

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Waduk merupakan genangan air yang terbentuk secara alami maupun buatan yang dibuat untuk berbagai kepentingan. Air waduk dapat bersumber dari air permukaan dan/atau air tanah (Diana, 2013). Pembangunan waduk umumnya bertujuan untuk pencegah banjir, pembangkit tenaga listrik, irigasi pertanian, untuk kegiatan perikanan baik perikanan tangkap maupun budidaya karamba, dan bahkan untuk kegiatan pariwisata, sehingga keberadaan waduk memberikan manfaat sendiri bagi masyarakat di sekitarnya (Apriyadanti, 2008). Pembangunan waduk yang fungsi utamanya sebagai Pembangkit Listrik Tenaga Air merupakan sebuah upaya untuk menambah pasokan terhadap pemenuhan energi listrik. Faktanya, peningkatan jumlah penduduk dan berkembangnya peradaban serta industri yang semakin pesat menyebabkan kebutuhan akan energi listrik dari tahun ke tahun terus mengalami peningkatan. Berdasarkan laporan Rencana Usaha Penyediaan Tenaga Listrik (RUPTL) PT PLN (Persero) 2021-2030 dalam kesimpulannya diketahui bahwa proyeksi kebutuhan tenaga listrik pada tahun 2030 diperkirakan akan mencapai 390 TWh atau mengalami pertumbuhan rata-rata 4,91% selama sepuluh tahun mendatang. PLTA merupakan suatu sistem pembangkit listrik dengan memanfaatkan energi mekanis aliran air untuk memutar turbin yang kemudian akan diubah menjadi tenaga listrik oleh generator (Anisah, Rumilla, & Anang, 2023).

Di Jawa Barat terdapat salah satu waduk terbesar yang membendung aliran Sungai Citarum yaitu Waduk Cirata. Waduk Cirata terbentuk dari genangan seluas 62 km² yang membendung Sungai Citarum pada tahun 1987. Waduk Cirata berada pada ketinggian 220 mdpl dan meliputi kawasan di tiga kabupaten yaitu : Kabupaten Bandung Barat, Kabupaten Cianjur dan Kabupaten Purwakarta. Aliran air yang ditampung oleh Waduk Cirata dimanfaatkan untuk Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA) terbesar se-Asia Tenggara yang memiliki konstruksi power house di bawah tanah dengan kapasitas 8x126 Megawatt (MW), sehingga total

kapasitas terpasang 1.008 Megawatt (MW) dengan produksi energi listrik rata-rata 1.428 Giga Watthour (GWh) pertahun.

Waduk Cirata dirancang agar dapat menunjang kegiatan PLTA Cirata, guna menyuplai kebutuhan energi listrik di wilayah Jawa-Bali. Akan tetapi terdapat penurunan produksi listrik yang dihasilkan oleh PLTA Cirata dibandingkan dengan daya listrik rencana pada awal pembangunan PLTA Cirata. Selain itu terdapat kecenderungan penurunan fungsi pelayanan waduk akibat sedimentasi yang terjadi. Volume sedimentasi yang masuk ke waduk akan mengurangi kapasitas tampungan air yang mengakibatkan berkurangnya efektifitas waduk dalam mencapai tujuannya. Oleh karena itu diperlukan suatu studi optimasi yang bertujuan dapat meningkatkan efisiensi penggunaan sumber daya air untuk pemenuhan kebutuhan PLTA. Penelitian dilakukan dengan mengoptimalkan volume air yang masuk ke dalam waduk dan pelepasan dari pada air yang telah ditampung tersebut untuk membangkitkan energi listrik.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat diidentifikasi permasalahan sebagai berikut:

- 1) Peningkatan kebutuhan akan energi listrik seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk dan peradaban serta industri yang pesat,.
- 2) Daya listrik rencana yang didesain pada awal pembangunan PLTA Cirata menghasilkan daya listrik 1428 GWh/tahun, namun daya listrik yang dihasilkan PLTA Cirata saat ini mengalami penurunan.
- 3) Terdapat kecenderungan penurunan fungsi pelayanan waduk akibat sedimentasi yang terus terjadi setiap tahunnya, dimana volume sedimentasi pada waduk akan mengurangi kapasitas tampungan air waduk.
- 4) Pemenuhan kebutuhan energi pembangkit listrik tenaga air yang belum terpenuhi diperlukan studi optimasi yang bertujuan meningkatkan efisiensi penggunaan sumber daya air.

1.3 Pembatasan Masalah

Permasalahan penelitian yang diangkat perlu dibatasi variabelnya. Penulis membatasi penelitian ini dengan batasan sebagai berikut :

- 1) Studi hanya mencakup fungsi Waduk Cirata sebagai PLTA, dan menganggap Waduk Cirata sebagai suatu sistem waduk tunggal.
- 2) Studi optimasi menggunakan software *Linear Programing POM-QM for Windows Version 4*.
- 3) Perkiraan besar energi listrik yang dihasilkan pada hasil optimasi dan eksisting.

1.4 Rumusan Masalah

Permasalahan yang diangkat dan diselesaikan melalui penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1) Berapa besar debit yang tersedia di Waduk Cirata?
- 2) Bagaimana hasil produksi listrik Waduk Cirata hasil optimasi bila dibandingkan dengan produksi listrik eksisting?
- 3) Apa saja faktor yang dapat mempengaruhi kinerja pengoperasian Waduk Cirata?

1.5 Tujuan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan sebagai berikut :

- 1) Untuk mengetahui debit yang tersedia di Waduk Cirata.
- 2) Untuk mengetahui hasil produksi listrik Waduk Cirata hasil optimasi bila dibandingkan dengan produksi listrik eksisting.
- 3) Untuk mengetahui faktor-faktor yang berpengaruh terhadap kinerja pengoperasian Waduk Cirata.

1.6 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat baik secara teoritis maupun secara praktis.

- 1) Manfaat teoritis

Secara teoritis, penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat untuk dijadikan sebagai sumber informasi dalam menjawab persoalan terkait pola Operasi waduk.

2) Manfaat Praktis

Secara praktis penelitian ini dapat bermanfaat:

a. Bagi Peneliti

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran pola operasi waduk yang optimal dalam kaitan dengan pemenuhan kebutuhan energi listrik tenaga air.

b. Bagi Pihak lain

Hasil penelitian diharapkan berguna sebagai bahan evaluasi dalam mengoptimalkan pengoperasian Waduk Cirata untuk PLTA serta dapat mendukung pemeliharaan waduk.

1.7 Sistematika Penulisan

Untuk mempermudah dalam pembahasan dan menguraikan yang lebih rinci, maka disusunlah dalam penelitian ini dengan sistematika penulisan sebagai berikut :

BAB I. PENDAHULUAN

Membahas tentang latar belakang, identifikasi masalah, pembatasan masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II. KAJIAN PUSTAKA

Membahas mengenai teori dan pembahasan mengenai PLTA, dan pola operasi waduk.

BAB III. METODOLOGI

Membahas tentang lokasi,, metode penelitian, studi pendahuluan, data primer dan data sekunder, instrumen penelitian, teknik analisis, alur penelitian

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dan pembahasan ini meliputi seluruh data dan hasil perhitungan yang disajikan dalam bentuk tabelaris maupun grafis.

BAB V PENUTUP

Penutup ini berupa kesimpulan dan juga saran yang didapatkan setelah memperoleh hasil dari penelitian yang dilakukan.