

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Air adalah komponen utama kehidupan makhluk di bumi ini. Setiap makhluk hidup tentunya membutuhkan air. Air dibutuhkan manusia dalam kehidupan sehari-hari seperti minum, mandi, mencuci, dan memasak. Seiring dengan perkembangan jumlah penduduk maka semakin besar pula kebutuhan untuk memperoleh air. Permasalahan yang ada adalah terjadinya kekeringan di musim kemarau dan banjir di musim penghujan, dan kondisi aliran sungai pada saat musim hujan mempunyai debit yang sangat besar.

Dalam Peraturan Presiden No. 5 Tahun 2010 tentang Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) menyebutkan bahwa Prioritas Nasional ke lima adalah ketahanan pangan (*food security*) dan Prioritas Nasional keenam adalah pembangunan infrastruktur dengan salah satu subsektor prioritas adalah infrastruktur pengendalian banjir. Oleh karena itu, pembangunan Waduk Gondang ini penting dilaksanakan dalam rangka mewujudkan waduk sebagai infrastruktur irigasi untuk mendukung ketahanan pangan, sekaligus waduk yang berfungsi sebagai pengendali banjir.

Lokasi Waduk Gondang secara administratif berada di Kabupaten Karanganyar yang terletak di bagian tenggara Propinsi Jawa Tengah. Waduk Gondang ini juga berada di Daerah Aliran Sungai Bengawan Solo. Secara umum wilayah Sungai Bengawan Solo terletak pada 110°18' sampai 112°45' Bujur Timur dan 6°49' sampai 8°08' Lintang Selatan. Sungai Bengawan Solo dengan panjang sekitar 600 km terdiri dari luas DAS 16.100 km² yang melalui wilayah Jawa Tengah dan Jawa Timur.

Pada bangunan air, perilaku aliran merupakan faktor yang sangat penting dan mutlak untuk diketahui. Pada kondisi aliran tertentu udara dapat masuk sehingga mempengaruhi perilaku aliran tersebut. Pada umumnya perencanaan pelimpah dan saluran peluncur yang mengalirkan aliran superkritis belum memperhitungkan masuknya faktor udara dalam aliran, dimana dari faktor tersebut akan diperoleh nilai dari konsentrasi udara dan muka air yang mengalami perbedaan tinggi.



Perencanaan bangunan pelimpah dari Waduk Gondang mempunyai tingkat resiko dan biaya yang investasi yang tinggi sehingga menuntut ketelitian dan kajian yang mendalam. Oleh karena itu, perencanaan Waduk ini dipandang perlu mengadakan pengujian terhadap dimensi-dimensi bangunan yang telah direncanakan dalam bentuk uji model fisik untuk peninjauan bangunan dari segi hidrolika sehingga didapatkan tingkat keyakinan yang tinggi terhadap keberhasilan, kekuatan dan keamanan desain.

Perencanaan bangunan dari hasil perhitungan agar mendapatkan keyakinan yang tinggi terhadap pendekatan model fisik harus ditinjau secara lebih dalam.

1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka perlu dipelajari perilaku hidrolika pada sistem pelimpah tipe pelimpah saluran samping (*side channel spillway*) agar dapat mendekati dengan beberapa perhitungan, sehingga diperoleh rumusan yang dapat mendekati kondisi hasil uji model.

Pada kondisi aliran superkritis dengan kecepatan melebihi 3 sampai 6 meter perdetik akan menimbulkan pengudaraan dalam aliran tersebut (Haindl dalam Novak, 1984). Pemasukan udara disaluran terbuka akan mempertinggi aliran dan harus diperhitungkan dalam perencanaan bangunan pelimpah (*spillway*) dan dinding samping saluran luncur (*chute side walls*) (Falvey 1980 dalam Chanson, 1993 : 220)

Pemodelan ini memberikan gambaran tentang kemungkinan terjadinya kavitasi pada pelimpah (*spillway*) dan saluran peluncur serta memberikan gambaran yang lebih rinci tentang pola perilaku yang terjadi pada hitungan, mulai dari pelimpah (*spillway*), saluran pelimpah samping (*side channel spillway*), saluran transisi, saluran peluncur dan peredam energi. Dari gambaran tersebut, bisa didapatkan penyempurnaan hasil yang ingin dicapai yaitu keamanan dari segi hidrolika terhadap konstruksi bendungan itu sendiri.

Deskripsi hasil pengujian model fisik Waduk Gondang skala 1 : 50 adalah hasil dari perhitungan analitik dibandingkan dengan hasil pengamatan dan pengukuran di laboratorium antara lain meliputi: kondisi aliran di saluran pengarah, ambang pelimpah samping, saluran samping, saluran transisi, saluran peluncur, peredam energi, dan hilir sungai. Pada pengamatan uji model terdapat permasalahan pada peredam energi *original design* dan adanya aliran silang (*cross flow*) pada seri *original design* sehingga diperlukan adanya alternatif desain yang baik sesuai dengan kriteria hidraulika.

1.3. Batasan Masalah

Dalam kajian uji model fisik ini, agar tidak menyimpang dari pokok bahasan yang dikaji maka diberikan batasan-batasan masalah sebagai berikut:

1. Model yang digunakan adalah pada model fisik Waduk Gondang pada Laboratorium Hidrolika Terapan dengan skala tanpa distorsi (*undistorsted*) (horizontal dan vertikal = 1 : 50).
2. Menganalisa aspek hidrolika yang meliputi analisa profil muka air, analisa bahaya kavitasasi dan aliran getar, serta analisa gerusan lokal yang terjadi pada sistem pada sistem saluran pelimpah samping (*side channel spillway*) yang dilakukan dengan variasi debit banjir rancangan Q_2 , Q_{50} , Q_{100} , Q_{1000} , dan Q_{PMF} .
3. Data analisa menggunakan data primer dari hasil pengukuran di Laboratorium Hidrolika Terapan Jurusan Pengairan Fakultas Teknik Universitas Brawijaya.

1.4. Rumusan Masalah

Berdasarkan batasan-batasan masalah tersebut diatas, maka permasalahan dalam kajian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

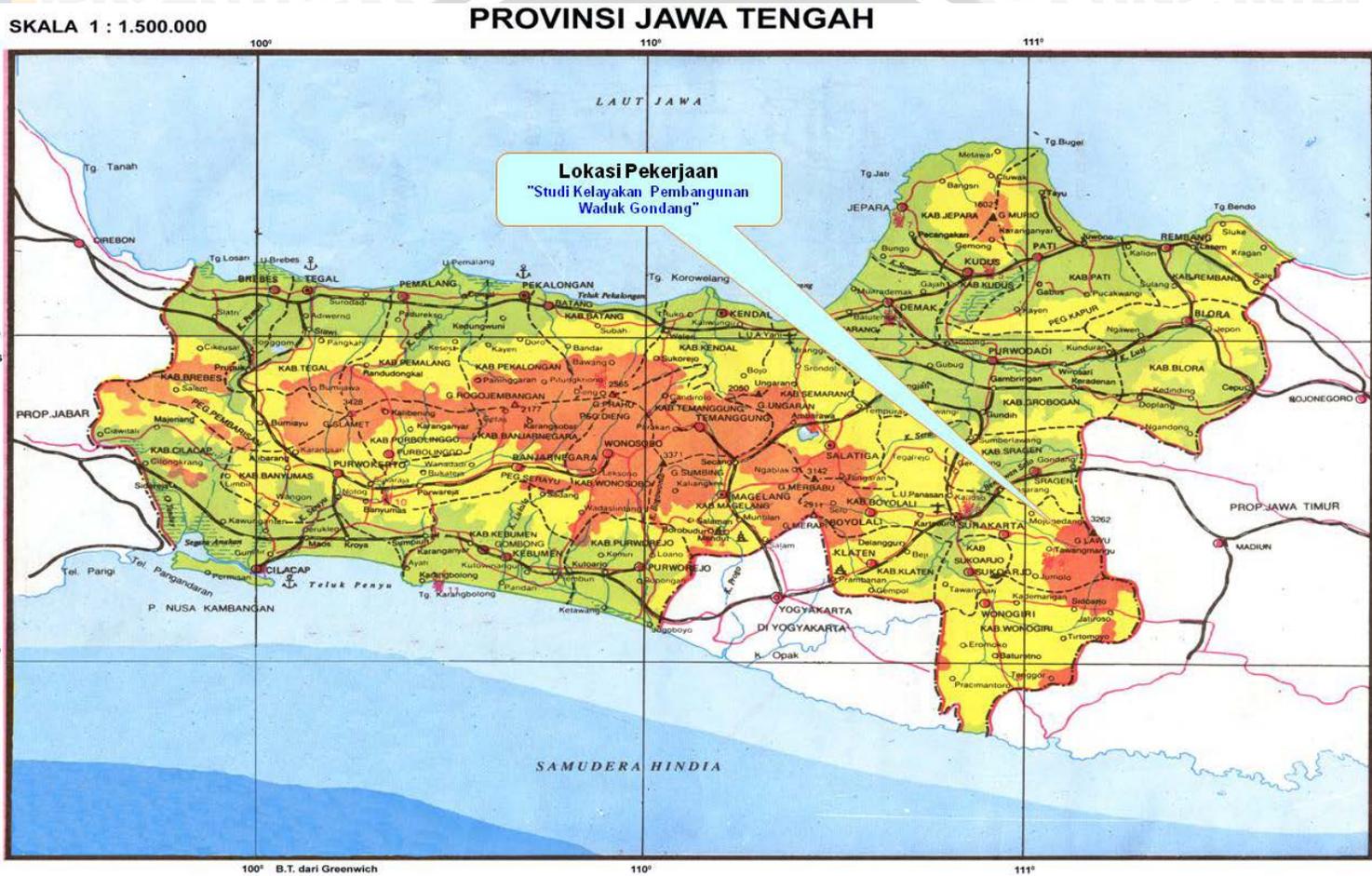
1. Bagaimanakah kondisi aliran pada sistem pelimpah?
2. Apakah desain pelimpah, saluran transisi, dan saluran peluncur aman terhadap bahaya kavitasasi dan aliran getar?
3. Bagaimana gerusan lokal (*local scouring*) yang terjadi di hilir peredam energi?

1.5. Maksud dan Tujuan

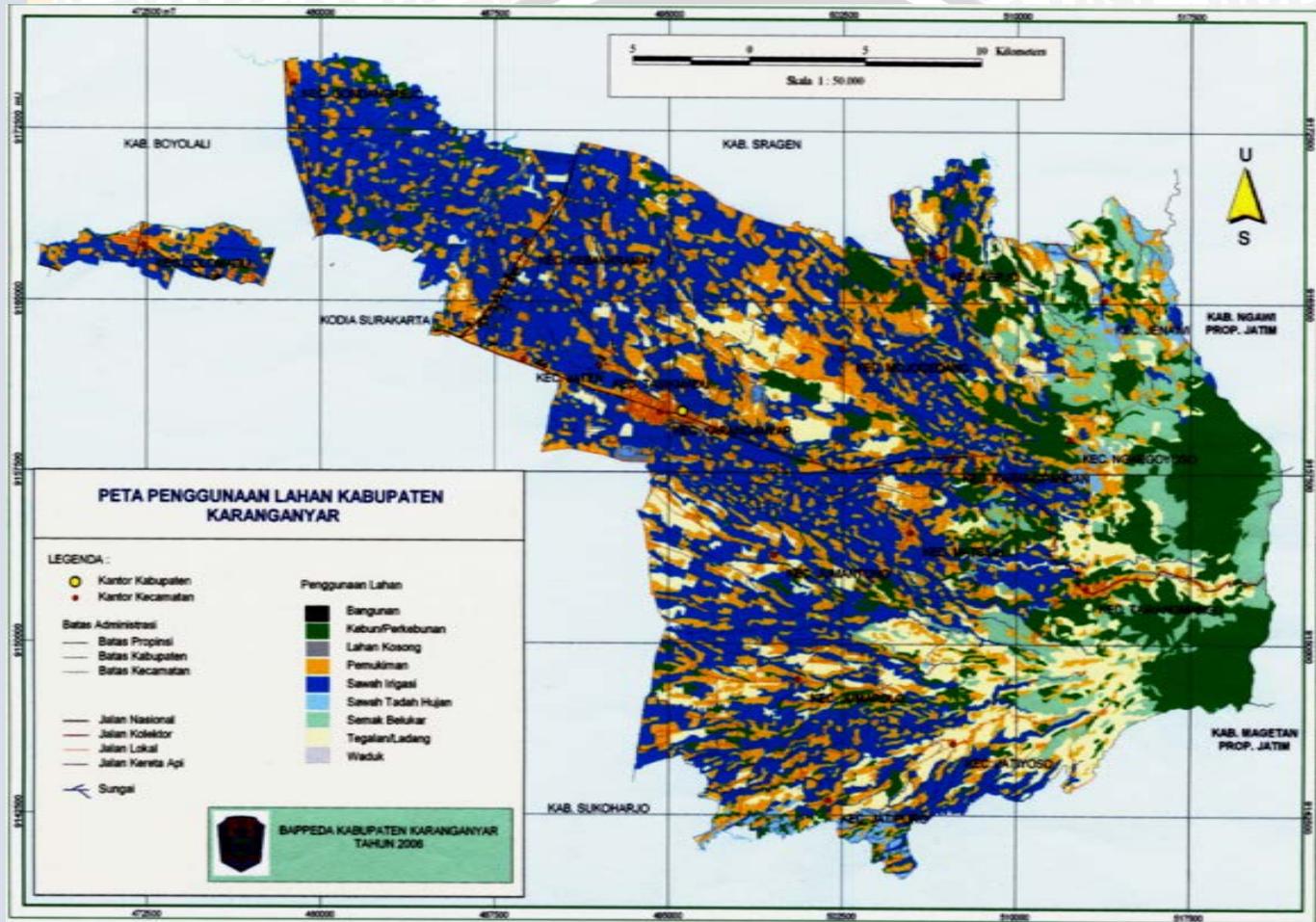
Maksud dari kajian ini adalah untuk mempelajari perilaku hidrolika pada sistem pelimpah tipe pelimpah saluran samping (*side channel spillway*) model uji fisik Waduk Gondang.

Berdasarkan dari rumusan masalah yang ada tujuan dari kajian ini adalah:

1. Mengetahui kondisi aliran di sistem bangunan pelimpah yang meliputi kedalaman aliran, kecepatan, dan bilangan Froude pada sistem pelimpah.
2. Mengetahui desain saluran peluncur aman atau tidak terhadap bahaya kavitasasi dan aliran getar.
3. Mengetahui gerusan lokal (*local scouring*) yang terjadi di hilir peredam energi.



Gambar 1.1. Peta Lokasi Pekerjaan Waduk Gondang



Gambar 1.2. Peta Penggunaan Lahan Di Kabupaten Karanganyar