanah
2. Index Mekanis Tanah

fppt.com

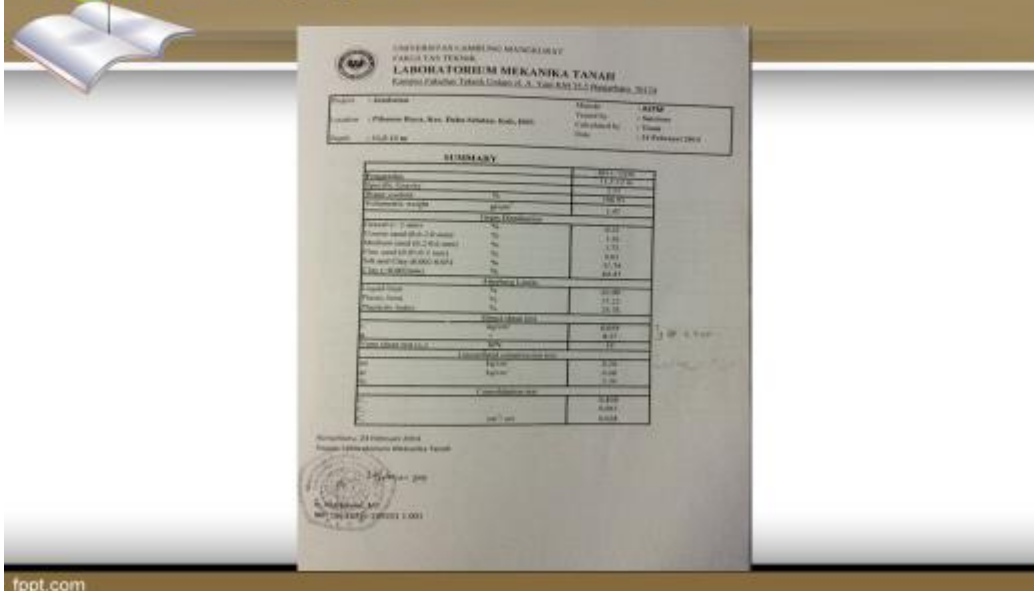


FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK SIPIL


- Lokasi Jembatan
- Konstruksi Jembatan
- Situasi Jembatan
- Dampak kelongsoran
- Penyelidikan Tanah
- Data Profil Longsor
- Analisis Geo Slope
- Rekayasa Kelongsoran
- Pile Slab
- Stabilitas
- Daftar Referensi



## Hasil Pengujian Laboratorium



## Data Profil Longsor

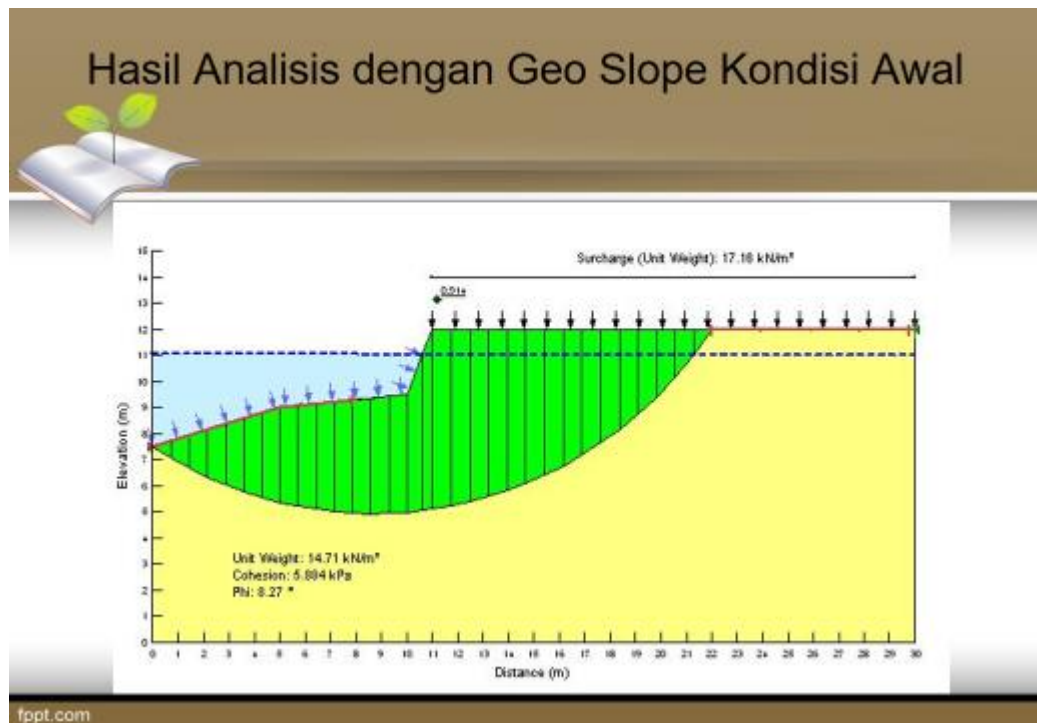


FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK SIPIL

1. Tanah Oprit mengalami longsor akibat penimbunan setinggi 4,5 m
2. Pengukuran Lapangan menunjukkan jarak dari abutment terhadap sisi terjauh longsor sebesar 9,0 m
3. Tanah timbunan berupa material sirtu pada oprit mengalami penurunan 1,8 – 2 m
4. Analisis awal bidang kelongsoran
  - Input Parameter awal :  $\gamma_{sat}$ ,  $C_u$ ,  $\Phi_u$ , jika  $SF > 1$  aman sedangkan dilapangan mengalami longsor maka  $SF < 1$
  - Dengan melakukan coba-coba  $\gamma_{sat}$ ,  $C_u$ ,  $\Phi_u$  yang baru sebagai parameter untuk rekayasa sipil.

fppt.com

- Lokasi Jembatan
- Konstruksi Jembatan
- Situasi Jembatan
- Dampak kelongsoran
- Penyelidikan Tanah
- Data Profil Longsor
- Analisis Geo Slope
- Rekayasa Kelongsoran
- File Slab
- Stabilitas
- Daftar Referensi



## Rekayasa Kelongsoran

$SF = \frac{M_r}{M_o}$

dimana  $M_r$  = momen penahan/resistant  
 $M_o$  = momen penggerak/overtun

SF < 1 longsor; SF = 1 kritis; SF > 1 Aman

Untuk meningkatkan angka keamanan(SF) dapat dilakukan dengancara:

1. Menambah  $M_r$  atau menurangi  $M_o$
2. Pada bagian Oprit dibuatkan konstruksi box culvert dari beton bertulang yang menerus ke bagian plat
3. Kombinasi tiang pancang,  $d=26,74$  cm,  $t=9,3$  mm,  $P=18$  m dan mini pile precast  $\Delta 28 \times 28$  cm,  $P=18$  m.
4. Pada Oprit sepanjang 9,7 m dibuat Box Culvert dengan  $P=9,7$  dan  $L=8,8$  m




FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK SIPIL

- Lokasi Jembatan
- Konstruksi Jembatan
- Situasi Jembatan
- Dampak kelongsoran
- Penyelidikan Tanah
- Data Profil Longsor
- Analisis Geo Slope
- Rekayasa Kelongsoran**
- File Slab
- Stabilitas
- Daftar Referensi

fppt.com

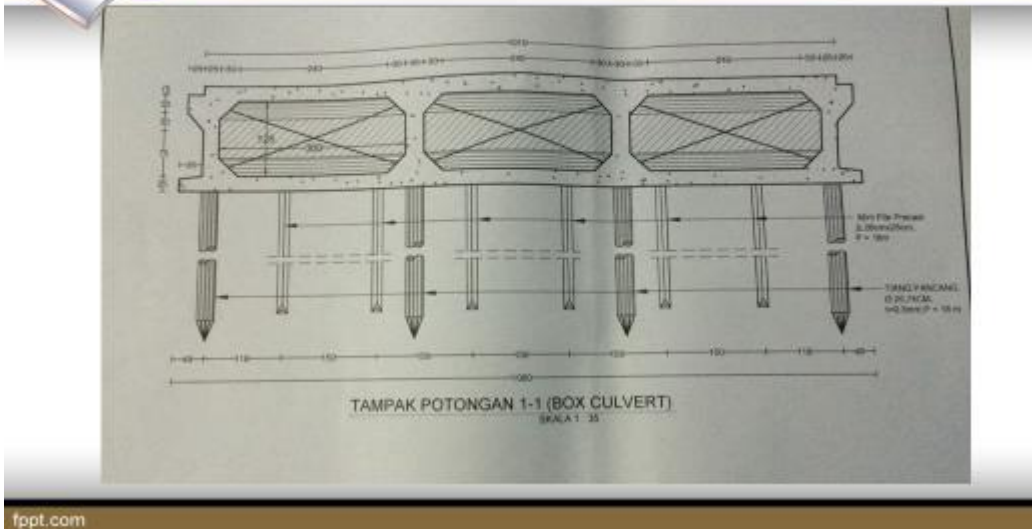
## Gambar Penanganan dengan Box Culvert



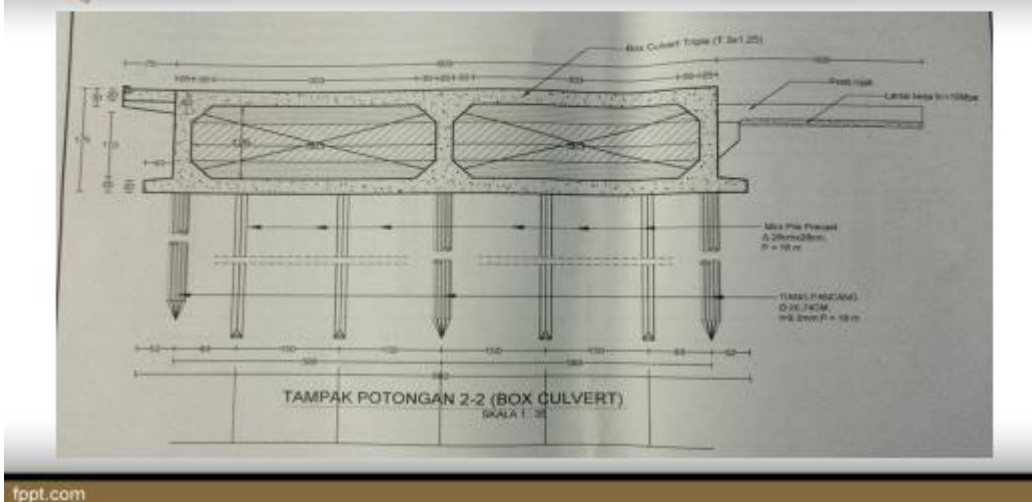
Gambar Tampak Atas Box Culvert

fppt.com

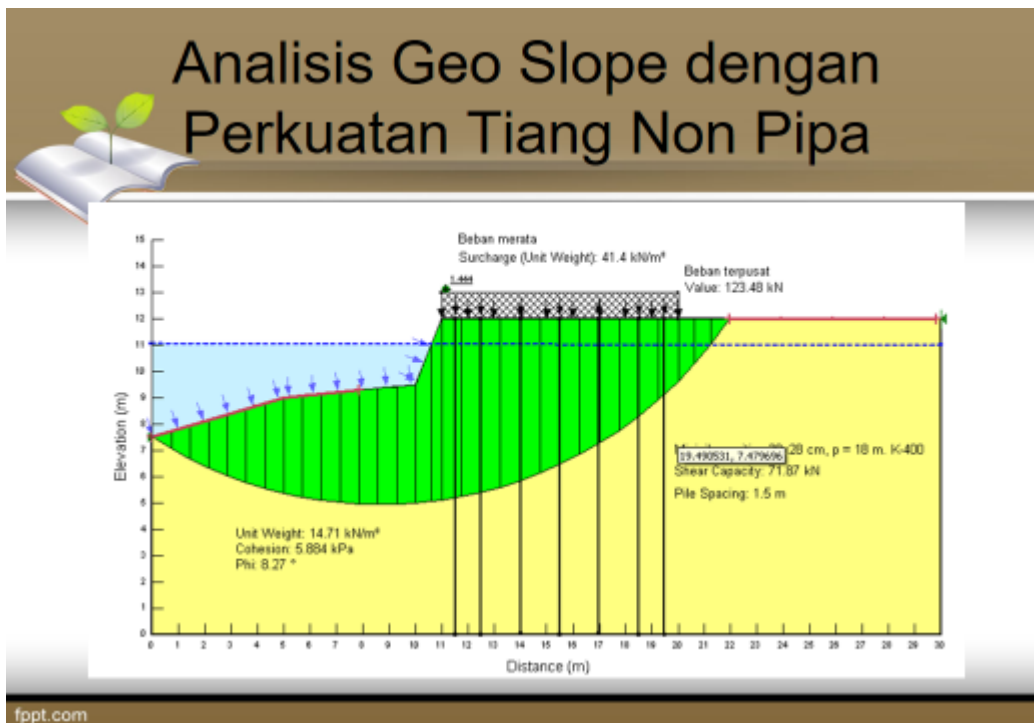
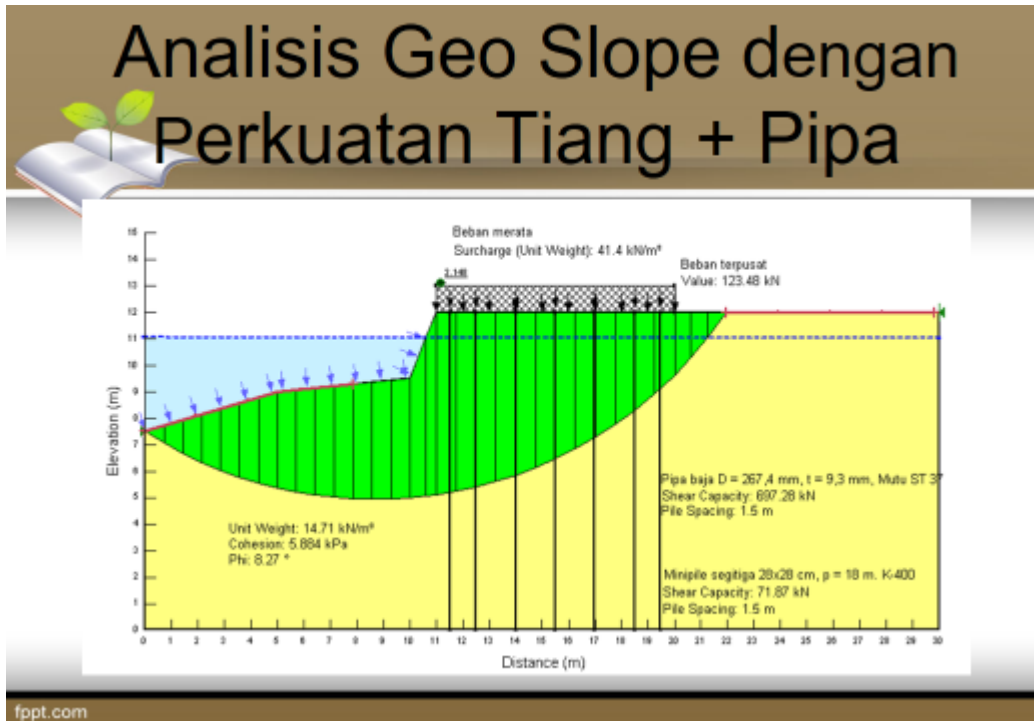
## Gambar Penanganan dengan Box Culvert



## Gambar Penanganan dengan Box Culvert







## Analisa Beban Arah Vertikal

- Untuk 1,5 m : beban kerja vertikal pada tiang pancang kondisi ultimate,  $P=27,25$  ton
- Dengan menggunakan data sondir kapasitas dukung tiang  $\Delta$  28x28 cm,  $P=18$  m, dengan efisiensi 0,85, didapat 41,60 ton
- Dengan pipa 10 inch, didapat  $Q_{ijin} = 48,94$  ton (AMAN)

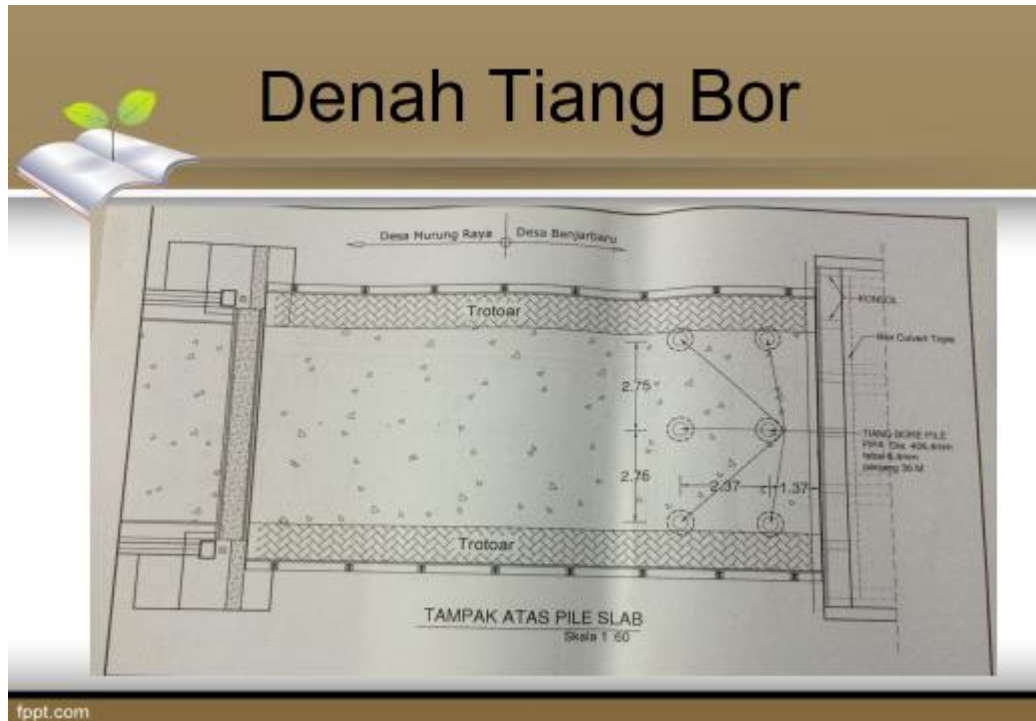
fppt.com

## Penanganan Pada Segmen Pile Slab

The diagram illustrates a cross-section of a pile slab structure. It shows a concrete slab supported by several piles. Labels include: 'Desa Murung Raya' and 'Desa Banjarbaru' at the top; 'KORONG' and 'Balok Dukur Tegas' on the right side of the slab; 'TIANG BORE PILE SANGI' and 'TIANG BORE PILE' (with specifications: PPM, Dia. 408,4mm, tebal 6,4mm, panjang 30 M) for the piles; and 'TAMPAK SAMPING PILE SLAB' with 'Skala 1:70' at the bottom.


TAMPAK SAMPING PILE SLAB  
Skala 1:70

fppt.com



## Pile Slab

- Pada bagian Pile Slab diberi sokongan baru dengan tiang bor yang terdiri dari:
- Pipa casing,  $d=406,4$  mm;  $t=7,8$  mm;  $P=36$  m; dan  $n=6$  buah
- Beban-beban diatas jembatan disalurkan ke tiang baru.
- Abutmen jembatan lama tidak menerima beban baik vertikal maupun horizontal
- Beban kerja arah vertikal kondisi ultimate,  $P=59,03$  ton



FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK SIPIL

**Lokasi Jembatan**

**Konstruksi Jembatan**

**Situasi Jembatan**

**Dampak kelongsoran**

**Penyelidikan Tanah**

**Data Profil Longsor**

**Analisis Geo Slope**

**Rekayasa Kelongsoran**

**Pile Slab**

**Stabilitas**

**Daftar Referensi**

fppt.com

# Stabilitas



**FAKULTAS TEKNIK**  
PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK SIPIL

- Beban Kerja pada pile,  $P = 25$  ton
- Daya dukung tiang bor tunggal pada tanah lempung.  
 $Q_u = Q_b + Q_s$
- Daya dukung tiang bor tunggal pada tanah pasir  
 $Q_u = A_b \cdot P_b \cdot N_q + A_s \cdot K_d \cdot P_o \cdot \tan(\delta) - W_p$   
 $Q_{ult} = Q_{bk} + Q_{sp} + Q_{lempung}$   
 $Q_{ijin} = \frac{Q_{ult}}{SF}$  dimana  $SF=3$  ,  $Q_{ijin} = 70,98$  ton

$Q_{ijin} = 70,98$  ton  $>$   $P$  kerja = 59,03 ton (AMAN)

fppt.com



Lokasi Jembatan  
Konstruksi Jembatan  
Situasi Jembatan  
Dampak kelongsoran  
Penyelidikan Tanah  
Data Profil Longsor  
Analisis Geo Slope  
Rekayasa Kelongsoran  
Pile Slab  
Stabilitas  
Daftar Referensi

# Jembatan setelah perbaikan



fppt.com

# Kesimpulan



FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK SIPIL

- 1. Pada bagian Box
  - Untuk 1 tiang pancang,  $S=1,5$  m, P kerja = 27,27 ton (kondisi ultimate)
  - $Q_{ijin} = 48,94$  ton (AMAN)
  - $SF = 0,914$  sebelum perbaikan
  - $SF = 1,44$  setelah perbaikan tanpa pipa (AMAN)
  - $SF = 2,148$  setelah perbaikan dengan pipa (AMAN)
- 2. Pada bagian Pile Slab
  - P kerja = 59,03 ton
  - P kapasitas bor pile = 70,98 ton (AMAN)

fppt.com

Lokasi Jembatan  
Konstruksi Jembatan  
Situasi Jembatan  
Dampak kelongsoran  
Penyelidikan Tanah  
Data Profil Longsor  
Analisis Geo Slope  
Rekayasa Kelongsoran  
Pile Slab  
Stabilitas  
Daftar Referensi

# Foto Visual Hasil Rekayasa




fppt.com



## Daftar Referensi

- Departemen Pekerjaan Umum. 1987. *Petunjuk Perencanaan Penanggulangan Longsoran*. Yayasan Badan Penerbit PU, Jakarta.
- RSNI-T-2-2005. Pembebanan untuk Jembatan.
- Hardiyatmo, H.C. 2008. *Teknik Pondasi 2*. Yogyakarta: Beta Offset.
- Sardjono, H.S. 1991. *Pondasi Tiang Pancang*. Sinar Wijaya, Surabaya.
- Tutorial Penggunaan Manual Geo Slope International.
- dan lain-lain

fppt.com



## Terima Kasih

fppt.com