



INTISARI

Banjir yang terjadi di Kota Surakarta, atau yang lebih dikenal dengan nama Kota Solo, disebabkan muka air Sungai Bengawan Solo lebih tinggi daripada muka air di saluran drainase kota, sehingga terjadi *backwater* yang mengakibatkan air di saluran drainase kota meluap. Selain itu, hujan di Kota Solo akan menambah beban pada sistem drainase kota sehingga memperparah banjir yang terjadi. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji kapasitas pengendalian banjir Pintu Air (PA) Demangan Baru pada ruas Kali Pepe Hilir dengan data masukan hidrograf banjir di Daerah Tangkapan Air (DTA) Kota Solo, serta memberikan rekomendasi teknis terkait pola operasi PA Demangan Baru dan pompa air dalam mengendalikan banjir.

Metode Rasional Modifikasi diterapkan untuk menghitung beban limpasan dari DTA di setiap sub-sistem jaringan drainasi wilayah Kota Solo. Simulasi aliran secara *unsteady flow* dilakukan sepanjang ruas Kali Pepe Hilir, dari *outlet* Bendung Gerak Tirtonadi sampai dengan muara sungai dengan menggunakan *software* HEC-RAS 4.1.0. Simulasi dilakukan untuk mendapatkan pola operasi PA Demangan Baru dan pompa untuk kondisi banjir kala ulang 25 tahun (Q_{25}).

Kali Pepe Hilir mampu melewati debit banjir Q_{25} pada kondisi Sungai Bengawan Solo normal, namun tidak pada kondisi Sungai Bengawan Solo banjir 50 tahunan. Pada kondisi banjir Q_{25} tersebut, kapasitas pompa yang ada perlu ditingkatkan dari $12 \text{ m}^3/\text{s}$ menjadi $34 \text{ m}^3/\text{s}$. Pada kondisi Sungai Bengawan Solo banjir 50 tahunan, kapasitas pompa eksisting hanya mampu mengalirkan debit banjir tahunan di Kali Pepe Hilir. Pengoperasian pompa pada saat elevasi muka air Kali Pepe Hilir rendah dapat mengurangi risiko terjadinya banjir maupun mengurangi risiko kerugian akibat banjir apabila debit banjir yang datang melebihi debit banjir rencana. Skema operasi pompa dengan risiko banjir paling kecil adalah pola operasi dengan tinggi muka air jagaan pada pompa grup 1 (82.20 – 81.80 m), pompa grup 2 (82.50 – 82.00 m), pompa grup 3 (83.30 – 82.50 m), dan pompa grup 4 (83.50 – 83.00 m). Biaya operasi pompa yang dibutuhkan untuk mengantisipasi debit banjir 25 tahunan adalah sebesar Rp 39.6 juta, dan biaya operasi pompa dalam 1 tahun adalah sebesar Rp 594 juta.

Kata kunci: banjir rancangan, metode Rasional Modifikasi, pola operasi PA dan pompa, biaya operasi dan pemeliharaan



ABSTRACT

Floods that occur in the Surakarta City are caused by the water level of Bengawan Solo river higher than the water level in drainage system and resulting backwater in Kali Pepe Hilir river that induced overflow. In addition, rain that occurs in Solo City will add weight to the drainage system, thus aggravating the flooding event. This research aim is to assess flood control capacity of the New Demangan Floodgate which is located on the Pepe Hilir River reach with data input flood hydrograph from Solo watershed. Additionally, to provide technical recommendations related to the operation of the New Demangan Floodgate and water pumps in flood mitigation purposes.

The Rational Modification method was applied to calculate runoff from watershed in drainage sub-system respectively of the Solo City. The unsteady flow simulation was carried out along the Kali Pepe Hilir section, from the Tirtonadi Barrage Dam outlet to the river mouth by using HEC-RAS 4.1.0 software. Simulations were carried out to obtain the operation scheme of floodgate and water pump for the 25-years flood return period (Q_{25}).

Kali Pepe Hilir river can pass the Q_{25} flood discharge on Bengawan Solo water level in normal condition, on the other hand, will not be able to drain flood if the Bengawan Solo river water level equal to 50-years flood return period. In the Q_{25} flood condition, the existing pump's total capacity needs to be added from $12 \text{ m}^3/\text{s}$ to $34 \text{ m}^3/\text{s}$. The existing capacity of the pump is only capable of flowing annual flood discharge in Kali Pepe Hilir under Bengawan Solo 50-years flood condition. The operation of pumps at low water level of Kali Pepe Hilir can reduce the risk of flooding as well as reduce the risk of loss due to flooding when the flood discharge comes which exceeds the design flood. The pump operation scheme with the lowest flood risk is operating patterns with water level at group pump 1 (82.20 - 81.80 m), group pump 2 (82.50 - 82.00 m), group pump 3 (83.30 - 82.50 m), and group pump 4 (83.50 - 83.00 m). The pump operating cost needed to anticipate a 25-years flood discharge is IDR 39.6 million, and IDR 594 million in a year.

Keywords: design flood, Rational Modification method, floodgate and water pump operation, operation and maintenance costs