

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air merupakan komponen yang sangat penting untuk menunjang kebutuhan hidup makhluk hidup di dunia. Sebagian besar wilayah bumi adalah terdiri dari air yaitu dengan jumlah $1400 \times 10^6 \text{ km}^3$. Dalam jumlah tersebut, sebanyak 97% berupa air laut dan 3% berupa air tawar. Pembagian air tawar yang hanya 3% dari jumlah air di atas planet bumi ini adalah 75% berupa salju, es, dan gletser, 24% berupa air tanah, 0.3% terdapat di danau, 0.065% sebagai butir-butir air atau lensa tanah, 0.035% ada di atmosfer berupa awan, kabut, embun, hujan, dan lain-lain, serta 0.03% berupa air hujan.

Dari prosentase-prosentase tersebut di atas, terlihat bahwa jumlah air tawar yang segera dapat dipergunakan oleh manusia (air danau dan air sungai) sangat terbatas, oleh karenanya kita harus dapat memanfaatkan dengan sebaik-baiknya (Soemarto, 1987: 16).

Pemanfaatan sumber daya air salah satunya adalah dalam hal pertanian yaitu untuk kepentingan irigasi. Mengingat banyak kendala yang terjadi pada proses irigasi, diantaranya adalah terbatasnya jumlah air yang dialirkan, maka diperlukan perencanaan pemanfaatan air sebaik-baiknya sehingga didapatkan keuntungan yang maksimum dari persediaan air yang ada sesuai dengan fungsinya.

Waduk merupakan salah satu sarana pemanfaatan sumber daya air yang mempunyai fungsi sebagai penyimpan dan penyedia air, baik sebagai bahan baku air bersih maupun untuk irigasi. Salah satu faktor dari usaha peningkatan produksi pangan ialah tersedianya air yang cukup untuk irigasi di sawah-sawah sesuai dengan kebutuhannya. Maka dari itu penggunaan air irigasi tersebut selayaknya dilakukan secara efektif dan efisien. Banyaknya air yang dibutuhkan untuk suatu sistem irigasi ditentukan oleh beberapa faktor antara lain, cara pemberian air, cara pengelolaan dan pemeliharaan saluran serta bangunan yang ada, banyaknya turun hujan, waktu penanaman dan pengolahan tanah, dan pola tanam yang digunakan.

Agar kebutuhan-kebutuhan tersebut terpenuhi, maka jumlah air yang dikeluarkan harus sesuai dengan ketersediaan air yang tersedia. Seperti yang tersedia di waduk, sehingga diperlukan suatu pedoman pengoperasian air waduk yang optimal

dengan harapan manfaat yang maksimal. Untuk itu bisa didekati dengan melakukan optimasi dan simulasi pada waduk.

Berbagai macam cara yang dapat dilakukan untuk mendapatkan pemanfaatan air yang maksimal, diantaranya adalah dengan teknik optimasi. Teknik optimasi umum dipakai untuk mengatasi masalah pengembangan sumber daya air di suatu wilayah dengan berbagai aspek yang perlu ditelaah antara lain adalah irigasi dengan segala kendala yang banyak dijumpai dalam pengembangannya.

1.2. Identifikasi Masalah

Waduk Gondang berada di kabupaten Lamongan, tepatnya di desa Gondang Lor kecamatan Sugio. Waduk Gondang mempunyai fungsi utama sebagai penyedia air untuk kebutuhan irigasi selain itu juga untuk pemenuhan kebutuhan air baku yang masyarakatnya sangat bergantung pada keberadaan Waduk Gondang ini terutama pada waktu musim kemarau. Dalam perencanaan suatu bendungan diusahakan agar air yang tersedia dapat mencukupi luas daerah pengairan dan kebutuhan tanaman sehingga produksi pangan dapat mencapai keuntungan maksimal. Untuk itu perlu dilakukan pengaturan, perencanaan dan pengoperasian air waduk yang optimal. Salah satu model optimasi yang dapat digunakan adalah dengan program dinamik.

Program dinamik (*dynamic programming*, disingkat DP) adalah suatu pendekatan untuk mengoptimasi proses-proses keputusan multi tahap. Program dinamik terdiri dari dinamik deterministik dan stokastik. Pada studi ini, program dinamik yang digunakan adalah dinamik deterministik.

Sifat-sifat dasar yang menjadi karakteristik problem program dinamik diantaranya adalah problem dipecah menjadi tahap-tahap (*stages*) dengan variabel-variabel keputusan (*decision variables*) pada setiap tahap (Montarcih, 2009: 51). Hal ini sangat sesuai dengan sistem jaringan irigasi yang memiliki beberapa bangunan bagi yang saling terkait antara satu dengan yang lain.

1.3. Batasan Masalah

Studi optimasi pengoperasian Waduk Gondang dengan menggunakan program dinamik deterministik ini berguna untuk merencanakan konsep distribusi potensi air yang dapat diandalkan. Konsep distribusi tersebut diarahkan hanya pada irigasi saja. Sehingga dengan konsep distribusi tersebut dapat memperoleh manfaat yang optimal.

Pada studi penerapan program dinamik deterministik ini batasan yang diambil adalah sebagai berikut :

1. Studi dilaksanakan pada Waduk Gondang dengan daerah irigasi potensial seluas 10.651 Ha.
2. Pemanfaatan potensi air yang ada hanya untuk kepentingan irigasi dengan pola tata tanam yang ada.
3. Metode optimasi diterapkan dengan program dinamik deterministik.
4. Keuntungan produksi dihitung berdasarkan periode musim tanam.
5. Metode optimasi diterapkan berdasarkan gabungan petak-petak sawah di daerah irigasi yang mempunyai pola tata tanam yang sama.
6. Tidak membahas masalah kualitas air yang ada.
7. Tidak membahas masalah sedimen dan konstruksi yang ada di Waduk Gondang.
8. Tidak membahas pola tata tanam pada tahun normal dan basah.
9. Kehilangan-kehilangan lain akibat bocoran atau rembesan pada bendungan diabaikan.

1.4. Rumusan Masalah

Dengan memperhatikan batasan-batasan di atas, permasalahan dalam studi ini dapat dirumuskan sebagai berikut :

1. Apakah debit andalan pada musim kemarau dapat memenuhi kebutuhan air di sawah dengan pola tata tanam yang ada?
2. Berdasarkan pola tata tanam yang ada berapa luas optimal lahan yang bisa diairi dan berapa keuntungan sesuai dengan hasil optimasi?
3. Apakah terjadi peningkatan intensitas irigasi dan keuntungan irigasi di Daerah Irigasi Gondang dari kondisi sebelum optimasi ke kondisi setelah optimasi?

1.5. Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari studi ini adalah :

1. Dengan menggunakan program dinamik deterministik akan didapatkan penjatahan air yang paling optimal.
2. Mendapatkan luas areal optimal lahan yang bisa diairi sehingga didapat keuntungan yang optimal.

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk meningkatkan efisiensi penggunaan sumber daya air.

2. Memberikan gambaran pembagian debit air irigasi yang tersedia di daerah layanan Waduk Gondang dengan program dinamik deterministik.
3. Dapat digunakan sebagai salah satu bahan masukan dan alternatif acuan dalam pembagian kebijaksanaan operasi irigasi bagi instansi terkait.