

BAB 5

Kesimpulan dan Saran

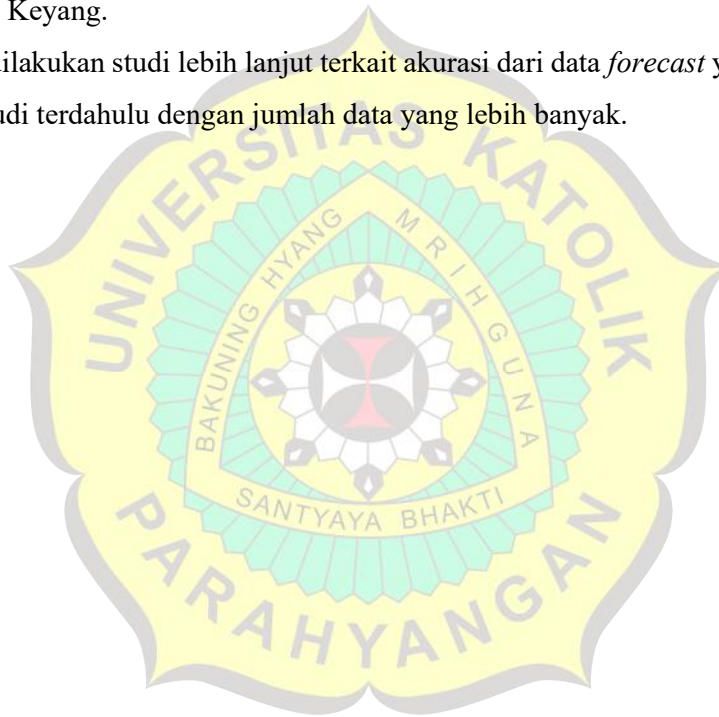
5.1 Kesimpulan

1. Berdasarkan simulasi banjir 25 tahun pada kondisi Bendungan Bendo tanpa *early release*, Sungai Keyang tidak mampu menampung kiriman debit dari Bendungan Bendo sebesar 229,69 m³/s dengan kapasitas sungai-nya yang hanya sebesar 75 m³/s, sehingga terjadi banjir di berbagai titik sekitar Sungai Keyang dari Kabupaten Ponorogo hingga Kota Madiun.
2. *Early release* dengan penurunan sebesar 4 m dapat mereduksi debit puncak outflow dari Bendungan Bendo sebesar 73,28 % dari 229,69 m³/s menjadi 71,60 m³/s.
3. Terdapat 15 anak sungai yang masuk ke Sungai Keyang dimana letak paling hulu anak sungai berada sejauh 30 km di hilir Sungai Keyang. Debit banjir 25 tahun dari anak sungai tersebut jauh melebihi debit *outflow* dari Bendungan Bendo dengan total debit dari seluruh anak sungai mencapai 3050,77 m³/s dibandingkan dengan debit banjir 25 tahun Bendungan Bendo yang hanya bernilai 229,69 m³/s tanpa *early release* dan 71,60 m³/s dengan *early release* sehingga Bendungan Bendo hanya mampu mengendalikan banjir hingga sebelum adanya anak sungai, yakni sejauh 30 km dari hilir bendungan.
4. Simulasi *early release* sepanjang 20 tahun dengan kondisi terburuk, yakni dengan membatasi elevasi MAW ke elevasi *flood control* di +216,62 m sepanjang tahun, hanya mereduksi Indeks Penanaman (IP) sebesar 10% dari 222,5% menjadi 212,5%, yang masih bernilai di atas 200% sehingga penerapan *early release* hanya sedikit mengurangi tingkat keberhasilan panen di D.I. Bendo.
5. Dari hasil kajian, disarankan pola operasi *early release* sebagai berikut:
Apabila BMKG menyatakan bahwa dalam 7 hari ke depan akan terjadi hujan ekstrem, operator Bendungan Bendo harus memastikan bahwa elevasi muka air Bendungan Bendo berada di elevasi *flood control*, tepatnya di +216,62 m. Apabila saat prediksi tiba elevasi MAW masih di atas elevasi *flood control*,

operator membuka pintu *intake* atas sebesar 100% hingga elevasi MAW berada di +216,62.

5.2 Saran

1. Apabila simulasi genangan banjir HEC-RAS dilakukan menggunakan simulasi 2D, didapatkan hasil yang tidak wajar akibat data topografi bantaran sungai yang kurang baik. Oleh karena itu, perlu dilakukan studi lebih lanjut menggunakan data topografi yang lebih akurat, dengan simulasi HEC-RAS 2D yang juga memperhitungkan seluruh bangunan air yang berada di sepanjang Sungai Keyang.
2. Perlu dilakukan studi lebih lanjut terkait akurasi dari data *forecast* yang didapat dari studi terdahulu dengan jumlah data yang lebih banyak.



DAFTAR PUSTAKA

Humas. (2020). Pemerintah Targetkan Bendungan Bendo, Ponorogo Siap Digenangi Akhir Tahun 2020. Diakses pada 23 Februari 2024 dari <https://setkab.go.id/pemerintah-targetkan-bendungan-bendo-ponorogo-siap-digenangi-akhir-tahun-2020/>.

PUPR. (2021). Optimalkan Manfaat Bendungan Bendo, Kementerian PUPR Rehabilitasi Bendung dan Jaringan Irigasi di Daerah Irigasi Bendo dan Madiun. Diakses pada 23 Februari 2024 dari https://sahabat.pu.go.id/eppid/page/kilas_berita/2566/Optimalkan-Pemanfaatan-Bendungan-Bendo-Kementerian-PUPR-Rehabilitasi-Bendung-dan-Jaringan-Irigasi-di-Daerah-Irigasi-Bendo-dan-Madiun.

Basil John Mason dkk. Atmospheric Humidity and Precipitation. Diakses pada 25 Februari 2024 dari <https://www.britannica.com/science/climate-meteorology/Precipitation>.

Worldbank. (2021). Indonesia Average Precipitation. Diakses pada 25 Februari 2024 dari <https://tradingeconomics.com/indonesia/precipitation#:~:text=Precipitation%20in%20Indonesia%20averaged%20762.81,of%202248.20%20mm%20in%201972>.

Ahmad Subekhi. (2015). Gagal Panen, Petani di Ponorogo Rugi Ratusan Juta. Diakses pada 5 Maret 2024 dari <https://news.okezone.com/read/2015/08/08/519/1192808/gagal-panen-petani-di-ponorogo-rugi-ratusan-juta>.

Chow, V.T, Handbook of Applied Hydrology, Mc Graw Hill., 1964.

Bambang Triatmodjo. Hidrologi Terapan. Beta Offset, 2009.

Mulhis Al Ahlawi dkk. 2023. Ponorogo Diguyur Hujan Sehari, 5 Kecamatan Terdampak Banjir. Diakses pada 13 Maret 2024 dari <https://regional.kompas.com/read/2023/02/11/184917578/ponorogo-diguyur-hujan-seharian-5-kecamatan-terdampak-banjir>.

Adi Putra dkk. “Penyusunan Manual Operasi Dan Pemeliharaan Waduk Sanggeh Kabupaten Grobogan Provinsi Jawa Tengah.” Jurnal Karya Teknik Sipil, Volume 6, Nomor 1, Tahun 2017, 114-125.

Kementerian Permukiman dan Prasarana Wilayah. Pedoman Pengoperasian Waduk Tunggal. Keputusan Menteri Permukiman dan Prasarana Wilayah Nomor: 360/KPTS/M/2004, Tanggal: 1 Oktober 2004.

HEC-RAS 2D Modeling Guidelines for Site Developments (June 2019). Harris County Flood Control District.

Kementerian Permukiman dan Prasarana Wilayah. Pedoman Pengoperasian Waduk Tunggal Pengoperasian waduk kaskade berpola listrik - listrik - multiguna. Keputusan Menteri Permukiman dan Prasarana Wilayah Nomor: 360/KPTS/M/2004, Tanggal: 1 Oktober 2004.

Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia. Modul Operasi Waduk. Pusat Pendidikan dan Pelatihan Sumber Daya Air dan Konstruksi, 2017.

SNI. (2015). SNI 6738:2015 Perhitungan Debit Andalan Sungai Dengan Kurva Durasi Debit.

Permen PU No 12 Tahun 2014 tentang Drainase Perkotaan - Lampiran 1.

Permen PU No 12 Tahun 2014 tentang Drainase Perkotaan - Lampiran 2.

Permen PU No 12 Tahun 2014 tentang Drainase Perkotaan - Lampiran 3.

Permen PU No 12 Tahun 2014 tentang Drainase Perkotaan - Lampiran 4.