

## BAB I PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Pertambahan jumlah penduduk mengalami peningkatan dari waktu ke waktu merupakan hal yang patut diperhatikan. Bertambahnya jumlah penduduk mengakibatkan kebutuhan untuk tempat tinggal, industri, perkantoran dan sarana pendukung lainnya yang memberikan pertumbuhan signifikan terhadap pembangunan ekonomi. Pembangunan ekonomi akan memberikan dampak baik terhadap kuantitas sektor industri dan kegiatan ini akan memberikan dampak buruk terhadap kualitas lingkungan.

Penurunan kualitas lingkungan akan memberikan dampak terhadap kinerja sistem hidrologi pada sebuah daerah aliran sungai (DAS) pada suatu wilayah. Terlihat dari seringnya terjadi banjir, longsor, kekeringan, dan bencana alam lainnya yang terjadi belakangan ini. Hal ini tidak terlepas dari kemampuan lahan dalam menampung, menyimpan dan mengalirkan air dalam suatu kawasan.

Perubahan penggunaan lahan merupakan salah satu penyebab banjir, karena perubahan penggunaan lahan mengakibatkan debit puncak naik dari 5 sampai 35 kali di Daerah Aliran Sungai (DAS). Hal ini disebabkan karena tidak ada yang menahan aliran air permukaan (*run off*) sehingga aliran air permukaan menjadi besar (Kodoatie, 2008). Kegiatan yang bersifat merubah tipe maupun jenis penggunaan lahan dapat memperbesar atau memperkecil hasil air (*water yield*) (Asdak, 2010).

DAS Air Dingin terletak pada kecamatan Koto Tangah Kota Padang, sungai ini berhulu pada sekitar Bukit Barisan antara Kabupaten Solok dengan Kota Padang, dan bermuara di samudra hindia. Terjadinya perubahan penggunaan lahan akibat peningkatan jumlah penduduk menyebabkan besarnya aliran permukaan pada saat turunnya hujan. Terlihat dari banjir yang terjadi maret 2016 lalu, banjir melanda kota Padang dan yang paling parah terjadi pada kecamatan Koto Tangah. (Padang Ekspres, 2016)

Seiring dengan dikeluarkannya Peraturan Pemerintah Nomor 26 Tahun 2011 pada tanggal 18 April 2011, pusat pemerintahan Kota Padang secara resmi

dipindahkan dari Kecamatan Padang Barat ke Kecamatan Koto Tangah untuk mengurangi konsentrasi masyarakat di kawasan pantai dan mendekatkan pelayanan kepada masyarakat serta mempercepat pertumbuhan ekonomi dan pembangunan di Kota Padang. Hal ini mengakibatkan terjadinya pembukaan dan perluasan lahan baru seperti pemukiman, konversi hutan menjadi lahan perkebunan dan jaringan infrastruktur yang akan mendukung kegiatan perluasan kota (Sitanggang, 2013). Untuk melihat dampak perubahan penggunaan lahan yang terjadi, diperlukan suatu informasi untuk melihat keadaan hidrologi DAS Air Dingin, salah satu cara yaitu dengan permodelan.

Beberapa negara termasuk Indonesia mengalami kendala dalam melakukan perancangan model. Kendala yang dihadapi berupa kurangnya dana dan tenaga yang berpengalaman serta data yang dibutuhkan tidak sepenuhnya ada. Model pengelolaan DAS dapat dilakukan dengan berbagai cara salah satunya adalah dengan menggunakan *Geographic Information System (GIS)*. Salah satu *software* berbasis GIS yang dapat digunakan untuk menganalisis kondisi hidrologi yaitu SWAT (*Soil and Water Assesment Tools*). Aplikasi SWAT terhubung dengan Sistem Informasi Geografis (GIS). SWAT merupakan model hidrologi yang banyak digunakan untuk mengevaluasi dampak perubahan iklim, penggunaan lahan, dan pengelolaan lahan terhadap karakteristik hidrologi (Arnold *et al.*, 2011 dalam Mubarok, 2015).

SWAT dapat digunakan untuk menganalisis debit sungai pada suatu DAS. Penggunaan model SWAT terlebih dahulu perlu dilakukan kalibrasi sesuai dengan ketersediaan data, agar hasil yang diperoleh dapat sesuai dengan kondisi sebenarnya di lapangan. Proses ini dibutuhkan karena setiap DAS memiliki karakteristik yang berbeda-beda. Relevansi model dengan keadaan yang sebenarnya di evaluasi dengan menghitung koefisien determinasi dan efisiensi model (Rau, 2012).

Berdasarkan penjelasan diatas, untuk melihat keadaan hidrologi pada DAS Air dingin, maka penulis melakukan penelitian dengan judul “**Analisis Hidrologi pada DAS Air Dingin Menggunakan Model SWAT**”.

## B. Rumusan Masalah

Berdasarkan data BPS (Badan Pusat Statistik), penduduk kecamatan Koto Tangah berjumlah 162,079 jiwa pada tahun 2011 dan meningkat menjadi 182,296 jiwa pada tahun 2015 (BPS, 2016). Pertambahan jumlah penduduk telah mengakibatkan pengalihfungsian lahan sehingga berpengaruh terhadap sistem hidrologi. Rusaknya sistem hidrologi akan berakibat kepada bencana banjir dan kekeringan. Pada penelitian ini akan dilihat pengaruh perubahan penggunaan lahan sebagai akibat pertambahan jumlah penduduk dan pengaruh penggunaan lahan terhadap karakteristik hidrologi DAS Air Dingin menggunakan model SWAT.

SWAT (*Soil and Water Assessment Tool*) merupakan model terdistribusi yang telah terintegrasi dengan GIS dan telah mengintegrasikan Spatial DSS (*Decision Support System*) yang dinamakan ArcSWAT. Model SWAT dioperasikan pada interval waktu harian dan dirancang untuk memprediksi dampak jangka panjang dari praktek pengelolaan lahan terhadap sumberdaya air, sedimen dan hasil *agro-chemical* pada DAS besar dan kompleks dengan berbagai skenario tanah, penggunaan lahan dan pengelolaan berbeda. SWAT memungkinkan sejumlah proses fisik yang berbeda untuk disimulasikan pada suatu DAS. Penggunaan model SWAT dapat mengidentifikasi, menilai, mengevaluasi tingkat permasalahan suatu DAS (Junaidi, 2009).

Berdasarkan uraian tersebut maka didapatkan rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh perubahan penggunaan lahan yang terjadi terhadap debit dan ketersediaan air DAS Air Dingin menggunakan model SWAT?
2. Apakah model SWAT dapat digunakan dalam mempresentasikan keadaan debit pada DAS Air Dingin?

### **C. Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk :

1. Mengetahui pengaruh perubahan penggunaan lahan yang terjadi terhadap debit dan ketersediaan air DAS Air Dingin menggunakan model SWAT.
2. Mengkaji kinerja model SWAT dalam mempresentasikan debit DAS Air Dingin.

### **D. Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini adalah untuk memberikan informasi mengenai kondisi hidrologis DAS Air Dingin. Hasil penelitian dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam kegiatan manajemen tata ruang dan DAS.

