

DAMPAK HIDROLOGIS PEMBANGUNAN WADUK KOTOPANJANG TERHADAP KOMPLEKS CANDI MUARA TAKUS DI RIAU

**Oleh :
Soenarso Simoen ***

INTI SARI

Perusahaan Listrik Negara (PLN) membangun Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA) di Kotopanjang Riau dengan membendung Sungai Kampar di Muara Lahat luas genangan direncanakan 124 km² pada elevasi 85 meter (dpal). Pembangunan waduk ini memindahkan penduduk sejumlah 4.886 KK dari daerah genangan di samping itu genangan tersebut akan menenggelamkan sebagian dari area situs Candi Muara Takus.

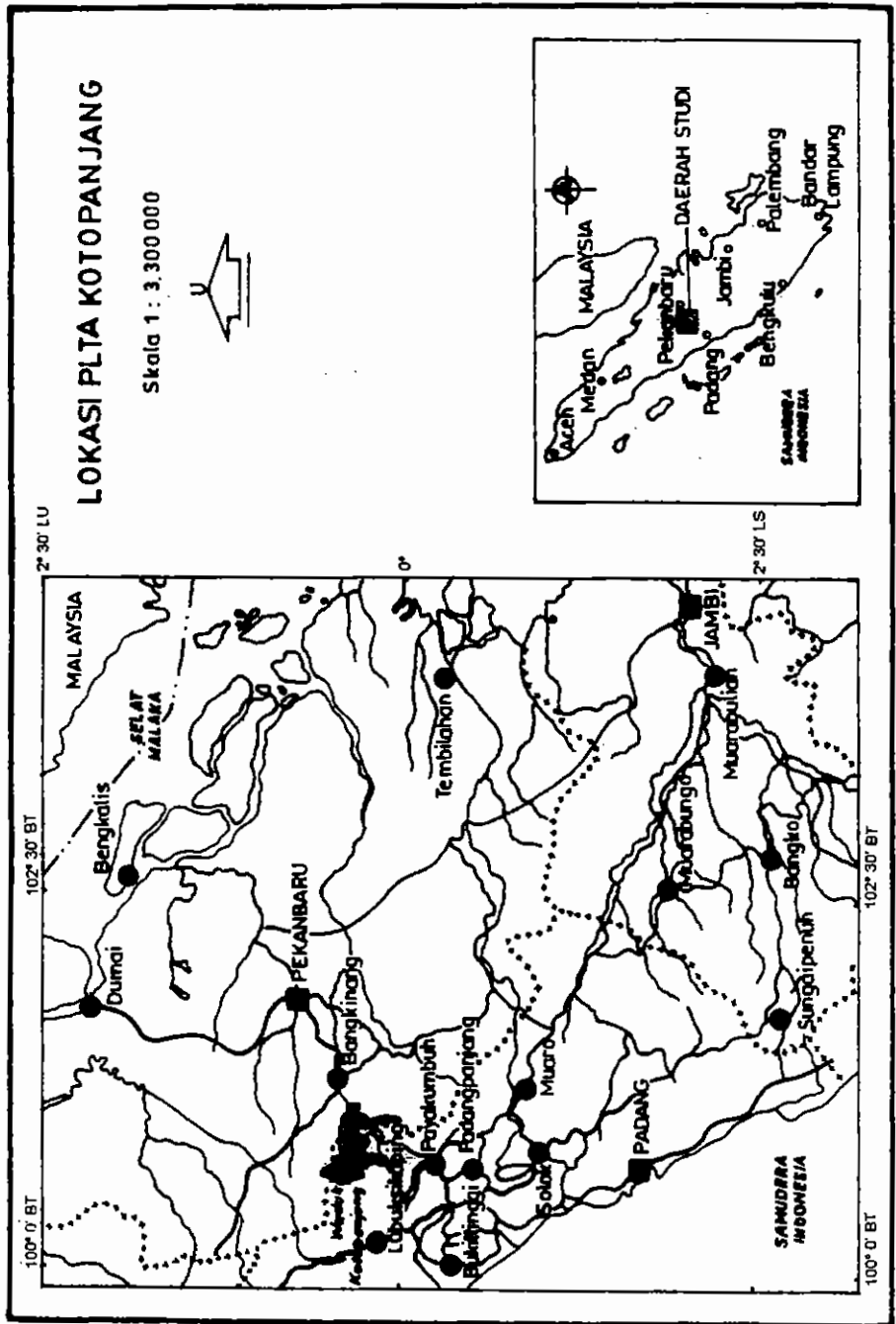
Tujuan penelitian ini adalah (1) mempelajari dampak genangan terhadap bangunan candi; (2) mencari alternatif untuk menanggulangi dampak yang terjadi. Metode survai, observasi lapangan dan pendugaan geolistrik digunakan dalam penelitian ini. Analisis data dilakukan diskriptif kuantitatif. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa ada 3 dampak hidrologis terhadap situs muara takus. (1) pada elevasi genangan 85 meter dpal akan menimbulkan air kapiler yang melembabkan bangunan candi yang dibuat dari batubata. (2) air kapiler akan melembekkan lempung di bawah candi dan dasar candi akan melosok ke dalam tanah lempung (3) pada elevasi muka air waduk antara 83 m dpal dan 80 m dpal tebing sebelah barat yang berupa pasir kerikil dan pragmen batu akan mudah lepas dan longsor.

Latar Belakang

Untuk memenuhi kebutuhan tenaga listrik yang semakin meningkat di Propinsi Riau, maka PLN membangun Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA) di Kotopanjang Kabupaten Bangkinang (Gambar 1). Bangunan waduk dengan membendung Sungai Kampar di Muara Lahat setinggi 58 meter. Luas genangan direncanakan 124 km². Pembangunan waduk ini harus memindahkan penduduk sejumlah 4.886 KK yang daerahnya tergenang air, yaitu 8 desa dari Kabupaten Kampar (Propinsi Riau) dan 2 desa dari kabupaten 50 kota (Propinsi Sumatra Barat).

Di ujung selatan daerah genangan PLTA Kotopanjang terdapat situs Candi Muara Takus yang merupakan peninggalan arkeologi yang sangat bernilai yaitu candi yang bersifat Buddhis. Dengan adanya waduk ini hampir seluruh situs dikelilingi oleh air genangan.

* Dosen (Lektor Kepala) dalam Ilmu Geohidrologi Fakultas Geografi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.



Gambar 1. Peta Lokasi PLTA Kotopanjang (Letak Kompleks Percandian Muara Takus)

Masalah

Dengan dikelilingi oleh genangan air waduk ini akan banyak timbul masalah kepada komplek Candi Muara Takus secara fisik maupun sosial ekonomi. Masalah yang akan dibahas dalam tulisan ini adalah :
apakah dengan adanya genangan Waduk Kotopanjang dengan elevasi 85 meter (dpal) tidak berpengaruh negatif terhadap bangunan Candi Muara Takus yang pondasinya terletak pada elevasi 86,75 meter (dpal).
apakah pengaruh hidrologis ini masih dapat diatasi.

Tujuan Penelitian

Dengan adanya permasalahan tersebut diatas maka perlu diteliti dan dibahas dengan tujuan :
mengetahui pengaruh (dampak) adanya genangan terhadap bangunan candi
mencari alternatif untuk menanggulangi dampak yang terjadi.

METODE PENELITIAN

Metode yang dipakai dalam penelitian ini adalah metode survai, observasi, di lapangan dan pendugaan geolistrik observasi di lapangan dilakukan dengan mengamati seluruh tanggul termasuk pengukuran tinggi, lebar tanggul dan kedalaman bekas saluran diluar tanggul keliling kompleks candi. Pengamatan tanggaul yang telah runtuh oleh pengikisan Sungai Kampar.

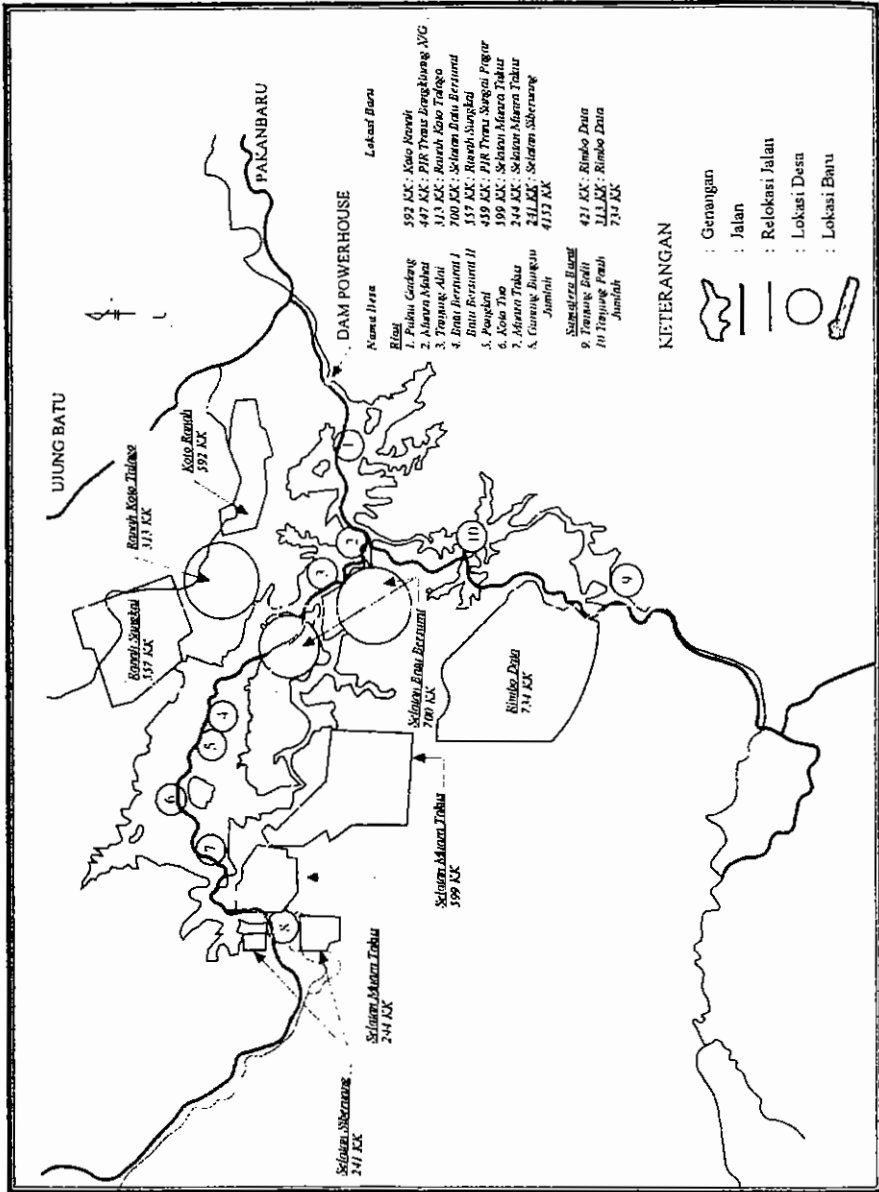
Pendugaan geolistrik dilakukan dengan cara Schlumberger dan cara wenner. Pendugaan dengan cara Schlumberger untuk mengetahui kedalaman muka airtanah dan untuk mengetahui lapisan-lapisan batuan di bawah candi. Cara Wenner digunakan untuk mencari kalau masih ada struktur (fondasi candi) yang tertimbun di dalam tanah. Dalam penelitian ini dilakukan juga pengeboran dengan bor tangan untuk mengecek hasil pendugaan geolistrik.

DESKRIPSI WADUK (PLTA) KOTOPANJANG

Waduk Kotopanjang terletak di Kabupaten Kampar, Riau dengan bangunan bendung PLTA terletak di Desa Merangu, Kecamatan Bangkinang Kabupaten Kampar, Propinsi Riau sekitar 20 km dari kota Bangkinang atau 87 km dari Pekanbaru.

Kapasitas pembangkit daya maksimum = 114 MW (3 x 38 MW) atau 542 GWh pertahun. Untuk membuat waduk di bangun bendung beton setinggi 58 meter pada aliran sungai Kampar. Debit maximum operasi = 348 m³/detik.

Kapasitas genangan waduk = 1.545 juta m³ pada elevasi muka air maksimum 85 m (dpal) elevasi muka air minimum = 73,5 m (dpal) luas area genangan = 124 km². Debit masuk rata-rata pertahun 184,4 m³/detik dari luas daerah tangkapan air = 3.337 km². Dam pada waduk ini tipe "Concrete Gravity" dengan tinggi 58 meter panjang puncak 257,5 meter dan volume DAM = 330.000 m³.



Situasi Daerah Genangan dan Permukiman Baru PLTA Kotopanjang

Proyek waduk Kotopanjang melakukan pemindahan penduduk dari daerah genangan ke daerah sekitarnya sebanyak 4.886 KK yaitu 4.152 KK daerah Riau dan 734 KK dari daerah Sumatra Barat (Gambar 2). Di samping pemindahan penduduk juga memindahkan jalan nasional sepanjang 40,1 km dan jalan propinsi sepanjang 22,2 km.

DESKRIPSI CANDI MUARA TAKUS

Kompleks Candi Muara Takus secara administrasi terletak di Desa Muara Takus Kecamatan XIII Kota Kampar, Kabupaten Kampar, Propinsi Riau. Secara keseluruhan Kompleks Candi Muara Takus seluas 94,7 ha di kelilingi oleh tanggul dari tanah sepanjang 4,19 km. Di dalam tanggul kuno terdapat 7 bangunan candi, 6 bangunan berada di dalam pagar keliling sedangkan yang satu berada di luar pagar, tiga bangunan merupakan reruntuhan yang tidak bernama, sedangkan 4 bangunan berupa candi yang telah mengalami pemugaran yaitu Candi Tuo, Candi Bungsu, Candi Mahligai, dan Candi Palangka.

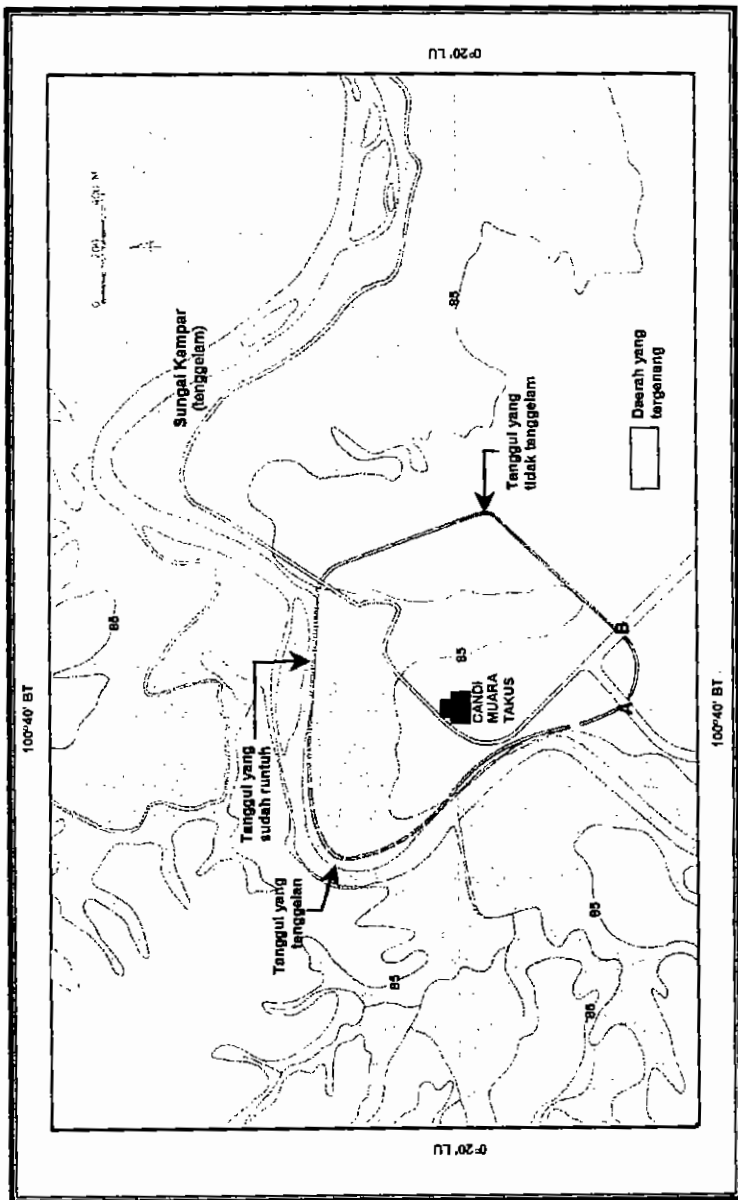
Kompeks Candi Muara Takus dan tanggul kunonya berdasarkan segi arsitekturnya diperkirakan berasal dari abad XI-XII dan bersifat Buddhis (Kusen dkk 1994 dan Atmojo, dkk 1995). Deskripsi fisik dari masing-masing bangunan dapat diuraikan sebagai berikut (Ditlinbinjarah 1983).

1. *Tanggul Kuno*

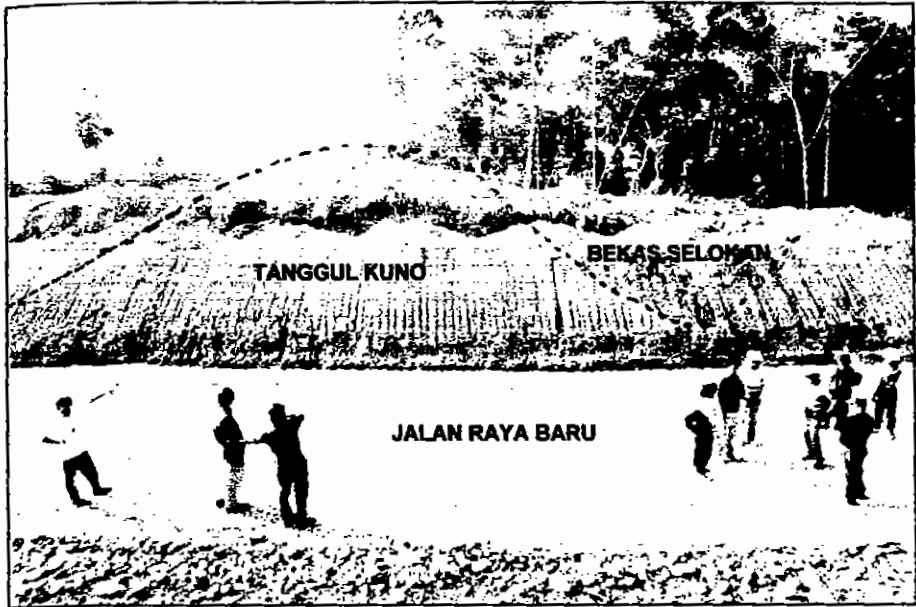
Tanggul Kuno terbuat dari urugan tanah sepanjang 4.19 km mengelilingi areal seluas 94.7 ha. Tanggul berukuran lebar bagian dasar antara 5 s/d 8 meter dan bagian atas berkisar 1 s/d 4 meter. Tinggi tanggul berkisar antara 1 s/d 1,5 meter dari permukaan tanah sekarang. Bagian barat dan utara tanggul berbatasan langsung dengan tebing sungai Kampar kanan, sedangkan bagian timur dan selatan berada di dalam lahan kebun karet dan belukar.

Berdasarkan pengamatan penulis di lapangan pada tahun 1983, tanggul kuno bagian utara telah hilang karena runtuh akibat penggrogosan tebing oleh Sungai Kampar kanan. Tanggul yang runtuh sekitar 580 meter. Tanggul yang berbatasan langsung dengan tebing sungai dan belum runtuh sekitar 1540 meter (Gambar 3).

Pada tahun 1995 berdasarkan pengamatan penulis di lapangan setelah ada pemotongan tanggul oleh jalan raya baru di titik A dan B nampak pada potongan melintang tanggul bahwa di bagian luar dari tanggul terdapat selokan air yang kedalamannya sekitar 2 s/d 3 meter dari permukaan tanah dan lebarnya 3 s/d 4 meter. Selokan ini dulu digenangi air karena terdapat endapan gambut di dalam bekas selokan tersebut. (Gambar 4). Diperkirakan fungsi tanggul dan selokan ini adalah untuk menahan gajah supaya tidak masuk ke kompleks candi mengingat lingga tahun 1983 masih sering ada gajah datang dan masuk kompleks candi.



Gambar 3. Prakiraan Daerah Genangan di Sekitar Situs Muara Takus



Gambar 4. Penampang Tanggul Kuno dan Selokan di Situs Muara Takus

2. Pagar Keliling Candi

Pagar keliling kompleks Candi Muara Takus terbuat dari balok-balok batu pasir. Pagar keliling berukuran 75 x 75 meter dengan lebar 1,5 meter tinggi sekitar 1 meter. Pintu masuk ke komplek menghadap ke utara. Pemugaran pagar keliling pernah dilakukan tetapi belum sempurna karena banyak batu yang sudah hilang. Berdasarkan pengamatan di lapangan batupasir (*sandstone*) terdapat di dasar Sungai Kampar yang sekarang sudah tenggelam di bawah waduk.

3. Candi Tuo

Candi Tuo merupakan bangunan terbesar yang berbentuk stupa yang berdiri di atas "batur" (kacicandi). Hampir seluruh bangunan terbuat dari batu bata hanya pada bagian "pilaster panil" yang terbuat dari batupasir. Dasar candi berbentuk empat persegi. Dengan adanya tambahan *penampil* pada keempat sisinya, maka denah bagian dasar candi membentuk denah bersudut sudut, jumlah sudut luar sebanyak 20 buah. Bagian dasar kaki berukuran panjang 32,8 m dan lebar 21,8 m. Tinggi dari permukaan tanah hingga ujung atas stupa = 6,18 m. Pada sisi barat dan timur terdapat "undak" naik ke "selasar" pertama dan kedua.

4. Candi Bungsu

Candi bungsu terletak di sebelah selatan Candi Tuo. Denah bangunan berbentuk empat persegi panjang dengan ukuran 15,20 m x 7,60 m dan tinggi 2,63 m. bangunan ini dibuat dari batupasir yang kemudian diperluas ke arah selatan dengan batubata. Di sisi timur pada bangunan yang terbuat dari batu pasir terdapat undak-undak naik ke *selasar* candi.

5. Candi Mahligai

Candi Mahligai terletak di sebelah timur Candi Bungsu. Denah bangunan berbentuk persegi empat berukuran 11,70 x 10,40 m tinggi bangunan = 13 m. Bangunan ini dibuat dari batubata dengan sisipan batupasir pada bagian-bagian tertentu. Pada sisi utara terdapat *penampil* dan *undak* untuk naik ke *selasar* candi.

6. Candi Palangka

Candi ini berada di sebelah timur Candi Mahligai. Bagian dasar candi berukuran 6,60 x 5,58 m dan tinggi 1,40 m seluruh bangunan dari batubata. Di sisi utara terdapat *undak* naik ke *selasar* candi.

7. Bangunan I

Bangunan I berada di sebelah timur bangunan Candi Tuo yang berupa gundukan yang menutupi sisa-sisa runtuh bangunan terbuat dari balok-balok batu pasir membentuk denah berukuran 13,60 m x 13,20 m.

8. Bangunan II

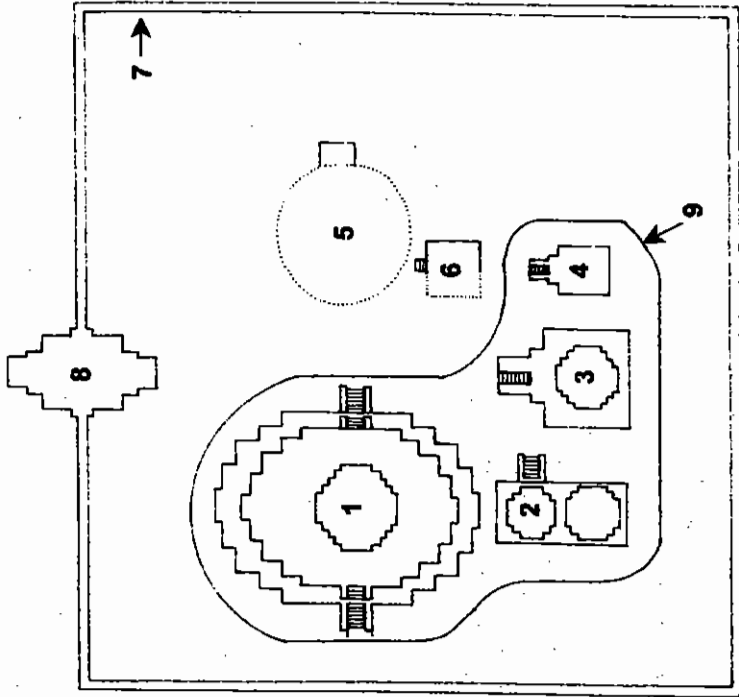
Bangunan II berada di depan Candi Palangka juga merupakan gundukan tanah yang menutupi runtuh bangunan dengan denah bujur sangkar berukuran 5,57m x 5,75m.

9. Bangunan III

Bangunan III berada di luar pagar keliling berada di sebelah barat kompleks dengan jarak 137 m. Denah bangunan empat persegi panjang 3 x 2,40 m dan tinggi 1,75m. Tata letak candi-candi dapat dilihat pada Gambar 5 dan Gambar 6.

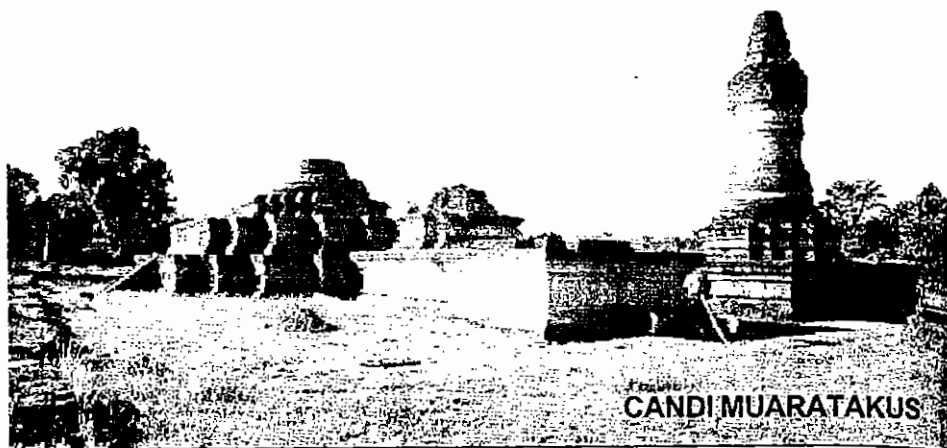
TATA LETAK SITUS CANDI MUARA TAKUS

- 1. Candi Tua
- 2. Candi Bungsu
- 3. Candi Mahligai
- 4. Candi Palangka
- 5. Bangunan I
- 6. Bangunan II
- 7. Pagar Keiling Candi
- 8. Pintu Gerbang Candi
- 9. Rencana Cincin Penahan



0 5.8 13E 20.4 22.2 M

Gambar 5. Tata Letak Percandian Muara Takus



Gambar 6. Foto Kompleks Candi Muaratakus (dari Selatan)

PENGARUH GENANGAN TERHADAP KELESTARIAN CANDI

Dengan adanya genangan waduk yang hampir mengelilingi seluruh kompleks hanya sekitar 16% dari keliling kompleks yang tidak tergenang pada elevasi muka air waduk 85 m dpal. Bagian yang tidak tergenang ini terletak di bagian selatan.

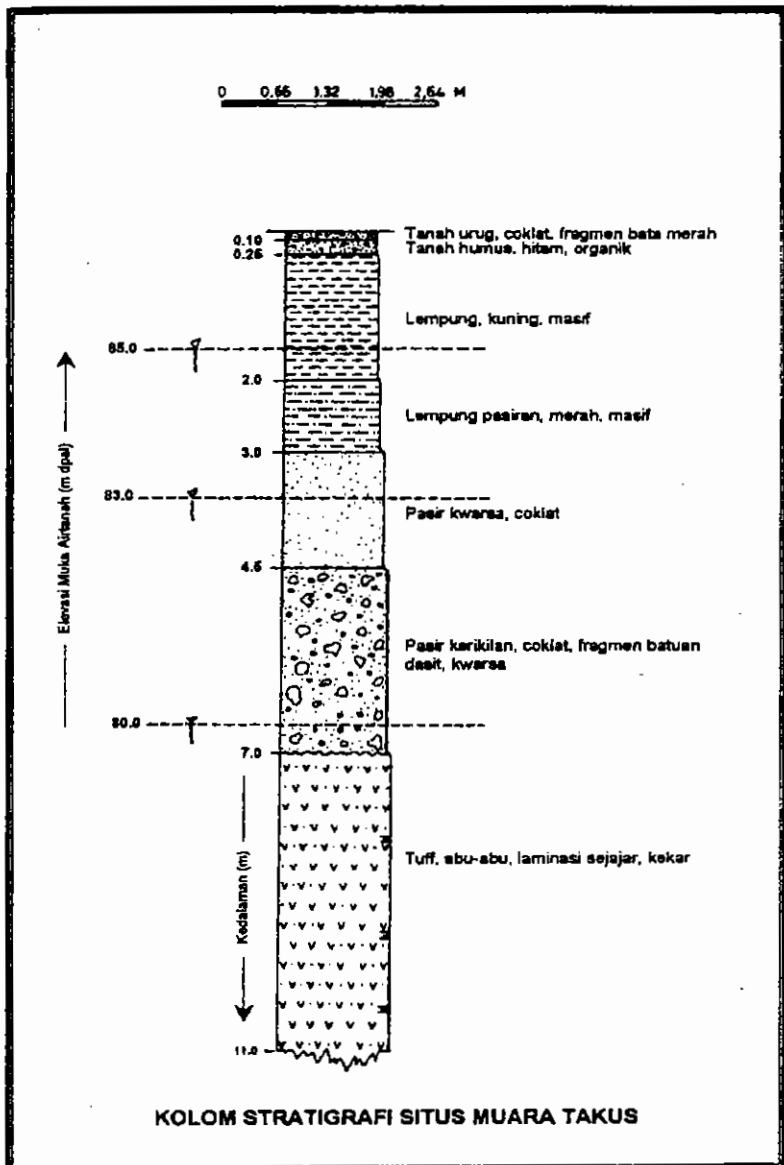
Bahaya terhadap kompleks situs Candi Muara Takus dari segi proses hidrologi dapat dikelompokkan menjadi tiga, yaitu :

1. genangan air akan menimbulkan air kapiler ke permukaan tanah dan akar meninggikan kelembaban batubata;
2. air kapiler dan air hujan yang terhambat meresap menyebabkan tanah lempung di dasar candi menjadi lebih lembek;
3. gelombang air di waduk akan meruntuhkan tebing terutama bagian barat.

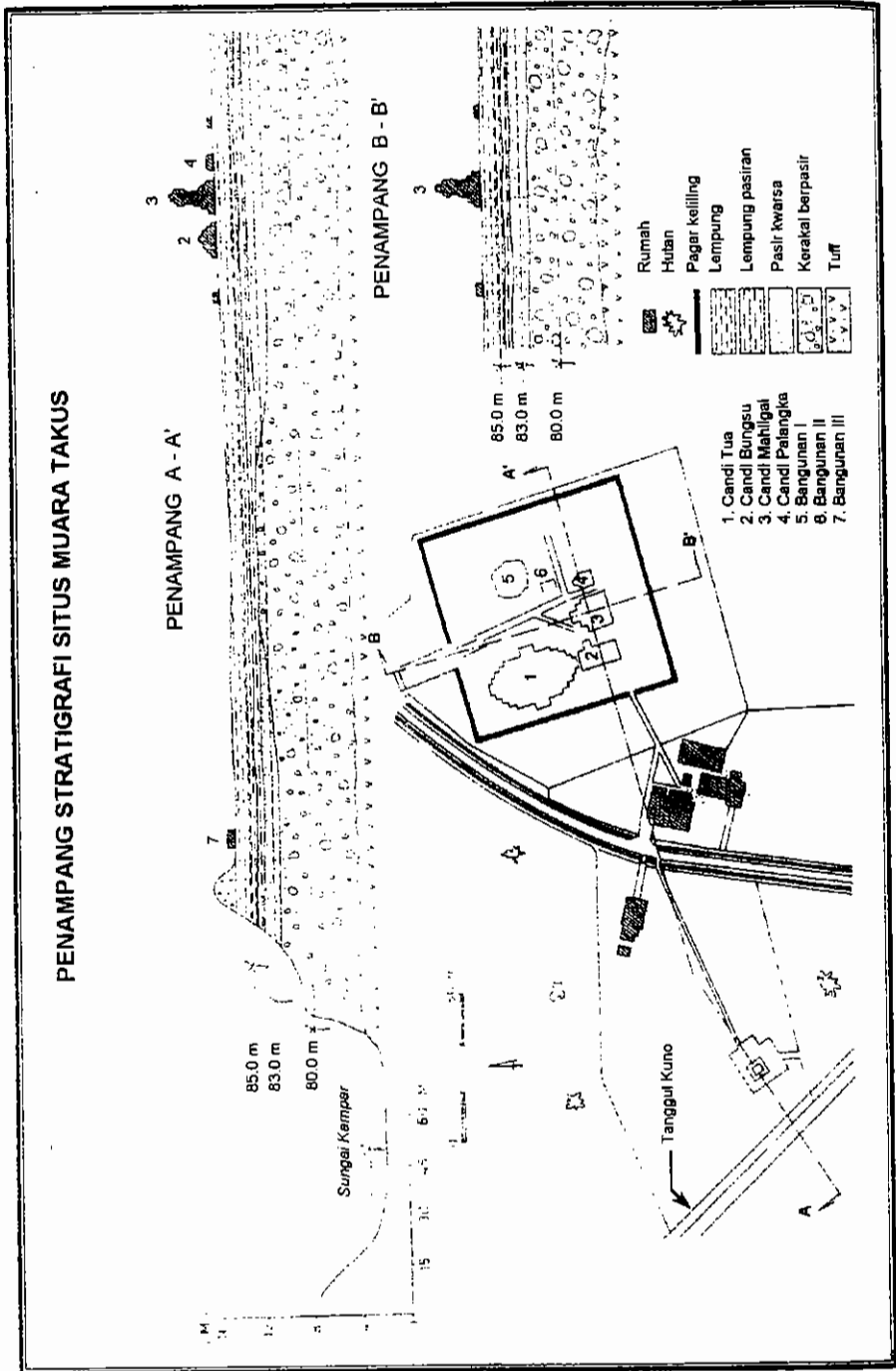
Pembahasan

Berdasarkan penelitian geolistrik di kompleks situs Candi Muara Takus (Soenarso Simoen 1983) didapatkan bahwa pada lapisan atas merupakan lempung kuning berpasir dengan *resistivitas* antara 1000-1500 ohm meter. Di bawahnya terdapat pasir berlempung dan pasir kwarsa dengan *resistivitas* 2500-4000 ohm meter di bawahnya lagi terdapat krakal (*gravel*) berpasir dengan *resistivitas* 5000-10000 ohm meter. Kemudian di bagian paling bawah didapatkan lapisan batuan tuf pasiran dengan *resistivitas* 40-140 ohm meter.

Dari hasil penelitian geolistrik tersebut dibantu pengecekan dengan pengeboran dapat dibuat penampang stratigrafi melalui kompleks situs Candi Muara Takus (Gambar 7 dan Gambar 8).



Gambar 7. Kolom Stratigrafi Situs Muara Takus



Gambar 8. Penampang Stratigrafi Situs Muara Takus

Pada Gambar 7 dan Gambar 8 nampak kalau elevasi muka air waduk mencapai 85 meter dpal, muka air akan mencapai pada lapisan lempung dan akan menyebabkan lapisan lempung ini menjadi lembek dan oleh tekanan bangunan candi akan terjadi gerakan tanah (*Earthflow*) ke samping (Thornbury 1958). Kalau gerakan karena tekanan ini tidak imbang maka akan terjadi kemiringan bangunan. Di samping itu akan terjadi air kapiler lewat lempung dan akan melembabkan bangunan yang terbuat dari batubata. Menurut Lohman dalam Todd 1980 air kapiler pada lempung dan debu dapat mencapai 100-200 cm. Jarak muka tanah di bawah candi (86,75 m dpal) terhadap muka airtanah pada genangan maksimum (85 m dpal) hanya 175 meter berarti pada genangan maksimum air kapiler dapat mencapai candi. Tetapi berdasarkan perhitungan data curah hujan di daerah tangkapan air waduk pencapaian elevasi muka air waduk 85 m dpal mempunyai periode ulang 200 tahun.

Muka air waduk normal adalah pada elevasi 83 m dpal. Pada elevasi ini muka air berada pada lapisan pasir sehingga proses pembasahan lempung agak kecil dan proses kapiler rendah. Muka air waduk terendah adalah pada elevasi 80 m dpal pada elevasi ini muka air waduk berada pada lapisan krakal berpasir yang lepas-lepas (*unconsolidated*), berarti gelombang yang terjadi di permukaan air ini akan meruntuhkan tebing terutama di bagian barat dan akan terjadi penggogosan di bawah tanggul dan akan berakibat runtuhnya tanggul kuno.

Gelombang ini akan lebih besar pada saat angin datang dari selatan (N 180°E) dan angin yang datang dari barat laut (N280°E) karena pada saat angin ini bertiup gerak air bertiup tanpa halangan (*Fetch*) lebih panjang menurut teori makin panjang "fetch" nya akan makin besar gelombangnya (Bhatt 1978).

Penanggulangan Dampak

Untuk menanggulangi dampak yang mungkin terjadi dilakukan dengan

1. terjadinya "*earthflow*" dapat ditahan dengan membuat penahan keliling dengan kekuatan yang cukup;
2. terjadinya penggogosan tebing yang terjadi dapat dihindari dengan membuat talut di tebing sebelah barat terutama pada lapisan yang berkerakal dan berpasir.

Kondisi Situs Setelah Waduk Kotopanjang Digenangi

Pada tahun 1997 waduk PLTA Kotopanjang digenangi sampai dengan akhir tahun 1999 penahan "*earthflow*" keliling kompleks candi belum ada :

1. Muka air waduk berkisar pada elevasi 83 m dpal dan 80 m dpal;
2. Talut di bagian barat juga belum dibuat.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa dampak lembeknya tanah dasar candi dan meningkatnya kelembaban batubata candi karena genangan kecil sekali kemungkinannya karena elevasi air 85 m dpal jarang sekali terjadi. Dampak genangan yang utama adalah pada elevasi 80 – 83 meter dpal akan meruntuhkan lapisan pasir berkerikil dan meruntuhkan tanggul keliling bagian karat, yang sampai sekarang tidak di talud.

DAFTAR PUSTAKA

- Atmodjo, Yunus Satrio (1995). *Studi Pelestarian dan Pemanfaatan Situs Muara Takus*.
Bhatt J.J. *Oceanography (Exploring the Planet Ocean)*. D. Van Nostrand Company New York.
- Dithumbinjarah (1983). *Laporan Studi Teknis Arkeologi Situs Muara Takus*.
- Kusen, dkk (1994). *Penelitian Arkeologi Kompleks Percandian Muara Takus : Penelitian dalam rangka Pelestarian Sumberdaya Budaya di Kawasan Genangan PLTA Kotopanjang, Batusangkar : Suaka PS Sumbar Riau*.
- Soenarso Simoen (1983) *Penelitian Geolistrik di Daerah Candi Muara Takus Propinsi Riau*. Kerjasama antara Fakultas Geografi UGM dengan Bakosurtanal
- Subyantoro, dkk (1998). *Studi Geoteknik Situs Muara Takus Propinsi Sumatra Barat Riau Tahap I Magelang Balai Studi dan Konservai Borobudur*.
- Todd, david Keith, (1980). *Groundwater Hydrology*. John Wiley & Sons New York.
- Thornbury William D (1958). *Principles of geomorphology*. John Wiley & Sons inc New York.