

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Terganggunya siklus hidrologi yang berdampak pada perubahan iklim secara ekstrim menjadi suatu permasalahan yang sedang dihadapi oleh manusia pada masa ini. Perubahan iklim dipengaruhi oleh banyak faktor yang dapat disebabkan akibat kegiatan manusia maupun kejadian alam. Salah satu faktor tersebut adalah peningkatan jumlah penduduk dan semakin berkembangnya sektor industri yang memicu peningkatan penggunaan energi. Penggunaan energi yang kebanyakan dari hasil pembakaran fosil secara terus menerus akan mengakibatkan peningkatan jumlah karbon dioksida. Karbon dioksida merupakan salah satu gas rumah kaca penyebab perubahan iklim.

Sehubungan dengan hal tersebut, dilakukan usaha alternatif untuk mengurangi penggunaan energi listrik berbahan fosil yang dapat memicu perubahan iklim. Usaha alternatif tersebut adalah dengan cara menggunakan energi terbarukan, yaitu energi non-fosil yang berasal dari alam dan dapat diperbaharui secara berkesinambungan. Beberapa energi non-fosil yang dapat digunakan untuk menghasilkan tenaga listrik adalah energi surya, energi angin, energi biogas, energi nuklir dan energi air. Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA) merupakan salah satu cara/alat untuk menghasilkan tenaga listrik dengan memanfaatkan energi air. PLTA dapat dibuat dengan skala kecil maupun skala besar. PLTA dengan kapasitas antara 1 MW sampai dengan 10 MW biasanya disebut Pembangkit Listrik Tenaga Minihidro (PLTM).

Pembangkit Listrik Tenaga Minihidro (PLTM) memanfaatkan energi air yang terdapat pada aliran sungai untuk menghasilkan tenaga listrik dengan skala yang tidak terlalu besar. PLTM merupakan salah satu bentuk pemanfaatan daerah aliran sungai sebagai energi alternatif yang sangat mungkin dikembangkan di Indonesia yang memiliki banyak sungai dan sumber daya air yang melimpah.

Pada provinsi Jawa Timur terdapat Daerah Aliran Sungai (DAS) Brantas yang melewati 16 kota / kabupaten. Salah satu kabupaten yang dilewati aliran DAS Brantas adalah kabupaten Trenggalek, yang terdapat anak sungai Brantas yaitu sungai Konang. Sungai Konang merupakan suatu DAS dengan potensi besar yang belum dimanfaatkan dengan baik untuk dapat menghasilkan suatu energi.



1.2. Identifikasi Masalah

Sungai Konang merupakan salah satu daerah aliran sungai (DAS) yang sampai saat ini belum dimanfaatkan dengan baik. Dengan potensi yang ada (dalam bentuk debit), DAS Konang dapat dikembangkan untuk menghasilkan suatu energi terbarukan dengan cara pembangunan Pembangkit Listrik Tenaga Minihidro (PLTM) *run off river* yang memanfaatkan aliran air sungai yang ada. Dengan pemanfaatan tersebut, energi listrik yang dihasilkan PLTM dapat dinikmati dan dimanfaatkan untuk kebutuhan masyarakat sekitar. Hal tersebut merupakan dasar dilakukannya studi ini, dengan cara mencari potensi dari sungai Konang menggunakan metode *Flow duration curve* (FDC).

Flow duration curve (FDC) adalah lengkung yang menunjukkan besar aliran pada setiap probabilitas/kemungkinan kejadiannya. FDC atau lengkung durasi aliran merupakan suatu metode yang digunakan untuk menentukan debit andalan pada suatu DAS. FDC yang umum digunakan adalah FDC tipe tunggal, yaitu pengelompokan data seri hidrologi selama satu tahun penuh yang akan menghasilkan satu buah debit rencana.

Pada studi ini dicoba untuk mengaplikasikan pengembangan dari FDC tunggal, yaitu FDC Majemuk. FDC majemuk adalah pengelompokan data seri hidrologi dalam sifat menyerupai yang didasarkan pada data bulan basah dan bulan kering. Penggunaan FDC majemuk untuk perencanaan PLTM diduga akan menghasilkan energi yang lebih maksimum dibandingkan dengan menggunakan FDC tunggal. Hal tersebut dikarenakan FDC majemuk menghasilkan debit rencana dengan berbagai kuantitatif yang dapat dimaksimalkan pada kondisi-kondisi tertentu.

1.3. Batasan Masalah

1. Lingkup pembahasan yang dikerjakan adalah mencari potensi energi sungai Konang untuk dikembangkan menjadi Pembangkit Listrik Tenaga Minihidro (PLTM) menggunakan metode *flow duration curve* majemuk.
2. Tipe PLTM yang dikaji adalah PLTM tipe *run off river*.
3. Metode *flow duration curve* majemuk dihitung menggunakan model simulasi dengan cara pembagian 1 FDC, 2 FDC, 3 FDC dan 4 FDC.

4. Metode *flow duration curve* majemuk dianalisa dengan tujuan untuk memudahkan operasional dari PLTM.
5. Debit rencana ditentukan dengan metode *flow duration curve* (FDC) majemuk.
6. Pemilihan turbin dibatasi pada tipe dan spesifikasi yang tersedia di pasaran.
7. Perhitungan daya dan energi hanya dihitung sampai daya teoritis dan energi teoritis dengan tinggi jatuh yang telah ditentukan.
8. Tidak membahas mengenai perencanaan dan konstruksi bangunan PLTM.
9. Tidak membahas analisa ekonomi dan AMDAL.

1.4. Rumusan Masalah

1. Berapakah debit andalan yang tersedia pada DAS Konang ?
2. Bagaimana kondisi karakteristik DAS Konang berdasarkan rasio Q_{max}/Q_{min} ?
3. Bagaimanakah tipe turbin yang sesuai untuk diterapkan pada PLTM tipe *run off river* di sungai Konang ?
4. Berapakah besaran daya dan energi yang dapat dihasilkan metode *flow duration curve* tunggal dan *flow duration curve* majemuk ?

1.5. Maksud dan Tujuan

Tujuan diadakannya studi ini adalah :

1. Mengaplikasikan pengembangan metode *flow duration curve* tipe tunggal, yaitu *flow duration curve* tipe majemuk.
2. Membandingkan hasil perhitungan antara metode *flow duration curve* tipe tunggal dan tipe majemuk.
3. Mendapatkan potensi energi optimum pada suatu daerah aliran sungai menggunakan metode *flow duration curve* majemuk.
4. Memanfaatkan debit air hasil simulasi pada daerah aliran sungai agar dapat dikembangkan menjadi suatu energi alternatif.

1.6. Manfaat Studi

Manfaat yang didapatkan dari pengerjaan studi ini adalah :

1. Bagi penulis, dari pengerjaan studi ini dapat diketahui bahwa semua daerah aliran sungai yang ada di bumi memiliki potensi energi yang dapat dikembangkan walau sekecil apapun.
2. Penulis juga dapat mengetahui perbandingan metode *flow duration curve* (FDC) tunggal dan majemuk, karena selama ini yang sering digunakan adalah metode FDC tipe tunggal.
3. Sebagai bahan rujukan untuk melakukan perencanaan, pengembangan maupun evaluasi PLTA bagi instansi terkait.
4. Sebagai bahan referensi bagi mahasiswa mengenai tipe, cara perhitungan, dan implementasi dari metode *flow duration curve* majemuk.

