



# Candi Kalasan

Laporan Hidrologi dan Hidraulika 2015-2016

oleh

Djoko Luknanto

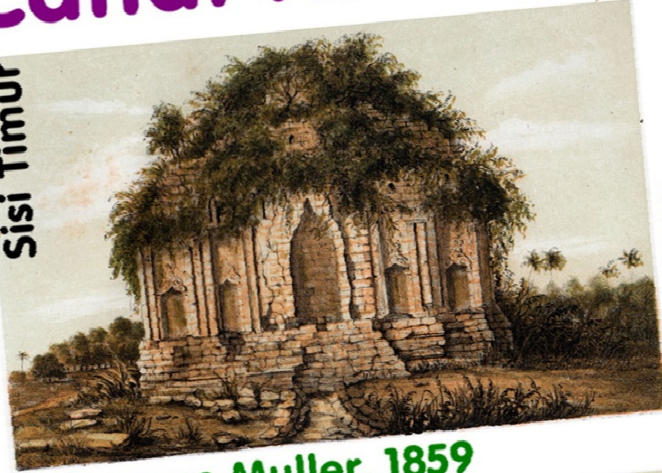
Laboratorium Hidraulika

Departemen Teknik Sipil dan Lingkungan, FT UGM

... iki Candi Kalasan-ku  
endi Candi Kalasan-mu ...

## Candi Kalasan

Sisi Timur



Johannes Muller, 1859

Sisi Barat



<http://luk.staff.ugm.ac.id/pustaka/Muller>



Indonesia Tempo Doeloe: <http://luk.staff.ugm.ac.id/itd/>

Kalasan Tempo Doeloe: <http://luk.tsipil.ugm.ac.id/pustaka/Kempers/01.html>



# Topik

Tujuan Studi

Kawasan Studi

Permasalahan Air di Halaman Candi Kalasan

- Kondisi lapangan
- Dampak terhadap Candi Kalasan

Perancangan aspek hidrologi dan hidraulika

- Tahun 2015: sistem drainasi Candi Kalasan.
- Tahun 2016: analisis hidrologi dan hidraulika.
- Tahun 2017: perancangan awal saluran drainasi.
- Tahun 2018: perancangan awal drainasi bawah tanah halaman.
- Tahun 2019: perancangan drainasi di tubuh Candi Kalasan
- ... jangka panjang → Masterplan Kawasan Candi Kalasan.

# Tujuan Studi

Tujuan studi hidrologi dan hidraulika Candi Kalasan adalah untuk

- melakukan evaluasi terhadap kondisi Candi Kalasan terutama yang berkaitan dengan permasalahan keairan dan
- mengusulkan kemungkinan penyelesaiannya.



... peta situasi ...



# LAPORAN HIDROLOGI DAN HIDRAULIKA CANDI KALASAN



Saluran irigasi A

Kawasan drainasi

Saluran irigasi B

Selokan Mataram

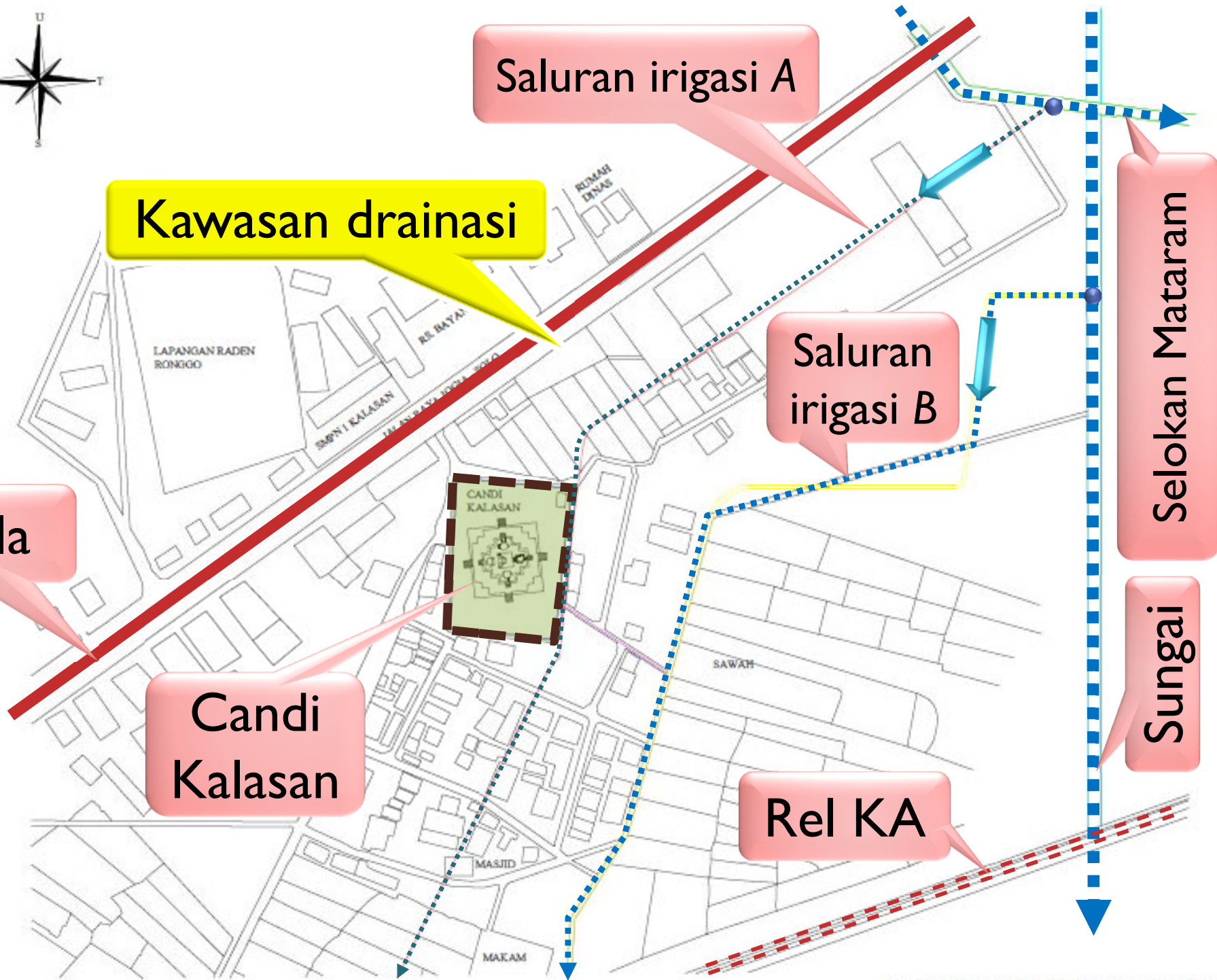
Jln. Sala

Candi Kalasan

Sungai

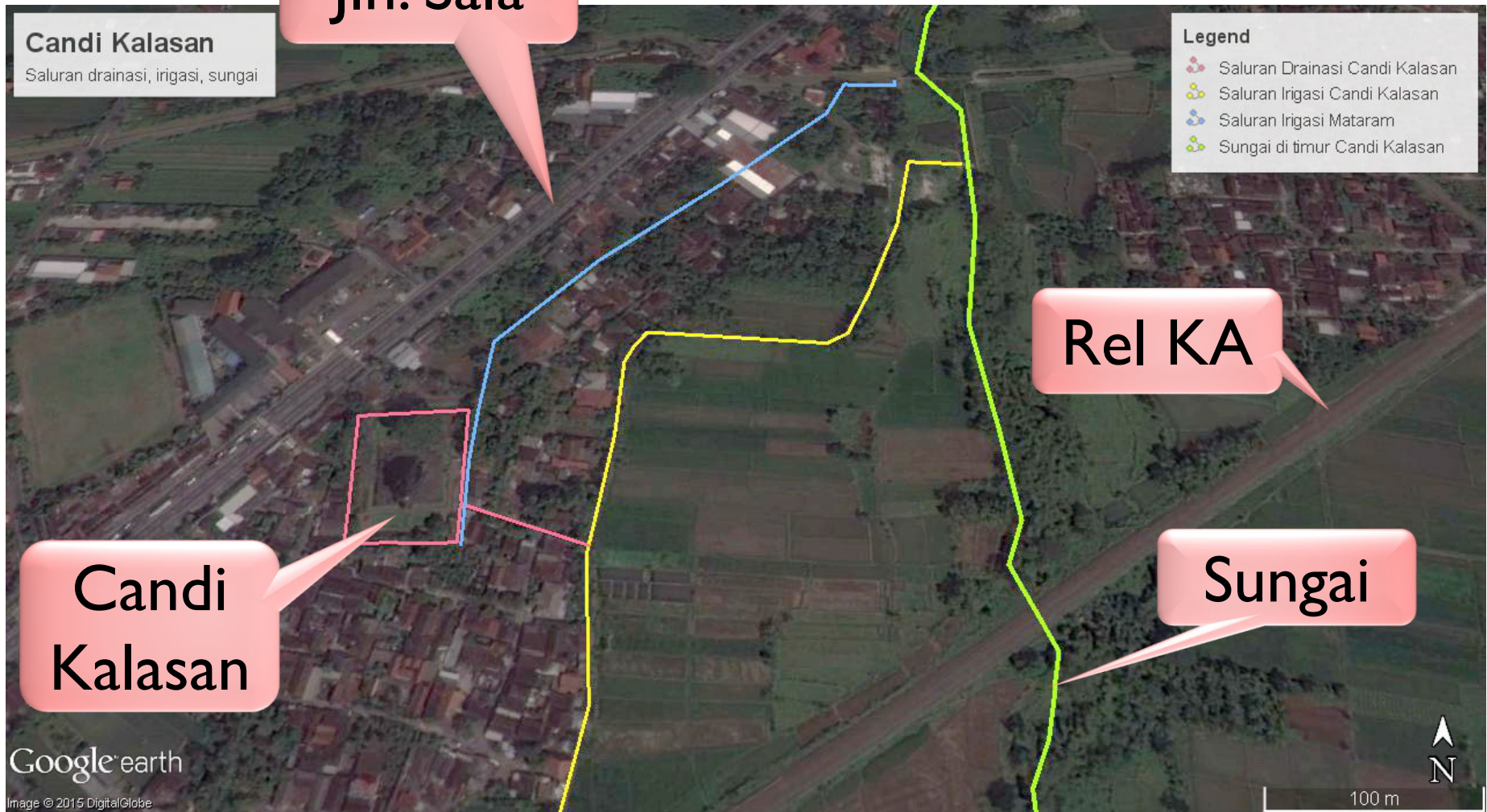
Rel KA

Peta Kawasan Studi





# Citra satelit Google Earth





# Foto-foto kondisi air saat normal

Selokan Mataram

Bendung Irigasi



**LEGENDA**

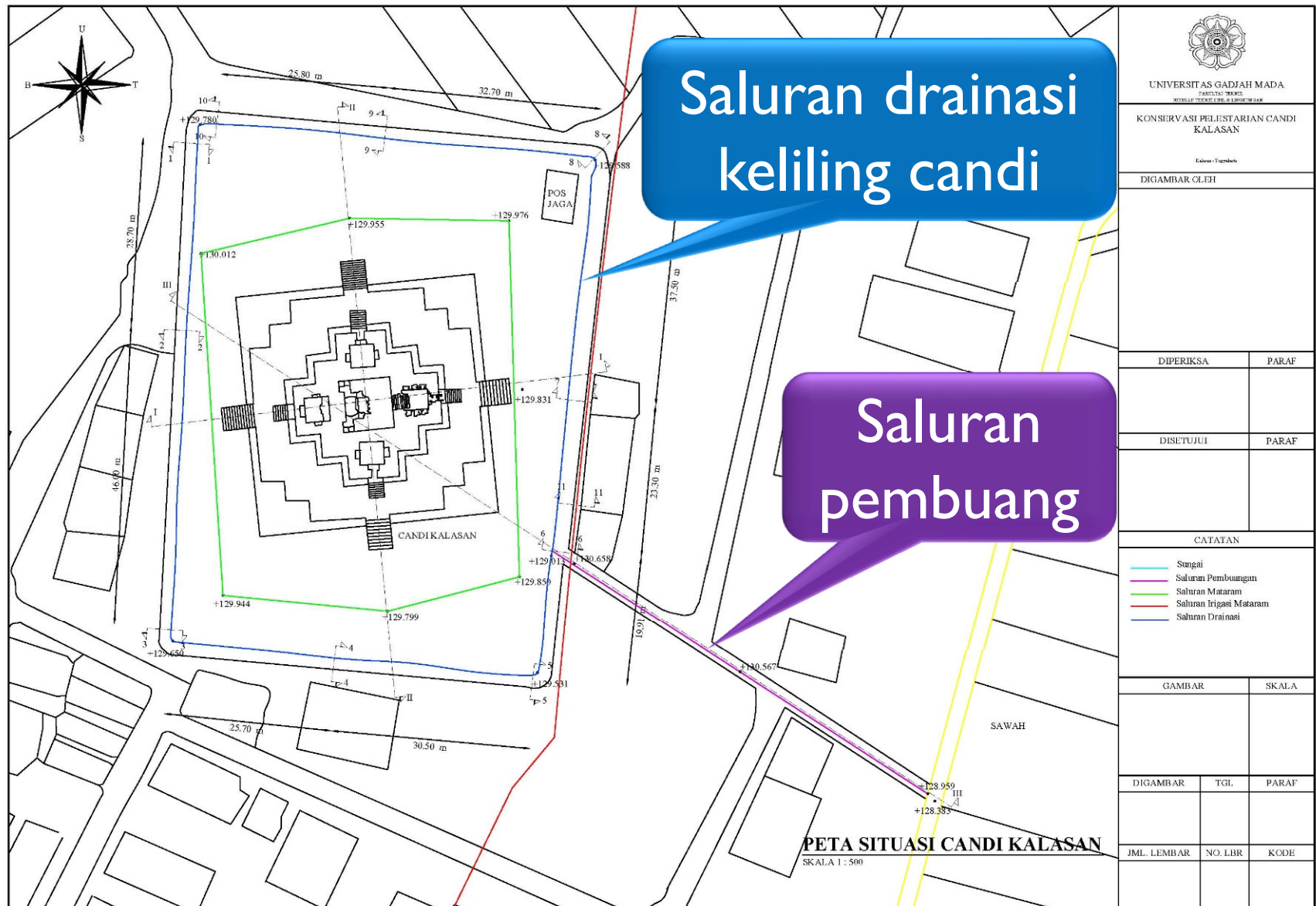
- Saluran Irigasi Candi Kalasan
- Sungai di Timur Candi Kalasan
- Saluran Irigasi Mataram
- Saluran Irigasi Mataram (Sekunder)
- Saluran Drainase Candi Kalasan
- Arah Aliran Air
- Bendung



Saluran drainasi keliling candi

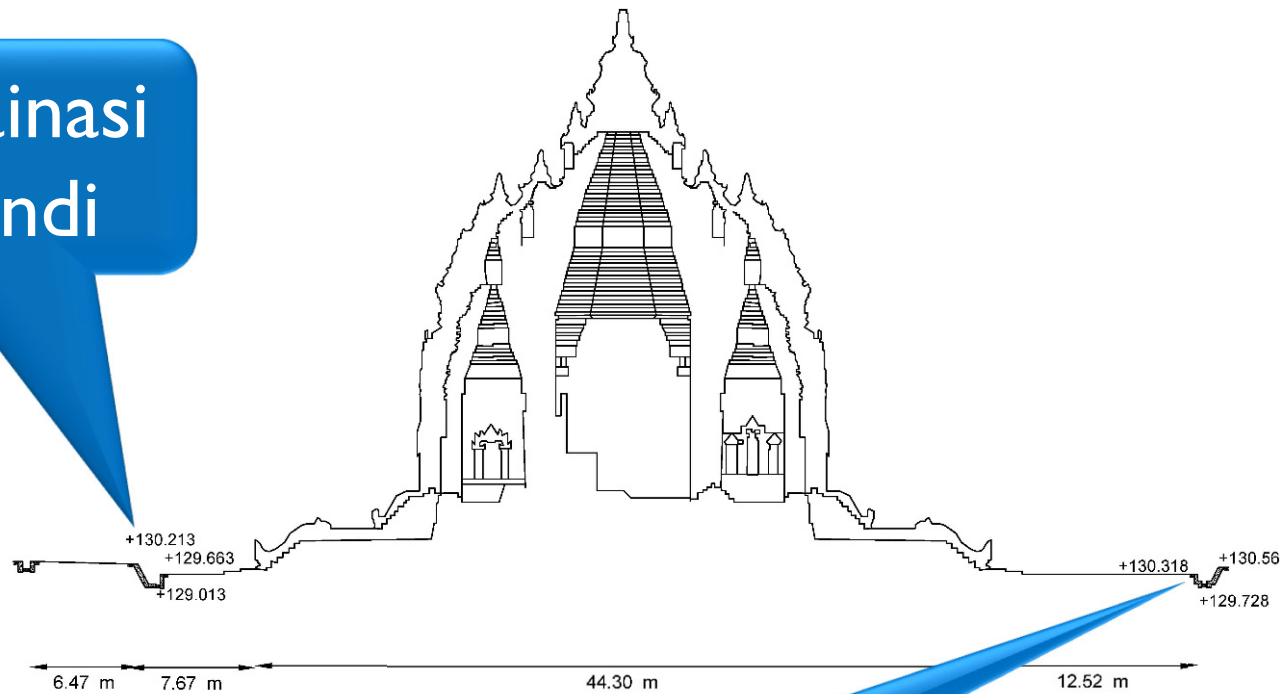


# Saluran drainasi keliling candi



# Potongan saluran drainasi

Saluran drainasi  
keliling candi



**POTONGAN I-I**  
SKALA 1 : 250

Saluran drainasi  
keliling candi



UNIVERSITAS GADJAH MADA  
KONSERVASI PELESTARIAN CANDI  
KALASAN

Edison Teguharta

DIGAMBAR OLEH

DIPERIKSA	PARAF
DISETUIJUI	PARAF

CATATAN

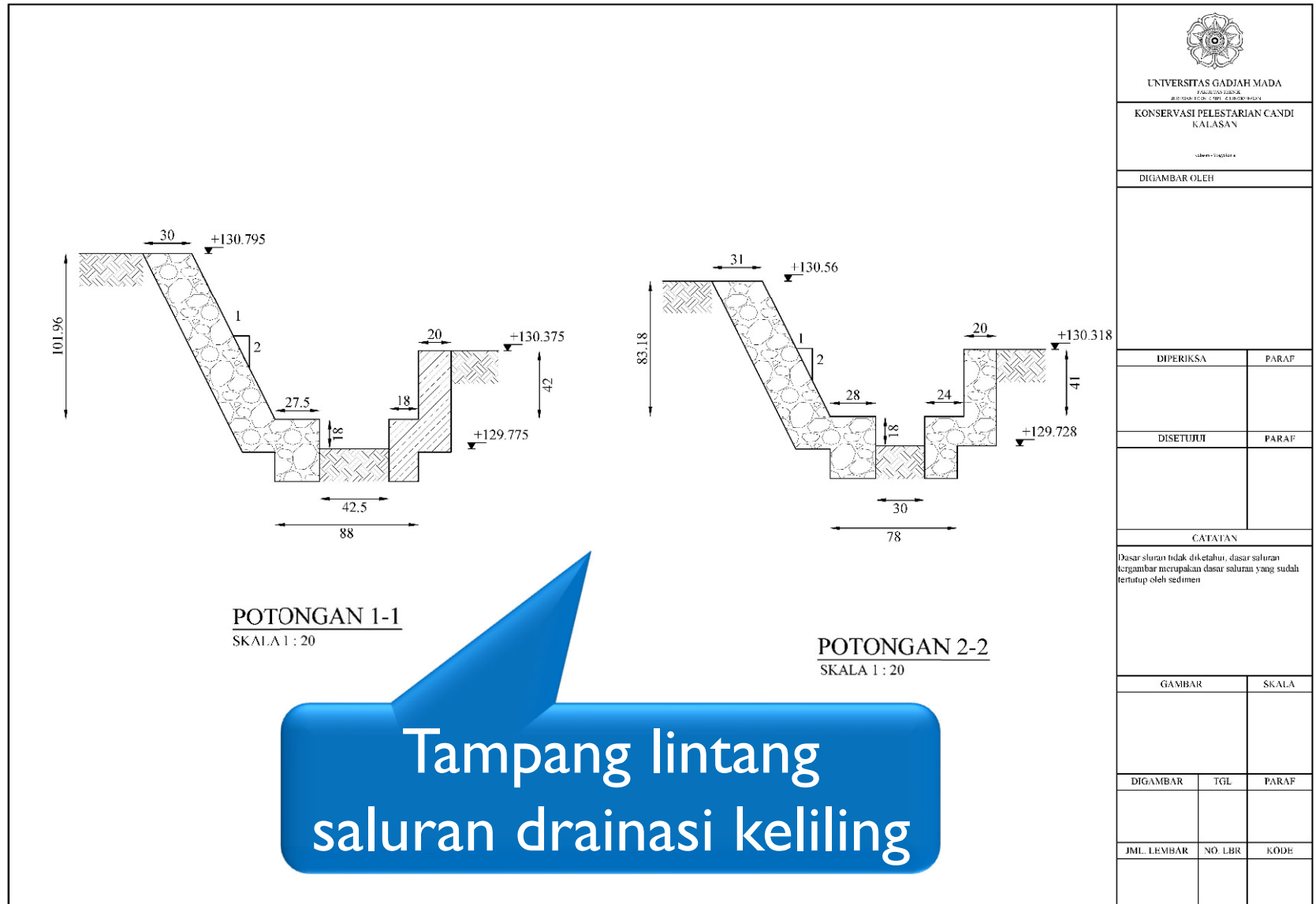
--	--	--

GAMBAR	SKALA


DIGAMBAR	TGL	PARAF
JML. LEMBAR	NO. LBR	KODE



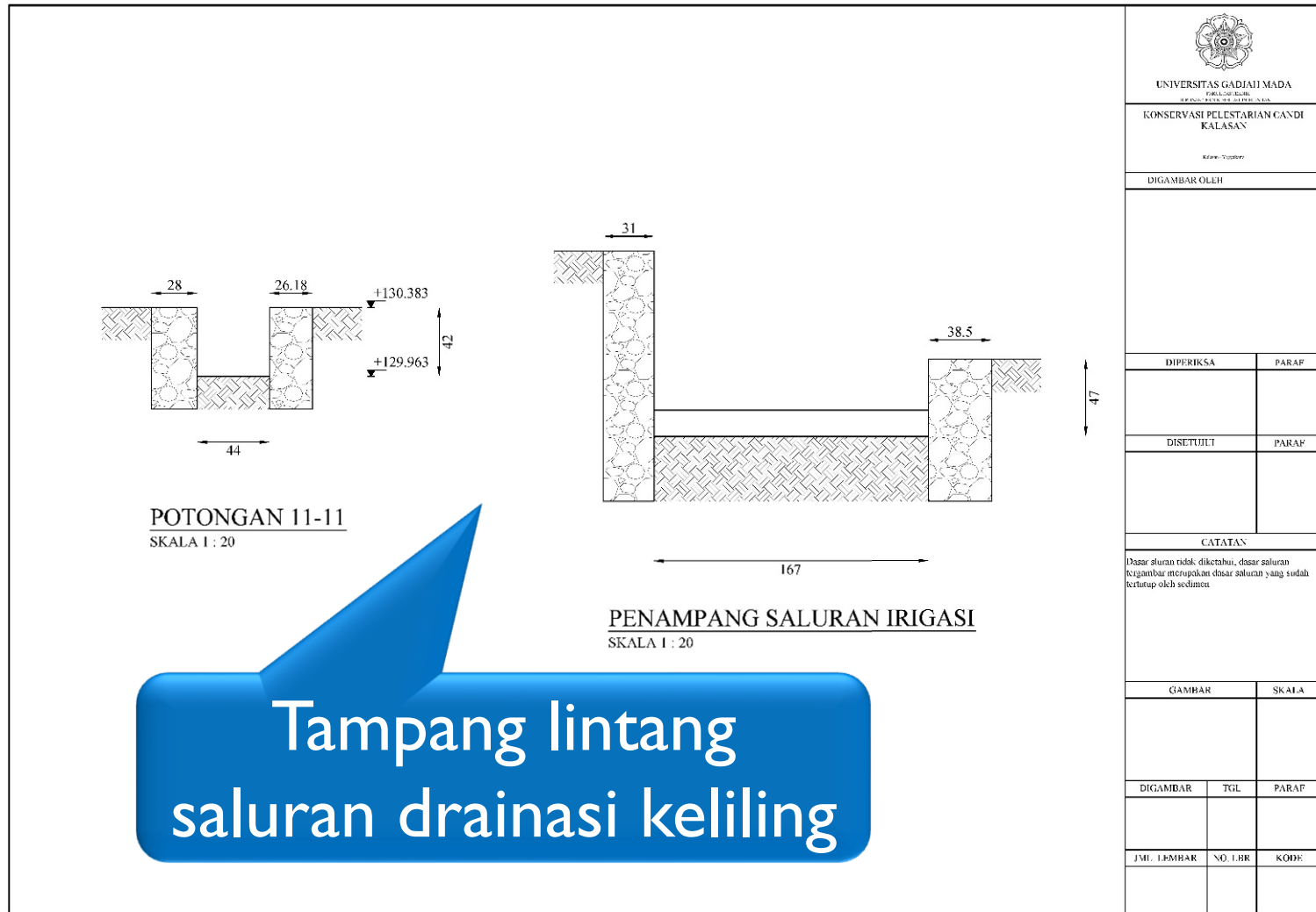
# Tampang Saluran Drainasi Keliling



Tampang lintang saluran drainasi keliling

 UNIVERSITAS GADJAH MADA <small>FACULTY OF ARCHITECTURE</small> KONSERVASI PELESTARIAN CANDI KALASAN <small>Liberty - Creativity</small>		
DIGAMBAR OLEH		
DIPERIKSA	PARAF	
DISETUIJI	PARAF	
CATATAN		
Dasar saluran tidak diketahui, dasar saluran tergambar merupakan dasar saluran yang sudah tertutup oleh sedimen		
GAMBAR	SKALA	
DIGAMBAR	TGL	PARAF
JML. LEMBAR	NO. LBR	KODE

# Tampang Saluran Drainasi Keliling



UNIVERSITAS GADJAH MADA  
Fakultas Teknik  
Jl. Sekeloa Timur 1, Yogyakarta 55246

KONSERVASI PELESTARIAN CANDI  
KALASAN

Kelas: 50200000

DIGAMBAR OLEH

DIPERIKSA	PARAF
DISETUJUI	PARAF

CATATAN

Dasar saluran tidak diketahui, dasar saluran  
pada gambar merupakan dasar saluran yang sudah  
bertutup oleh sedimen

GAMBAR		SKALA
DIGAMBAR	TGL	PARAF
JML. LEMBAR	NO. LBR	KODE

... di halaman candi ...



# **PERMASALAHAN AIR CANDI KALASAN**



# Permasalahan Air di halaman candi

(sumber foto: BPCB DIY, 21 April 2015)



Kondisi halaman Candi Kalasan saat hujan deras.



# Permasalahan Air di halaman candi

(sumber foto: BPCB DIY, 21 April 2015)



Kondisi halaman Candi Kalasan saat hujan deras.



# Permasalahan Air di halaman candi

(sumber foto: BPCB DIY, 21 April 2015)



Kedalaman air di halaman Candi Kalasan setelah hujan reda.



# Permasalahan Air di halaman candi

(sumber foto: BPCB DIY, 21 April 2015)



Kedalaman air di halaman Candi Kalasan setelah hujan reda.



# Permasalahan Air di halaman candi

(sumber foto: Survei Lapangan, 22 April 2015)



Kedalaman air maksimum di halaman Candi Kalasan setelah hujan reda.



# Permasalahan Air di halaman candi

(sumber foto: BPCB DIY, 21 April 2015)



Saluran irigasi yang meluber ke saluran drainasi keliling (sebelah timur candi).



# Permasalahan Air di halaman candi

(sumber foto: Survei Lapangan, 22 April 2015)



Kondisi halaman Candi Kalasan sehari setelah hujan deras sehari sebelumnya.



# Permasalahan Air di halaman candi

(sumber foto: Survei Lapangan, 22 April 2015)



Kondisi halaman Candi Kalasan sehari setelah hujan deras sehari sebelumnya.



# Permasalahan Air di halaman candi

(sumber foto: Survei Lapangan, 22 April 2015)



Kondisi drainasi di halaman Candi Kalasan sebelah utara.



# Permasalahan Air di halaman candi

(sumber foto: Survei Lapangan, 22 April 2015)



Kondisi outlet drainasi di halaman Candi Kalasan sebelah utara



# Permasalahan Air di halaman candi

(sumber foto: Survei Lapangan, 22 April 2015)



Kondisi drainasi di halaman Candi Kalasan sebelah barat.



# Permasalahan Air di halaman candi

(sumber foto: Survei Lapangan, 22 April 2015)



Kondisi drainasi di halaman Candi Kalasan sebelah barat.



# Permasalahan Air di halaman candi

(sumber foto: Survei Lapangan, 22 April 2015)



Kondisi drainasi di halaman Candi Kalasan sebelah selatan.



... di saluran drainasi keliling halaman candi ...



# **PERMASALAHAN AIR CANDI KALASAN**

# Permasalahan Air di halaman candi

(sumber foto: Survei Lapangan, 22 April 2015)



Saluran drainasi keliling (sebelah barat candi).



# Permasalahan Air di halaman candi

(sumber foto: Survei Lapangan, 22 April 2015)

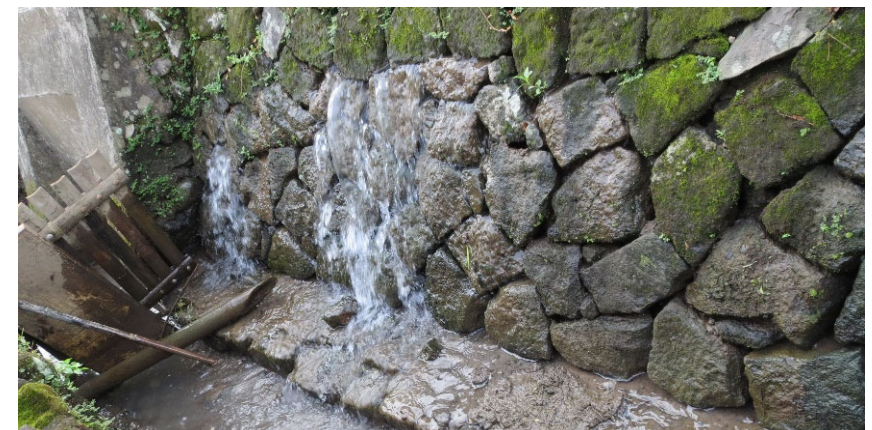


Saluran drainasi keliling (sebelah utara candi).



# Permasalahan Air di halaman candi

(sumber foto: Survei Lapangan, 22 April 2015)



Saluran drainasi keliling (sebelah timur candi).



... outlet dan saluran pembuang ...



# **PERMASALAHAN AIR CANDI KALASAN**

# Kondisi Saluran Pembuang

(sumber foto: Survei Lapangan, 22 April 2015)



Outlet saluran drainasi keliling (sebelah timur candi).



# Kondisi Saluran Pembuang

(sumber foto: Survei Lapangan, 22 April 2015)



Outlet saluran drainasi keliling (sebelah timur candi).



# Kondisi Saluran Pembuang

(sumber foto: Survei Lapangan, 22 April 2015)



Saluran pembuang drainasi keliling (sebelah timur candi) di bawah jalan kampung.



# Kondisi Saluran Pembuang

(sumber foto: Survei Lapangan, 22 April 2015)



Outlet saluran pembuang drainasi keliling (sebelah timur candi); dibuang ke saluran irigasi.



# Kondisi Saluran Pembuang

(sumber foto: Survei Lapangan, 22 April 2015)



Outlet saluran pembuang drainasi keliling (sebelah timur candi); dibuang ke saluran irigasi.



... saluran irigasi dari Selokan Mataram ...



# **PERMASALAHAN AIR CANDI KALASAN**



# Sungai, bendung, dan saluran irigasi

(sumber foto: Survei Lapangan, 22 April 2015)



Saluran irigasi yang melalui timur Candi Kalasan. Lokasi: dekat Selokan Mataram.



# Sungai, bendung, dan saluran irigasi

(sumber foto: Survei Lapangan, 22 April 2015)



Saluran irigasi yang melalui timur Candi Kalasan. Lokasi: dekat Selokan Mataram.



# Sungai, bendung, dan saluran irigasi

(sumber foto: Survei Lapangan, 22 April 2015)



Saluran irigasi yang melalui timur Candi Kalasan. Lokasi: dekat Selokan Mataram.



# Sungai, bendung, dan saluran irigasi

(sumber foto: Survei Lapangan, 22 April 2015)



Saluran irigasi yang melalui timur Candi Kalasan. Lokasi: dekat Selokan Mataram.



# Sungai, bendung, dan saluran irigasi

(sumber foto: Survei Lapangan, 22 April 2015)



Saluran irigasi yang melalui timur Candi Kalasan. Lokasi: utara candi.



# Sungai, bendung, dan saluran irigasi (sumber foto: Survei Lapangan, 22 April 2015)



Saluran irigasi yang melalui timur Candi Kalasan. Lokasi: utara candi.



# Sungai, bendung, dan saluran irigasi

(sumber foto: Survei Lapangan, 22 April 2015)



Halaman parkir sebelah utara Candi Kalasan, dirancang untuk kolam pengumpul bawah tanah.



# Sungai, bendung, dan saluran irigasi

(sumber foto: Survei Lapangan, 22 April 2015)



Saluran irigasi yang melalui timur Candi Kalasan. Lokasi: timur candi.



... saluran irigasi dari bending di sungai sebelah timur ...



# **PERMASALAHAN AIR CANDI KALASAN**



# Sungai, bendung, dan saluran irigasi

(sumber foto: Survei Lapangan, 22 April 2015)



Bendung dan saluran irigasi yang merupakan outlet pembuang saluran drainasi keliling candi.



# Sungai, bendung, dan saluran irigasi

(sumber foto: Survei Lapangan, 22 April 2015)



Bendung dan saluran irigasi yang merupakan outlet pembuang saluran drainasi keliling candi.



# Sungai, bendung, dan saluran irigasi

(sumber foto: Survei Lapangan, 22 April 2015)



Saluran irigasi yang merupakan outlet pembuang saluran drainasi keliling candi.





# Sungai, bendung, dan saluran irigasi

(sumber foto: Survei Lapangan, 22 April 2015)



Saluran irigasi merupakan outlet pembuang saluran drainasi keliling candi.



... dampak pada tumbuh candi ...



# **PERMASALAHAN AIR CANDI KALASAN**



# Dampak air pada Candi Kalasan

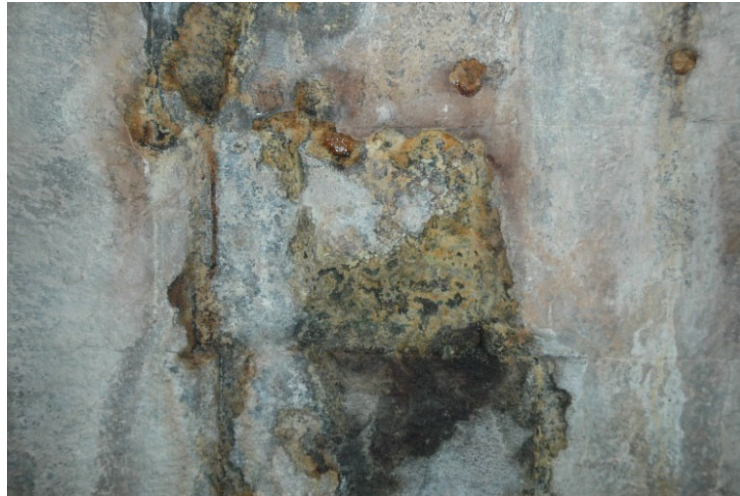
(sumber: BPCB DIY, Studi Teknis Candi Kalasan, 2005)

Penutupan lubang di atas dengan serat plastik



# Dampak air pada Candi Kalasan

(sumber: BPCB DIY, Studi Teknis Candi Kalasan, 2005)





# Dampak air pada Candi Kalasan

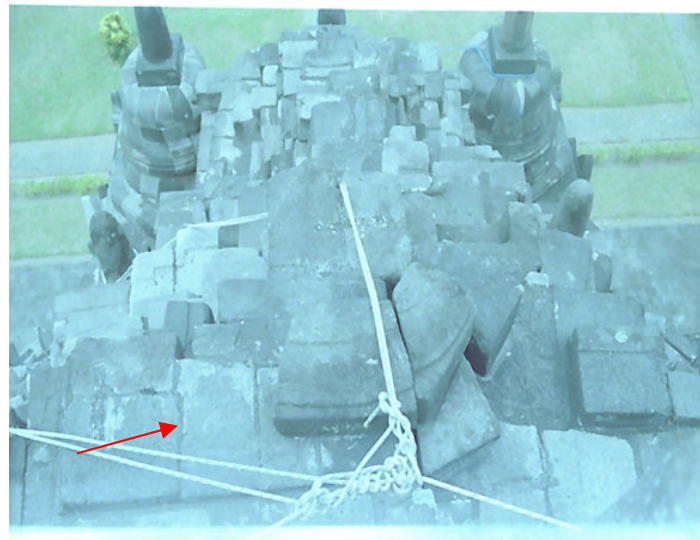
(sumber: BPCB DIY, Studi Teknis Candi Kalasan, 2005)





# Dampak air pada Candi Kalasan

(sumber: BPCB DIY, Studi Teknis Candi Kalasan, 2005)



Penutupan lubang di atas dengan serat kaca dan penutupan nat ...



... rancangan awal pada tahun 2016 ...



# **LAPORAN HIDROLOGI DAN HIDRAULIKA CANDI KALASAN**





Saluran irigasi A

Kawasan drainasi

Saluran irigasi B

Jln. Sala

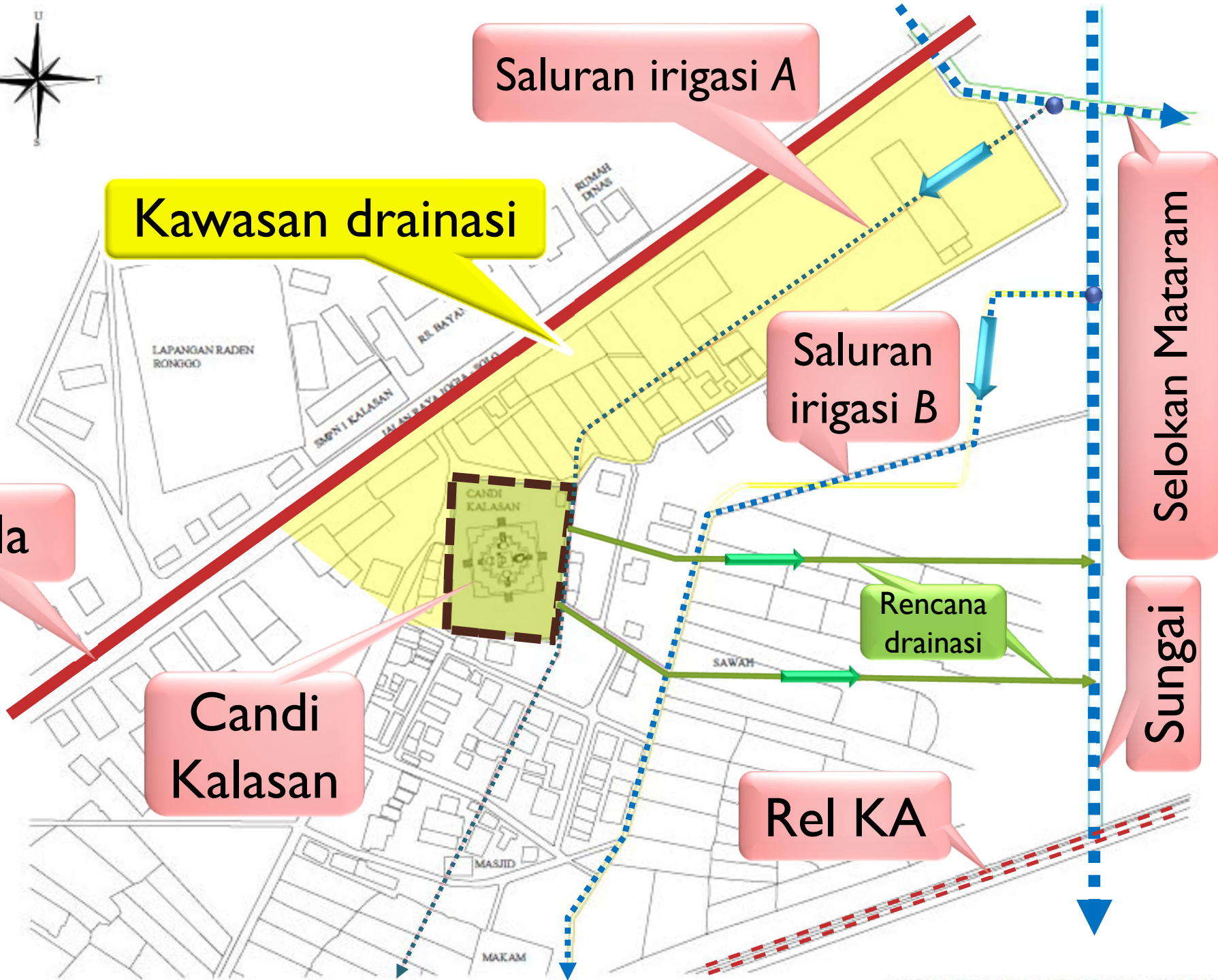
Selokan Mataram

Candi Kalasan

Rencana drainasi

Sungai

Rel KA





# Hasil Analisis Hidrologi

Tahun	Curah Hujan Maks (mm)	Jumlah Curah Hujan (mm)
2001	89,00	2174,00
2002	73,00	1415,00
2003	173,00	1822,50
2004	128,00	1707,00
2005	100,00	1327,90
2006	49,00	974,30
2007	99,00	1564,50
2008	49,50	1231,20
2009	59,00	778,50
2010	70,30	2032,60
2011	94,10	1469,30
2012	90,00	1376,30
2013	138,10	1846,70
2014	91,10	1852,50
2015	131,80	2347,90



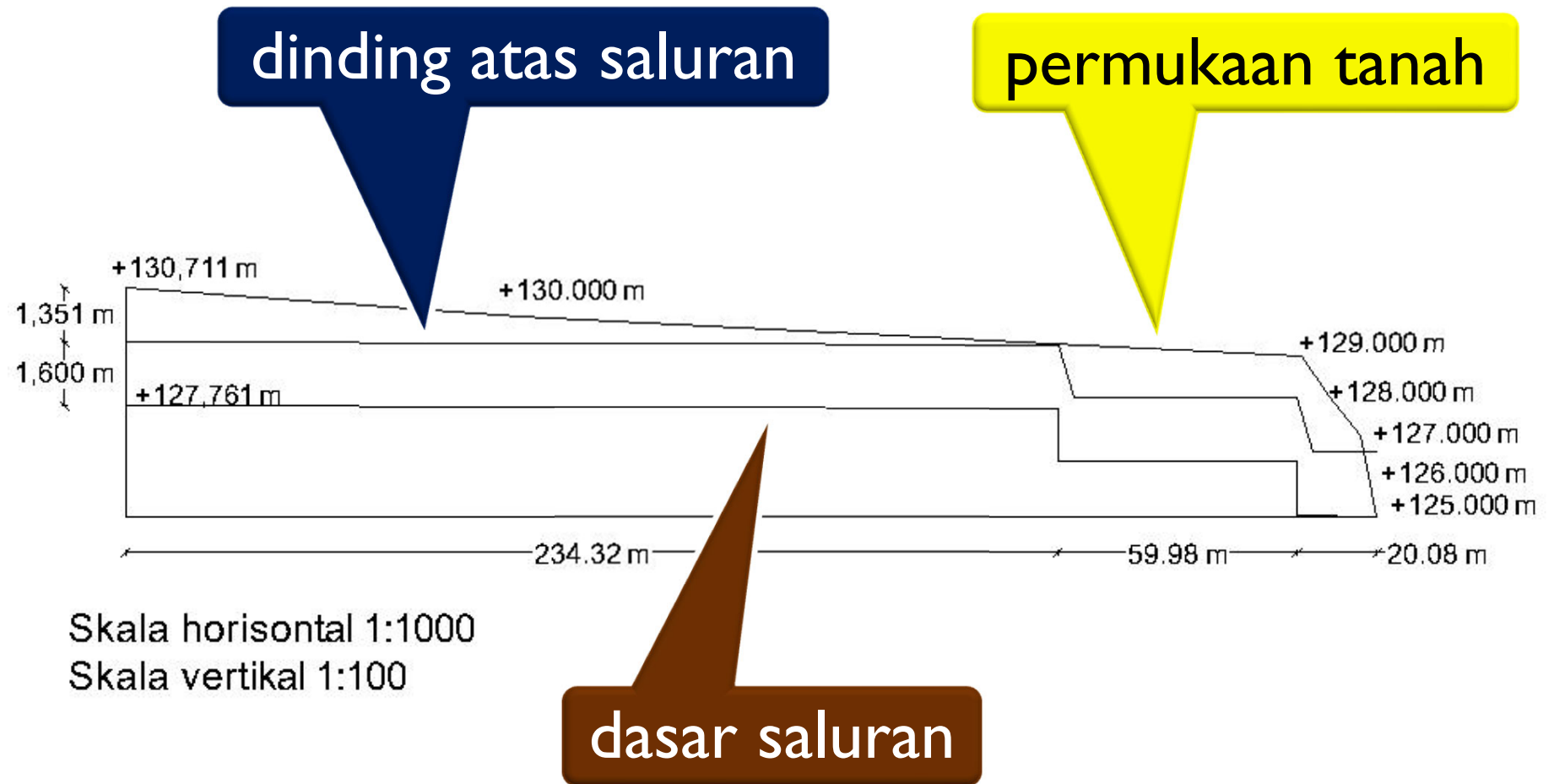
# Hasil Analisis Hidrologi

Kala Ulang (tahun)	Curah Hujan (mm)
2	90,500
5	122,881
10	143,619
20	163,032
25	169,107
50	187,630
100	205,798

$$I_T^t = \left( \frac{R_T^{24}}{24} \right) \times \left( \frac{24}{t} \right)^{2/3}$$



# Konsep awal rancangan Hidraulika Rancangan Memanjang Saluran Pembuang





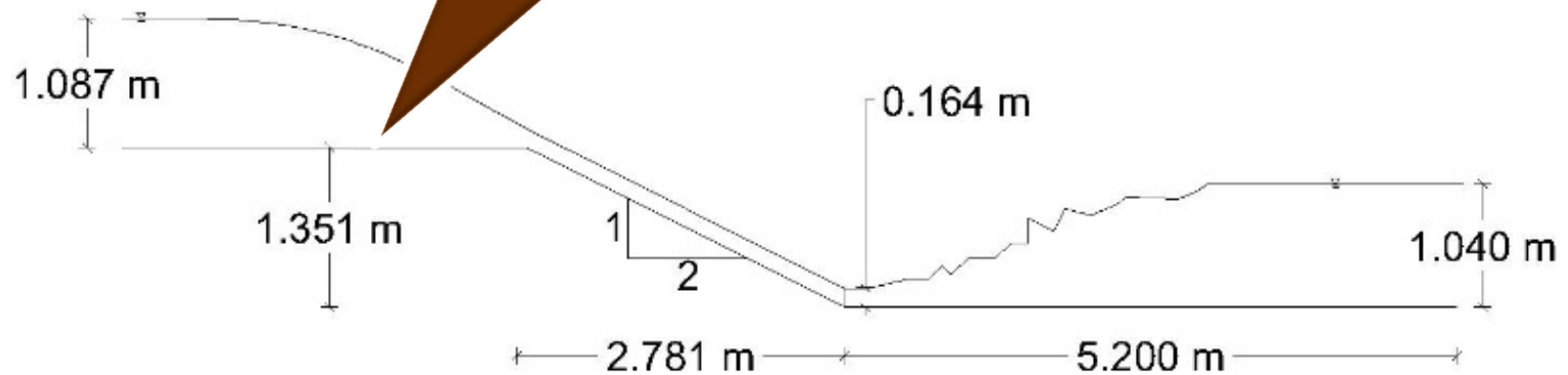
# Konsep awal rancangan Hidraulika

## Dimensi saluran dan bangunan terjunan

Kala ulang 2 tahun	Kala ulang 5 tahun	Kala ulang 10 tahun	Kala ulang 20 tahun	Kala ulang 50 tahun

dasar saluran

Rencana dimensi penampang saluran



Rencana bangunan terjunan (kala ulang 50 tahun)

Skala 1:100



# Perancangan

## Aspek Hidrologi dan Hidraulika

- Tahun 2015: sistem drainasi Candi Kalasan.
- Tahun 2016: analisis hidrologi dan hidraulika.
- Tahun 2017: perancangan awal saluran drainasi.
- Tahun 2018: perancangan awal drainasi bawah tanah halaman.
- Tahun 2019: perancangan drainasi di tubuh Candi Kalasan
- ... jangka panjang → Masterplan Kawasan Candi Kalasan.