

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kebutuhan air di masa mendatang akan semakin meningkat seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk dan berkembangnya pembangunan di segala sektor. Kondisi ideal yang diharapkan oleh setiap orang adalah tersedianya air sesuai dengan tempat dan waktu, dalam jumlah yang cukup dan dengan kualitas yang memadai. Namun kebutuhan air tidak selamanya dapat terpenuhi tepat waktu oleh sumberdaya air yang ada. Oleh karena itu diperlukan tampungan untuk menampung air pada saat kelebihan dan menyalurkan pada saat dibutuhkan. Salah satu bentuk tampungan tersebut adalah waduk. (Azmeri, 2008 : 1).

Dalam memanfaatkan tampungan waduk harus diingat bahwa kuantitas air sangat terbatas, sehingga pemakaian air harus dilakukan sebaik mungkin. Untuk itu perlu dilakukan pengoperasian penggunaan air waduk yang optimal agar dapat memenuhi berbagai kebutuhan yang direncanakan.

Berbagai cara dilakukan untuk meningkatkan pemanfaatan air, salah satunya adalah dengan metode optimasi. Optimasi merupakan suatu rancangan dalam pemecahan masalah model-model perencanaan berdasarkan pada fungsi matematika dengan batasan-batasan tertentu sehingga merupakan suatu proses sistem untuk menghasilkan keputusan terbaik.

Waduk Sutami memiliki peran yang sangat penting, terutama untuk aspek kelistrikan bagi masyarakat, karena waduk ini juga difungsikan sebagai pembangkit listrik dengan daya 3×35.000 kWh (488 juta kWh/tahun). Dengan produksi daya sebesar itu serta dalam rangka pemenuhan kebutuhan listrik bagi masyarakat sekitar, tentunya membutuhkan suatu proses yang optimal untuk mencapai hasil yang maksimal.

Oleh karena itu perlu adanya pola pengoperasian Waduk Sutami sehingga pengeluaran air untuk PLTA (Pembangkit Listrik Tenaga Air) dapat diatur secara optimal. Salah satu metode optimasi untuk penyelesaian masalah tersebut adalah dengan menggunakan Algoritma Genetik (AG). Metode ini dapat meniru kelakuan sistem dan dapat digunakan untuk membuat suatu keputusan dari serangkaian keputusan yang terkait. Hal ini sangat sesuai dengan masalah optimasi waduk karena pola operasi waduk sangat tergantung dengan waktu, sehingga perlu penyelesaian secara bertahap.

1.2. Identifikasi Masalah

Waduk Sutami secara administratif terletak di Kecamatan Sumberpucung, Kabupaten Malang, Provinsi Jawa Timur, Indonesia. Nama populer untuk waduk ini adalah Waduk Karangkates. Bendungan ini dikelola oleh Perum Jasa Tirta I. Air Waduk Sutami ini berasal dari mata air di Gunung Arjuno dan ditambah air curah hujan.

Secara umum Waduk Sutami mempunyai fungsi sebagai pembangkit listrik dengan daya 3×35.000 kWh (488 juta kWh/tahun), bahwa daya listrik yang mampu dihasilkan oleh Waduk Sutami ini sebenarnya besar, dalam operasi PLTA pada tahun 2002-2011 dengan aturan lepasan sebelum dioptimasi, didapatkan data nilai rerata produksi PLTA selama 10 tahun yaitu 12,44 GWh, dan nilai minimum 2,51 GWh, dan untuk spesifikasi tipikal tahun, pada tipikal tahun cukup (diwakili tahun 2008) didapatkan data nilai rerata produksi PLTA yaitu 14,75 GWh, dan nilai minimum 4,39 GWh, pada tipikal tahun normal (diwakili tahun 2002) didapatkan data nilai rerata produksi PLTA yaitu 13,02 GWh, dan nilai minimum 3,19 GWh, pada tipikal tahun rendah (diwakili tahun 2005) didapatkan data nilai rerata produksi PLTA yaitu 12,23 GWh, dan nilai minimum 3,03 GWh, pada tipikal tahun kering (diwakili tahun 2007) didapatkan data nilai rerata produksi PLTA yaitu 10,47 GWh, dan nilai minimum 2,89 GWh.

Dengan bertambahnya jumlah penduduk untuk kedepannya, terutama di Pulau Jawa dan Bali, tentunya kebutuhan listrik akan meningkat, dengan pertimbangan ini tentunya akan lebih baik jika produksi energi listrik dari PLTA Sutami bisa meningkat dari yang sebelumnya, baik nilai energi rerata maupun minimumnya. Langkah yang harus dilakukan adalah meningkatkan kinerja PLTA Sutami dengan cara melakukan optimasi terhadap aturan lepasan waduk untuk PLTA dengan tetap mempertimbangkan kapasitas tampungan yang ada, optimasi yang digunakan adalah optimasi lepasan berdasarkan tampungan operasi Waduk Sutami dengan metode Algoritma Genetik. sehingga untuk kedepannya suplai listrik dari PLTA Sutami mengalami peningkatan.

1.3. Batasan Masalah

Batasan masalah dalam studi ini dibatasi sebagai berikut:

1. Studi dilakukan di Waduk Sutami di Kabupaten Malang.
2. Data yang digunakan adalah debit inflow.
3. Tidak membahas perencanaan desain bangunan dan juga irigasi.
4. Membahas secara global tentang PLTA (Pembangkit Listrik Tenaga Air).
5. Membahas operasi dan optimasi waduk.

1.4. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam studi ini dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana rumusan model optimasi operasi waduk untuk PLTA yang dikaji pada Waduk Sutami dalam studi ini?
2. Bagaimana rumusan model simulasi Algoritma Genetik yang dipakai?
3. Bagaimana produksi energi bangkitan PLTA waduk Sutami dengan menggunakan aturan lepasan berdasarkan tampungan hasil optimasi metode Algoritma Genetik dibandingkan dengan aturan lepasan eksisting Waduk Sutami tahun 2002-2011 beserta perbandingan produksi listrik berdasarkan skenario pola debit inflow?

1.5. Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari studi ini adalah untuk menentukan penjatahan air yang paling optimal untuk operasi PLTA Waduk Sutami pada masing-masing periode di Waduk Sutami sehingga didapatkan peningkatan nilai rerata dan nilai minimum produksi listrik berdasarkan ketersediaan air yang ada pada Waduk Sutami dalam pemanfaatannya untuk PLTA.

Sedangkan manfaat dari studi ini adalah untuk memberikan gambaran pembagian air yang optimal berdasarkan tampungan yang tersedia di Waduk Sutami pada masing-masing periode dengan metode Algoritma Genetik dalam pemanfaatannya untuk PLTA.

