

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Semakin meningkatnya jumlah penduduk kebutuhan energi listrik yang dibutuhkan di Indonesia bertambah. Sejatinya tidak sejalan dengan persebaran listrik yang tidak merata. Sehingga persebaran penggunaan listrik hanya menjangkau daerah perkotaan, sedangkan daerah pelosok belum mendapatkan pasokan listrik yang cukup.

Pembangkit listrik tenaga air sebagai energi listrik yang memanfaatkan bentuk perubahan dari tenaga air dengan ketinggian dan debit tertentu menjadi tenaga listrik. Untuk mengantisipasi kebutuhan akan energi listrik terutama menggunakan sumberdaya air seperti PLTA. Keberadaan beberapa kolam tandon besar di Indonesia, selain digunakan untuk penampungan air juga dimanfaatkan untuk menjadi energi penghasil listrik. Pilihan mengembangkan pembangkit listrik tenaga air ini salah satunya disebabkan potensi air yang ada di Indonesia yang cukup melimpah, sehingga sangat berpotensi untuk menciptakan energi yang diubah menjadi sebuah arus listrik. Oleh karena itu penerapannya di Indonesia perlu dipelajari lebih mendalam, bahwa potensinya diperkirakan menurut Senior Advisor Andritz Hydro Adhi Satriya, potensi energi air Indonesia yang dapat menghasilkan listrik melalui PLTA mencapai 75.000 Mega Watt (MW). Namun, pemanfaatannya masih relatif rendah kurang dari 8 persen.

Wilayah operasi PLN Jawa Bali sangat berpotensi untuk pengembangan pembangkit energi listrik jenis PLTA. Terutama di Pulau Jawa, banyak terdapat aliran sungai di daerah pegunungan yang dapat dimanfaatkan untuk pembangkit

energi listrik tenaga air. Keuntungan menggunakan PLTA yaitu respon pembangkit listrik yang cepat dalam menyesuaikan kebutuhan beban, kapasitas daya keluaran PLTA relatif besar dibandingkan dengan pembangkit energi terbarukan lainnya, dan pengoperasian PLTA yang dapat diatur untuk memenuhi beban puncak.

Salah satunya Sub Unit PLTA Kracak yang terletak di Desa Kracak Kecamatan Leuwiliang Kabupaten Bogor membentang secara geografis wilayah Kabupaten Bogor terletak di antara $6^{\circ}18'0''$ – $6^{\circ}47'10''$ Lintang Selatan dan $106^{\circ}23'45''$ - $107^{\circ}13'30''$ Bujur Timur, dengan tipe morfologi wilayah yang bervariasi, dari dataran yang relative rendah di bagian utara hingga dataran tinggi di bagian selatan, dataran rendah sekitar 29,28% berada pada ketinggian 15 – 100 meter di atas permukaan laut (dpl), merupakan kategori ekologi hilir.

PLTA Sub Unit Kracak terinterkoneksi dengan jaringan 70 kV yang tergabung dalam saluran interkoneksi Jawa Bali. Sub Unit PLTA Kracak termasuk jenis PLTA kolam tandon harian Gunung Bubut. Kolam tandon harian Gunung Bubut memiliki luas 4,50 Ha. Sub Unit PLTA Kracak yang beroperasi setiap hari untuk memenuhi energi listrik di daerah Bogor. Air yang dihasilkan oleh kolam tandon harian didapatkan dari hulu sungai yang ada daerah Kracak diantaranya sungai Cianten dan sungai Cikuluwung. Panjang sungai Cianten 3035 meter dengan luas bendungan ± 2 Ha sedangkan sungai Cikuluwung 2434 meter dengan luas bendungan ± 1 Ha, air yang ada di kolam tandon harian digunakan untuk pembangkitan Sub Unit PLTA Kracak yang menghasilkan energi listrik tetapi tidak digunakan untuk irigasi. Air yang tersedia di kolam tandon harian disalurkan melalui pipa *pen stock* ke pusat pembangkitan.

Energi listrik yang dihasilkan oleh PLTA sangat berpengaruh terhadap debit air dan curah hujan. Indonesia merupakan daerah yang tergolong pada iklim tropis memiliki dua musim yaitu musim penghujan dan musim kemarau. Iklim penghujan memiliki karakteristik seperti curah hujan yang sangat tinggi setiap tahunnya sehingga ketersediaan air yang melimpah untuk menghasilkan energi listrik yang dihasilkan maksimal. Curah hujan merupakan salah satu unsur cuaca yang datanya diperoleh dengan alat ukur penakar hujan menggunakan metode aritmatika, sehingga dapat mengetahui curah hujan rata-rata perbulannya di masing-masing stasiun. Umumnya curah hujan dipengaruhi oleh letak geografis di suatu wilayah. Berdasarkan data curah hujan di Sub Unit PLTA Kracak pada tahun 2018, curah hujan yang jatuh katiga stasiun yakni wilayah sungai Cianten, sungai Cikuluwung dan *Power House* sebesar 8,9592 mm. Intensitas curah hujan yang tinggi dapat berpengaruh terhadap debit air yang ada di hulu sungai sehingga air mengalir ke kolam tandon.

Debit air adalah jumlah air yang mengalir melalui suatu penampang sungai tertentu per satuan waktu. Debit air dipengaruhi oleh beberapa faktor misalnya, curah hujan, keadaan geologi, flora, temperatur, dan lain-lain. Debit air yang mengalir dari hulu sungai ke kolam tandon harian dengan kecepatan aliran air sesuai dengan waktu yang berbeda sehingga menyebabkan ketersediaan air di dalam kolam tandon harian yang tidak stabil. Debit air yang diperlukan oleh Sub Unit PLTA Kracak selama perjam. Berdasarkan data debit air di Sub Unit Kracak PLTA pada tahun 2018, debit yang masuk ke kolam tandon harian Gunung Bubut rata-rata sebesar 7,9858 m³/detik pada tahun 2018. Dengan besarnya debit air dapat

menghasilkan produktivitas energi yang maksimal sehingga di pusat pembangkitan dapat beroperasi.

Ketersediaan air di dalam kolam tandon harian salah satu faktor yang mempengaruhi pola pengoperasian produktivitas energi listrik yang dihasilkan sehingga dapat mengoperasikan Sub Unit PLTA Kracak, ketersediaan air pada kolam tandon harian dipengaruhi oleh pasokan air yang didapatkan dari curah hujan, debit air sungai dan lain sebagainya. Dikarenakan kolam tandon harian pengoperasiannya secara manual Sehingga debit air yang masuk kedalam kolam tandon harian dan yang masuk ke pemnagkitan harus di optimalkan agar energi listrik yang dihasilkan berjalan dengan maksimal. ketersediaan air dapat dilihat dari tinggi air pada kolam tandon harian Gunung Bubut dengan tinggi maksimum elevasi 8 meter. untuk mengetahui kisaran operasi pada pusat pembangkitan menjadi bahan pertimbangan untuk beroperasi. Selain itu PLTA memiliki fungsi masing-masing sesuai dengan besarnya kapasitas energi listrik yang dihasilkan.

PLTA Sub Unit Kracak memiliki total kapasitas pembangkitan sebesar 18.9 MW, sesuai dengan perencanaan pembangkitan kolam tandon harian Gunung Bubut, ketinggian air yang tersedia pada kolam tandon harian Gunung Bubut minimal 150 cm dapat mengoperasikan pusat pembangkitan dan debit air minimal 1,14 m³/detik dapat menghasilkan energi listrik sebesar 1 MW. Kemampuan PLTA Sub Unit Kracak saat ini dalam menghasilkan energi listrik rata-rata sebesar 150.000 kWh dalam satu tahun.

Merujuk pada Rencana Upaya Penyediaan Tenaga Listrik (RUPTL) PLN tahun 2019-2028 bahwa pemilihan lokasi pembangkit dilakukan dengan mempertimbangkan sumber energi primer setempat, kedekatan dengan pusat

beban, prinsip regional seimbang, topologi jaringan transmisi dan keandalannya, serta kendala teknis, lingkungan dan sosial.

PLTA harus mampu menyediakan energi listrik untuk saat ini dan kedepannya agar PLTA dapat menyalurkan energi yang maksimal ke transmisi dan distribusi sehingga memenuhi kewajiban yang diminta oleh Rencana Upaya Penyediaan Tenaga Listrik (RUPTL), dikarenakan ketersediaan air di daerah Bogor cukup banyak untuk pembangunan PLTA.

Berdasarkan latar belakang di atas, penulis ingin mengetahui pengaruh curah hujan dan debit air terhadap produktivitas energi listrik yang dihasilkan pada Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA) dengan metode deskriptif, pendekatan kuantitatif, dan teknik analisis regresi berganda.

1.2 Identifikasi Masalah

1. Curah hujan yang tidak stabil di hulu sungai.
2. Debit air yang tidak stabil di hulu sungai.
3. Curah hujan yang tidak stabil di daerah kolam tandon harian.

1.3 Pembatasan Masalah

Batasan masalah digunakan untuk membatasi beberapa masalah yang akan di angkat dan tidak menyimpang dari permasalahan penelitian. Dalam penelitian ini yang menjadi batasan masalah adalah sebagai berikut:

1. Penelitian dilakukan pada Sub Unit PLTA Kracak.
2. Data curah hujan didapat dari Sub Unit PLTA Kracak pada tahun 2018.
3. Data debit air didapat dari Sub Unit PLTA Kracak pada tahun 2018.

1.4 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dijelaskan di atas maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Apakah curah hujan di hulu sungai berpengaruh terhadap debit air yang masuk ke dalam kolam tandon harian?
2. Apakah debit air yang masuk ke dalam kolam tandon harian berpengaruh terhadap produktivitas energi listrik yang dihasilkan Sub Unit PLTA Kracak?
3. Apakah curah hujan dan debit air berpengaruh terhadap produktivitas energi listrik yang dihasilkan Sub Unit PLTA Kracak?

1.5 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas dapat diketahui tujuan dari penelitian yaitu :

1. Mengetahui curah hujan di hulu sungai berpengaruh terhadap debit air yang masuk ke dalam kolam tandon harian.
2. Mengetahui debit air yang masuk ke dalam kolam tandon harian berpengaruh terhadap produktivitas energi listrik yang dihasilkan Sub Unit PLTA Kracak.
3. Mengetahui curah hujan dan debit air berpengaruh terhadap produktivitas energi listrik yang dihasilkan Sub Unit PLTA Kracak.

1.6 Kegunaan Hasil Penelitian

Kegunaan yang dapat diperoleh antara lain sebagai berikut:

1. Bagi Sub Unit PLTA Kracak, Penelitian ini memberikan solusi pada PLTA Sub Unit Kracak dalam menghasilkan energi listrik lebih maksimal.

2. Bagi lembaga pendidikan (Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta), Penelitian ini sebagai bahan informasi dan pengembangan bagi penelitian berikutnya.
3. Bagi penulis, penelitian ini akan memperluas wawasan pengetahuan tentang pembangkitan energi listrik, khususnya tentang pembangkitan energi listrik pada PLTA.

