

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pembangunan infrastruktur merupakan salah satu arahan utama Presiden dalam Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) Tahun 2020 – 2024. Sasaran pembangunan infrastruktur yang tercantum dalam RPJMN Tahun 2020 – 2024 selaras dengan Rencana Strategis Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR), yakni menargetkan pembangunan infrastruktur bendungan dalam bidang sumber daya air. Pembangunan bendungan merupakan salah satu bagian dari Proyek Strategis Nasional (PSN) untuk mendukung tiga pilar pengelolaan sumber daya air, yaitu konservasi sumber daya air, pendayagunaan sumber daya air, dan pengendalian daya rusak air.

Pertumbuhan jumlah penduduk yang pesat diikuti dengan peningkatan pembangunan permukiman penduduk. Berdasarkan data Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil Kabupaten Purworejo, jumlah penduduk pada tahun 2019 sebesar 793.552 jiwa meningkat pada tahun 2020 sebesar 797.531 jiwa sehingga pertumbuhan penduduk pada Kabupaten Purworejo sebesar 1,03%. Pertumbuhan penduduk sering kali berkaitan dengan alih fungsi lahan yang dapat memberikan dampak negatif terhadap lingkungan di antaranya terjadi bencana banjir akibat penurunan kemampuan tanah untuk menahan air. Lahan yang semula dipenuhi oleh vegetasi, kemudian dialihfungsikan menjadi permukiman sehingga air hujan menuju ke tanah menjadi aliran permukaan (*surface runoff*) dan mengakibatkan banjir. Kabupaten Purworejo merupakan salah satu kabupaten di Jawa Tengah yang memiliki risiko terjadinya bencana banjir yang tinggi. Kabupaten Purworejo berada di urutan 280 dari 324 kabupaten/kota dengan risiko bencana banjir yang tinggi pada IRBI 2021 (Badan Nasional Penanggulangan Bencana, 2021).

Dampak negatif terhadap lingkungan lainnya dari pengalihfungsian lahan adalah sedimentasi. Alih fungsi lahan menimbulkan terjadinya erosi yang dapat mengakibatkan sedimentasi. Sedimentasi dipengaruhi oleh faktor-faktor erosi, seperti faktor alam yang terdiri dari intensitas curah hujan, faktor tanah, dan faktor panjang serta faktor manusia yang terdiri dari faktor pengelolaan vegetasi dan konservasi lahan (BBWS Serayu Opak, 2016). Selain itu, sedimentasi sangat

dipengaruhi oleh peningkatan jumlah penduduk yang mengakibatkan perubahan tata guna lahan untuk permukiman, rumah sakit, perkantoran, dan industri. Berdasarkan data Rencana Pengelolaan Sumber Daya Air Wilayah Sungai Serayu – Bogowonto, sedimen yang ada di daerah aliran sungai (DAS) Bogowonto pada tahun 2015 sebesar 2.600,851 ton/tahun. Dengan banyaknya permasalahan di DAS Bogowonto, adanya infrastruktur bendungan mempunyai peranan penting untuk mengembalikan fungsi daerah aliran sungai. Pembangunan Bendungan Bener mempunyai peranan yang cukup besar untuk pengendalian banjir dan sedimentasi, meningkatkan suplai air pada jaringan irigasi di DAS Bogowonto serta penyediaan air baku untuk wilayah Kabupaten Purworejo, Kabupaten Kebumen, dan Kabupaten Kulon Progo.

Untuk mendukung optimalisasi infrastruktur bendungan agar mencapai umur maksimum rencana waduk, bendungan dilengkapi dengan bangunan pelengkap. *Bottom outlet* merupakan salah satu dari bangunan pelengkap pada bendungan, yaitu bangunan pengeluaran di elevasi paling dasar bendungan. Bendungan yang dilengkapi dengan *bottom outlet* tidak banyak ditemukan di Indonesia. Hal ini disebabkan oleh kebutuhan fungsi bendungan yang berbeda. *Bottom outlet* Bendungan Bener memanfaatkan terowongan pengelak dengan lebar galian 9 m x 9 m yang dilakukan pembetonan dengan selimut beton 1 m sehingga dimensi terowongan pengelak menjadi 7 m x 7 m. Terowongan pengelak ini terdiri dari *bottom outlet* dan pipa pesat (*penstock*) yang memiliki fungsi masing-masing. *Bottom outlet* berada di sisi kanan dari *inlet* terowongan pengelak, sedangkan pipa pesat berada di sisi tengah atau atas dari terowongan pengelak.

Metode pemasangan pipa *bottom outlet* terdiri dari pekerjaan persiapan, pelangsiran pipa, *fitting* pipa, penyambungan pipa, pengujian *non-destructive test* (NDT) pada pipa, *finishing painting* pipa, dan pembetonan pipa *bottom outlet*. *Bottom outlet* berfungsi sebagai pengalihan aliran air sungai (*river diversion*) untuk instalasi pipa pesat berdiameter 1400 mm pada masa konstruksi. Pipa pesat berfungsi menyuplai energi listrik untuk pembangkit listrik tenaga air (PLTA) sebesar 6 Megawatt pada operasional Bendungan Bener. Setelah masa konstruksi selesai, *bottom outlet* akan dimanfaatkan untuk pembilasan sedimen (*sediment flushing*) yang mana dapat mengurangi tampungan mati (*dead storage*) di waduk

akibat sedimentasi dan menyalurkan kebutuhan air baku (air minum, industri, dan air irigasi) dari hulu menuju hilir.

Pekerjaan pemasangan pipa *bottom outlet* dilakukan menggunakan segmen per segmen sepanjang 6 m pada setiap segmennya. Terowongan pengelak sepanjang 850 m memiliki sebanyak 143 segmen dengan rincian segmen 1 pada STA 0+105 dan segmen 143 pada STA 0+955. Penggunaan segmen ini dimaksudkan untuk mempermudah pekerjaan pemasangan pipa *bottom outlet* sepanjang 5,4 m terutama pada pekerjaan pembetonan.

Berdasarkan metode pelaksanaan konstruksi Proyek Pembangunan Bendungan Bener Paket 1, pemasangan pipa *bottom outlet* dilakukan dengan dua arah, yaitu hulu dan hilir terowongan pengelak. Pemasangan pipa *bottom outlet* ke hulu dimulai dari pipa OP-67 (*operating pipe*) atau segmen 55 (T55) yang berada di STA 0+430 pada as terowongan pengelak. Setelah pemasangan pipa pertama selesai, dilanjutkan dengan pemasangan pipa dari tengah ke hulu (muka *inlet*), yaitu STA 0+430 ke STA 0+105 atau segmen 55 (T55) ke segmen 1 (T1). Pemasangan pipa ke arah hulu ini dilakukan agar alat berat *mobile crane* yang digunakan untuk mobilisasi pipa *bottom outlet* tidak mengganggu aktivitas alat berat *breaker* yang sedang menggali di tengah terowongan untuk mencapai *breakthrough*. Apabila terowongan mencapai *breakthrough*, pemasangan pipa dilanjutkan dari ujung pipa tengah ke hilir (muka *outlet*), yaitu STA 0+430 ke STA 0+955 atau segmen 56 (T55) ke segmen 143 (T143). Pemasangan pipa dari dua arah ini merupakan inisiasi dari pihak penyedia jasa sebagai upaya percepatan pada proyek.

Pengamatan terhadap suatu pekerjaan di lapangan dapat menghasilkan data berupa sumber daya yang digunakan dan waktu siklus (*cycle time*). Waktu siklus yang didapatkan kemudian diolah menjadi produktivitas pekerjaan dan jadwal pekerjaan. Pekerjaan pemasangan pipa *bottom outlet* merupakan salah satu pekerjaan yang menentukan keberhasilan proyek mengingat fungsinya yang penting, yakni pengalihan sungai (*river closure*). Untuk dapat mengetahui estimasi waktu pekerjaan dan biaya yang dikeluarkan pada pekerjaan pemasangan pipa *bottom outlet*, Penulis mengangkat judul tugas akhir “Metode Pelaksanaan Pemasangan Pipa *Bottom Outlet* pada Terowongan Pengelak (Studi Kasus: Proyek Pembangunan Bendungan Bener)”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, rumusan masalah yang disusun antara lain sebagai berikut:

- a. Bagaimana metode pemasangan pipa *bottom outlet* pada terowongan pengelak yang dilaksanakan di lapangan?
- b. Berapa estimasi waktu yang diperlukan pekerjaan pemasangan pipa *bottom outlet* per 12 m (2 segmen)?
- c. Berapa estimasi biaya yang dikeluarkan untuk upah, material, dan alat pada pekerjaan pemasangan pipa *bottom outlet* per 12 m (2 segmen)?

1.3 Tujuan dan Manfaat

Tujuan yang ingin dicapai dari penulisan tugas akhir ini adalah untuk mengetahui estimasi waktu pekerjaan dan biaya yang dikeluarkan pada pekerjaan pemasangan pipa *bottom outlet*. Adapun manfaat dari penulisan tugas akhir ini antara lain sebagai berikut:

a. Peneliti

- 1) Mengetahui metode pemasangan pipa *bottom outlet* pada terowongan pengelak yang dilaksanakan di lapangan.
- 2) Mengetahui dan membuat perhitungan terhadap estimasi waktu yang diperlukan pekerjaan pemasangan pipa *bottom outlet* hingga selesai.
- 3) Mengetahui dan membuat perhitungan terhadap estimasi biaya yang dikeluarkan untuk upah, material, dan alat pada pekerjaan pemasangan pipa *bottom outlet*.
- 4) Menambah ilmu pengetahuan mengenai *bottom outlet*, terutama dalam metode pekerjaan pemasangan pipa *bottom outlet* pada terowongan pengelak.

b. Tempat Penelitian

Menjadi bahan pertimbangan dan masukan bagi perusahaan untuk mengambil keputusan yang berkaitan dengan metode pemasangan pipa *bottom outlet* pada terowongan pengelak.

c. Institusi Pendidikan

- 1) Sebagai media informasi dan menambah bahan koleksi ilmu pengetahuan mengenai *bottom outlet*, khususnya metode pelaksanaan pemasangan pipa *bottom outlet*.
- 2) Sebagai bahan bacaan untuk mengembangkan penelitian lebih lanjut.

d. Masyarakat Secara Umum

Memberi bekal pengetahuan untuk menyalurkan pemahaman yang lebih luas mengenai metode pelaksanaan *bottom outlet* pada terowongan pengelak.

1.4 Batasan Masalah

Meninjau dari rumusan masalah yang akan dibahas, penulisan tugas akhir ini akan dibatasi pada beberapa hal antara lain sebagai berikut:

- a. Data-data mengenai pipa *bottom outlet* menggunakan data dari Proyek Pembangunan Bendungan Bener Paket 1;
- b. Tugas akhir ini membahas metode pemasangan pipa *bottom outlet* pada terowongan pengelak dari tahap pengangkutan pipa *bottom outlet* sampai dengan pembetonan pipa *bottom outlet*. Fabrikasi pipa *bottom outlet* tidak dibahas secara detail karena dilakukan di *workshop* subkontraktor;
- c. Pengamatan terhadap waktu siklus pemasangan pipa *bottom outlet* dilakukan selama 7 hari pada segmen 55 (STA 0+430) sampai dengan segmen 53 (STA 0+410);
- d. Perhitungan produktivitas pekerjaan pipa *bottom outlet* digunakan untuk menganalisis jadwal pekerjaan. Analisis harga satuan pekerjaan pipa *bottom outlet* tidak mengacu pada perhitungan produktivitas, melainkan berdasarkan koefisien dari Peraturan Menteri PUPR Nomor 1 Tahun 2022; dan
- e. Analisis estimasi biaya pekerjaan pipa *bottom outlet* hanya pada 2 segmen yaitu segmen 55 (STA 0+430) sampai segmen 53 (STA 0+410).