

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Daerah Aliran Sungai (DAS) adalah daerah yang berbatasan dengan lereng gunung dimana air hujan yang jatuh pada daerah ini akan diterima oleh lereng gunung dan akan dialirkan melalui sungai-sungai kecil menuju sungai utama pada suatu titik/stasiun yang ditinjau (Triatmodjo, 2009). Daerah Aliran Sungai (DAS) adalah wilayah daratan yang dialiri sungai dan anak sungai, yang berfungsi menerima, menyimpan, dan mengalirkan air hujan secara alami ke danau atau ke laut, yang batas daratannya merupakan garis pemisah antara topografi dan batas laut. dengan laut. dengan perairan yang masih dipengaruhi oleh aktivitas darat. (PP No. 37 tentang Pengelolaan DAS, pasal 1).

Pertambahan penduduk berdampak pada peningkatan penggunaan lahan, yang menurunkan kualitas lingkungan. Dengan meningkatnya pertumbuhan penduduk, semakin banyak lahan yang diolah dan dikembangkan menjadi pemukiman, lokasi industri dan sejenisnya. Perubahan tata guna lahan merupakan masalah antropogenik nyata yang terjadi saat ini, termasuk hutan yang telah dikonversi menjadi lahan pertanian dan penggundulan hutan. Berkurangnya fungsi infiltrasi, meningkatnya selisih debit, limpasan permukaan, banjir dan kekeringan merupakan dampak dari perubahan tata guna lahan yang mengakibatkan perubahan tata guna lahan berdampak negatif terhadap lingkungan.

Salah satu banjir yang pernah terjadi di kabupaten Solok Selatan diantaranya adalah pada tanggal 1 februari 2022 yang merendam puluhan rumah akibat guyuran hujan deras. Kepala Bidang Kedaruratan dan Logistik Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Solok Selatan Alvino Sendra mengatakan 60 rumah di Kecamatan Sungai Pagu terendam banjir sedalam 40 cm akibat luapan sungai Batang Suliti.(antaranews, 2022)

Kekeringan menjadi masalah yang timbul pada saat musim kemarau. Anak-anak sungai di DAS Batang Suliti kesulitan memenuhi

kebutuhan air untuk keperluan irigasi, dimana luas sawah yang perlu di aliri lebih kurang 4002 hektar dari 2 kecamatan di aliran DAS Batang Suliti, yaitu kecamatan Koto Parik Gadang Diateh dan kecamatan Sungai Pagu. kecamatan Sungai Pagu merupakan daerah yang kurang memiliki sumberdaya air. (RTRW Kabupaten Solok Selatan 2012-2032)

Seiring waktu, menganalisis perubahan penggunaan lahan menjadi mudah dan gratis. Data penggunaan lahan sudah tersedia di beberapa organisasi yang melakukan analisis penggunaan lahan dan kami bahkan dapat menganalisis menggunakan citra satelit. Analisis penulis tentang perubahan penggunaan lahan dilakukan dengan menggunakan Sistem Informasi Geospasial (SIG). Sistem Informasi Geospasial (SIG) merupakan teknologi yang mempermudah pekerjaan dan menjadi alat yang sangat dibutuhkan dalam penyimpanan data, memanipulasi, menganalisis, dan menampilkan kondisi alam menggunakan data spasial dan atribut.

Menggunakan aplikasi ArcGIS, yaitu aplikasi SIG yang digunakan untuk melihat sejauh mana perubahan penggunaan lahan terhadap koefisien aliran permukaan dan aliran dasar, untuk kemudian melihat dampaknya terhadap perbedaan aliran permukaan dan aliran dasar. Penggunaan aplikasi ArcGIS juga digunakan untuk menggambarkan atau menentukan batas-batas DAS Batang Suliti. Analisis spasial dilakukan untuk menghasilkan peta penggunaan lahan dengan menggabungkan peta tutupan lahan digital menggunakan metode tutupan untuk mengidentifikasi perubahan tutupan lahan di DAS Batang Suliti. Metode yang digunakan untuk mengetahui prediksi besarnya dampak perubahan penggunaan lahan di DAS Batang Suliti dengan menggunakan model Soil Water Assessment Tools (SWAT).

Model ArcSWAT dapat mensimulasikan beberapa proses fisik yang berbeda pada satu DAS. Sebagai salah satu model hidrologi, ArcSWAT merupakan model terdistribusi yang terhubung dengan Sistem Informasi Geografis (SIG) dan integrasi sistem pengambilan keputusan spasial (spatial DSS-Decision Support system) sehingga model SWAT sangat efisien. Model ArcSWAT dijalankan pada interval harian dan dirancang

untuk memprediksi dampak aktivitas penggunaan lahan terhadap sumber daya air (SDA) di DAS yang besar dan kompleks dengan perencanaan pengelolaan lahan jangka panjang. Menerapkan model ArcSWAT skala DAS dengan input data, hasilnya cukup beragam dan berjangka panjang, model yang diperoleh masih bersifat generik dan belum dapat disajikan, sehingga perlu dilakukan penyesuaian.

Pada tahun 2022, Trirahadi dkk melakukan penelitian berjudul perubahan tata guna lahan terhadap limpasan permukaan di sub-DAS Cimanuk hulu menggunakan model Swat dari Soil and Water Assessment Tool (SWAT). di bagian hulu cekungan Cimanuk. Klasifikasi penggunaan lahan menggunakan citra satelit Landsat 7 tahun 2010 dan Landsat 8 tahun 2015 dan 2020 menghasilkan klasifikasi penggunaan lahan berdasarkan input model SWAT dengan satu tingkat akurasi pada indeks kappa didapatkan 8 kelas. 96,3% pada tahun 2015, 97,86% pada tahun 2020. Hasil ini memenuhi kriteria dalam proses simulasi model SWAT. Simulasi model SWAT dilakukan selama tahun dari 2010 hingga 2020. Model divalidasi dengan mengkalibrasi dan memvalidasi statistik koefisien determinasi (R^2) dengan nilai 0,71 dan Nash Sutcliffe Efficiency (NSE) dengan nilai 0,68. Hasil ini menunjukkan kriteria yang memuaskan untuk digunakan untuk analisis perubahan penggunaan lahan dari limpasan permukaan. Perubahan penggunaan lahan akan berdampak pada peningkatan nilai limpasan dan penyusutan air tanah pada tahun 2010 sebesar 56,12 mm/tahun dan 672,48 mm/tahun, tahun 2015 120,97 mm/tahun dan 625,85 mm/tahun, tahun 2020 154,47 mm/tahun dan 601,16 mm/tahun.

Pada tahun 2015, Iqbal dkk meneliti tentang Perubahan tata guna lahan yang signifikan di Daerah Aliran Sungai Siak (DAS Siak) berdampak pada cadangan air tanah. Hal ini juga berdampak pada fluktuasi aliran sungai. Oleh karena itu, untuk mengembangkan strategi pengelolaan DAS yang komprehensif, diperlukan model hidrologi yang dapat mewakili siklus hidrologi DAS. Model hidrologi dapat menggunakan paket aplikasi SWAT. Simulasi SWAT menerapkan skenario perubahan penggunaan lahan yang berbeda untuk periode 2002, 2007 dan 2012. Berdasarkan

penelitian ini, koefisien determinasi (R^2) yang optimal dari model keluaran SWAT adalah = 0,59, dengan efisiensi Nash (NSE) yang cukup sebesar 0.58. Koefisien determinasi model validasi sebesar 0,55 dan ESN sebesar 0,8. Hasil ini mencapai tujuan penelitian karena faktor penemuan $> R^2$ min 0,5 dan $> NSE$ 0,35. Tingkat cadangan air tanah dihitung dengan membandingkan rasio Q_{maximum} dan Q_{minimum} selama periode 2002-2012. Diketahui rasio cadangan air tanah adalah 10,72 (2002), 6,83 (2007) dan 12,95 (2012). Semakin besar nilai $Q_{\text{maximum}}/Q_{\text{minimum}}$ ratio maka semakin besar cadangan air tanah yang signifikan. Dengan demikian, perubahan mendasar dalam penggunaan lahan adalah bahwa DAS Siak yang terkena dampak mengurangi cadangan air tanah ke tingkat kritis.

Menilai dampak perubahan penggunaan lahan di DAS Batang Suliti memerlukan teknik pemodelan yaitu model SWAT yang dapat mewakili kondisi DAS Batang Suliti saat ini. Oleh karena itu, penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul Pengaruh Perubahan Tata Guna Lahan Terhadap Aliran Permukaan dan Ketersediaan Air di DAS Batang Suliti dengan Aplikasi SWAT.

1.2 Tujuan

1. Pada tesis ini penulis menggunakan ArcGIS untuk mengetahui perubahan tata guna lahan dari tahun 2013 sampai 2022.
2. Pada tesis ini penulis menggunakan aplikasi ArcSWAT untuk mengetahui pengaruh perubahan tata guna lahan di DAS Batang Suliti dari tahun 2013 sampai 2022 terhadap aliran permukaan serta ketersediaan air.

1.3 Manfaat

Diharapkan menjadi bahan pertimbangan untuk mengatasi potensi banjir dan kekeringan akibat perubahan tata guna lahan

1.4 Batasan

- 1.4.1 Lokasi yang diteliti adalah DAS Batang Suliti
- 1.4.2 Data yang digunakan adalah data DEM dari USGS

- 1.4.3 Data citra satelit dari tahun 2013, 2017,dan 2022 yang di dapat dari USGS
- 1.4.4 Data tata guna lahan dari tahun 2013, 2017,dan 2022 yang di dapat dari klasifikasi terbimbing dengan ArcGIS
- 1.4.5 Data curah hujan yang berasal dari kantor pengamat pengairan 1 kecamatan Koto Parik Gadang Diateh yaitu stasiun Jalan Balantai dan stasiun Sungai Ipuh
- 1.4.6 Menggunakan permodelan ArcSWAT pada ArcGIS 10.7.1

