

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Penelitian Terdahulu**

Dalam mengerjakan tugas akhir ini tentu perlu adanya penelitian-penelitian terkait. Hal ini bertujuan sebagai acuan serta pembanding penelitian yang akan dilakukan, sehingga penelitian dapat berjalan sesuai dengan tahapan.

##### **2.1.1 Pengaruh Perubahan Tata Guna Tanah Terhadap Curahan Hujan dan Larian Permukaan di Kawasan Tadahan Sungai Klang**

Ruzardi (2002) telah melakukan penelitian yang berjudul Pengaruh Perubahan Tata Guna Tanah terhadap Curahan Hujan dan Larian Permukaan di Kawasan Tadahan Sungai Klang. Penelitian tersebut bertujuan untuk mengetahui perubahan tata guna lahan dan kenaikan limpasan akibat perubahan tata guna lahan.

Analisis dilakukan terhadap 30 stasiun hujan dan 37 klasifikasi jenis guna tanah. Hasil mendapatkan hubungan yang signifikan antara perubahan guna tanah dengan pertambahan curah hujan. Ada kecenderungan hujan selalu bertambah dari periode pengamatan tahun 1974 hingga 1997.

Sejalan dengan pertambahan lapisan kedap air dalam periode tersebut, hasil menunjukkan bahwa perubahan akibat kenaikan intensitas hujan lebih memberikan dampak yang sangat besar terhadap kenaikan limpasan (banjir) dibanding dengan akibat perubahan lapisan kedap air. Analisis daerah aliran sungai selama kurun waktu tersebut didapati bahwa: untuk periode ulang banjir 5 tahunan didapati kenaikan debit banjir maksimum 58% dan minimum 20% sedangkan periode ulang 200 tahunan didapati kenaikan puncak banjir terbesar 100% dan terkecil 22%. Temuan lainnya didapati bahwa pusat konsentrasi hujan terjadi disekitar kawasan perkotaan yang sangat padat

### 2.1.2 Hubungan Antara Perubahan Tata Guna Lahan dengan Air Limpasan Permukaan Pada Daerah Aliran Sungai Pelang

Nur Hidayat (2004) telah melakukan penelitian berjudul Hubungan Antara Perubahan Tata Guna Lahan dengan Air Limpasan Permukaan Pada Daerah Aliran Sungai Pelang. Di perkotaan siklus hidrologi ini paling sering mengalami gangguan. Bukti ini dapat ditunjukkan dengan indikasi yang sangat sederhana yaitu pesatnya perubahan tata guna tanah dari lapisan lolos air ke lapisan kedap air dan bertambahnya jumlah curah hujan yang berakibat terhadap kenaikan air limpasan permukaan atau berkurangnya jumlah curah hujan yang berakibat berkurangnya ketersediaan air permukaan. Yogyakarta memiliki bentuk topografi yang sangat unik, jarak antara elevasi tanah tinggi dengan elevasi tanah rendah sangat pendek sehingga siklus hidrologi terjadi sangat cepat. Perubahan tata guna lahan pada daerah penyangga di Yogyakarta akan mengakibatkan meningkatnya air limpasan permukaan yang masuk ke dalam sungai-sungai di Yogyakarta. Letak lokasi penelitian berada di Sungai Pelang yang berada di sebelah barat kawasan kampus Universitas Islam Indonesia. Peneliti ingin mengetahui hubungan antara perubahan guna lahan dengan air limpasan permukaan pada daerah aliran Sungai Pelang.

Analisa guna lahan peneliti menggunakan *software* GIS (*Geography Information System*) dan untuk analisa frekuensi dan probabilitas Intensitas Hujan digunakan metode maksimum Gumbel dilanjutkan dengan analisis lengkung IDF (*Intensity Duration Frequency*). IDF yang sesuai berasal dari membandingkan hasil ketiga rumus Intensitas Hujan yaitu rumus Thalbot, Sherman, dan Ishiguro. Besar air limpasan diperoleh dari dua metode yaitu metode rasional dan metode Nakayasu.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa bertambahnya penduduk di kawasan DAS Pelang mengakibatkan berubahnya tata guna lahan didaerah kawasan tersebut sehingga menyebabkan berubahnya daya serap tanah terhadap air hujan yang jatuh. Hal ini mempengaruhi besarnya air yang melimpas pada saat terjadi hujan di kawasan tersebut. Dari hasil penelitian di kawasan DAS Pelang koefisien limpasan tahun 1989 adalah

0,426 meningkat menjadi 0,465 di tahun 2003, terjadi kenaikan air limpasan rata-rata 8,455% pada DAS Pelang tahun 2003 dari DAS pelang tahun 1989.

### 2.1.3 Pengaruh Perubahan Tata Guna Lahan Terhadap Karakteristik Hidrograf Banjir

Yulyana Aurdin (2011) telah melakukan penelitian berjudul Pengaruh Perubahan Tata Guna Lahan Terhadap Karakteristik Hidrograf Banjir. Banjir yang terjadi di Sungai Bengawan Solo Propinsi Jawa Tengah pada tanggal 26 Desember 2007 menimbulkan kerugian yang menyebabkan puluhan ribu orang menderita karena tergenangnya rumah-rumah penduduk setempat. Pada kejadian banjir tersebut muncul isu yang mengindikasikan bahwa penyebab banjir tersebut dikarenakan akibat dari perubahan respon DAS terhadap hujan akibat perubahan tata guna lahan. Perubahan bentuk hidrograf dan perubahan besaran debit puncak dapat diinterpretasikan sebagai bentuk dari konsekuensi perubahan tata guna lahan.

Pada penelitian ini dilakukan analisis hidrologi terhadap DAS Dengkeng dan DAS Jlantah yang merupakan DAS kritis. Metode analisis hidrologi yang digunakan yaitu menghitung hidrograf satuan terukur (observed) dengan metode Collins dalam proses pengalihragaman hujan menjadi aliran, menghitung hujan efektif dengan metode *Soil Conservation Service-Curve Number* (SCS-CN) dan menghitung banjir rancangan dengan kala ulang 2, 5, 10, 25, dan 50 tahun dengan metode analisis frekuensi. Hitungan banjir rancangan dilakukan pada beberapa kondisi tata guna lahan yang berbeda.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai *CN* sebagai variabel penentu fungsi lahan di DAS Dengkeng dan DAS Jlantah dari tahun 2003 sampai dengan tahun 2009 tidak mengalami perubahan membaik yang signifikan. Untuk itu dilakukan upaya rehabilitasi hutan dan lahan yang kritis serta pengembangan fungsi daerah aliran sungai ditingkatkan secara optimal untuk masa yang akan datang dengan cara melakukan upaya pengendalian tata guna lahan. Hasilnya upaya rehabilitasi hutan dan lahan sesuai rencana dari BPDAS Solo ini mampu mempengaruhi perubahan nilai *CN* dan juga

mempengaruhi faktor losses dan hujan efektif dalam pengalihan ragam hujan-aliran. Hal ini ditandai dengan terjadinya penurunan debit puncak banjir pada tahun 2025 sebesar 18% sampai dengan 66%.

#### 2.1.4 Pengaruh Perubahan Tata Guna Lahan Terhadap Debit Aliran Pada Daerah Aliran Sungai Garang

Suroso (2005) telah melakukan penelitian berjudul Pengaruh Perubahan Tata Guna Lahan Terhadap Debit Aliran Pada Daerah Aliran Sungai Garang. Penelitian ini bertujuan mengkaji arah dan pola perubahan penggunaan lahan, serta pengaruh perubahan penggunaan lahan sebagai bentuk respon karakteristik DAS terhadap debit aliran permukaan langsung yang dihasilkannya. Untuk mencapai tujuan tersebut digunakan DAS Garang sebagai obyek penelitian.

Analisis Variabel perubahan penggunaan lahan dilakukan melalui teknik pemetaan berbasis interpretasi citra Landsat TM tahun 1993 dan 2000. Hasilnya adalah peta penggunaan lahan tahun 1993 yang menggambarkan kondisi awal dari bentuk penggunaan lahan. Perubahan penggunaan lahan dalam rentang waktu tersebut diinterpretasi melalui teknik *overlay* peta yang telah dihasilkan dengan bantuan Sistem Informasi Geografis. Analisis debit aliran digunakan metode rasional, datanya diturunkan dari variabel timbunan air permukaan, kemiringan lereng, tutupan lahan, dan infiltrasi tanah. Besarnya pengaruh penggunaan lahan terhadap debit aliran dianalisis dengan cara membandingkan arah dan pola perubahan penggunaan lahan dengan trend puncak hidrograf yang dihasilkannya.

Hasil penelitian adalah selama kurun waktu tahun 1993-2000, sudah 42,55 km<sup>2</sup> (18,85 %) lahan mengalami perubahan penggunaan lahan hingga 18 variasi perubahan. Penambahan lahan terbesar terjadi pada permukiman dan pengurangan lahan terbesar terjadi pada kebun campuran. Peningkatan debit aliran membentuk pola variative, namun cenderung naik secara signifikan terhadap debit total DAS. Kontribusi terbesar secara berurutan berasal dari Sub DAS Garang, Sub DAS Kreo, dan Sub DAS Kripik.

#### 2.1.5 Pengaruh Perubahan Tata Guna Lahan Terhadap Puncak Banjir Sungai Pelang di Sekitar Kampus UII

Bagus Ramadhan Putra (2015) telah melakukan penelitian berjudul Pengaruh Perubahan Tata Guna Lahan Terhadap Puncak Banjir Sungai Pelang di Sekitar Kampus UII. Perkembangan ruang di Kecamatan Ngaglik bagian utara dipengaruhi oleh pengembangan perguruan tinggi (Kampus Terpadu UII). Pertumbuhan secara signifikan telah membentuk ruang perkotaan di Kecamatan Ngaglik. Tata guna lahan yang menonjol pada kawasan kampus terpadu UII adalah guna lahan perumahan, guna lahan untuk perdagangan dan jasa, khususnya di sepanjang Jalan Kaliurang.

Batas DAS yang digunakan meliputi batas utara Desa Candibinangun, batas timur Desa Sardonoarjo, batas selatan Desa Sinduharjo, dan batas barat Desa Harjobinangun. Data tata guna lahan DAS Pelang yang digunakan adalah tata guna lahan tahun 1996 dan 2013, tidak termasuk pengelolaan air hujan pada kawasan tersebut. Untuk data curah hujan menggunakan data curah hujan harian maksimum dari stasiun Kempot, Prumpung, Plataran, Bronggang tahun 2004 sampai tahun 2013. Debit banjir dihitung dari daerah Candibinangun di Sungai Pelang.

Perubahan tata guna lahan pada DAS Pelang dari tahun 1996 ke tahun 2013 cukup pesat, seperti luas permukiman menjadi 2,521 km<sup>2</sup> pada tahun 2013, sebelumnya 1,440 pada tahun 1996. Sawah mengalami pengurangan luas dari 3,788km<sup>2</sup> menjadi 2,689 km<sup>2</sup>. Selain itu perubahan tata guna lahan telah mempengaruhi air limpasan pada Sungai Pelang. Pada debit kala ulang 2 tahun pada tahun 1996 yaitu 3,788 m<sup>3</sup>/detik, sedangkan untuk tahun 2013 mengalami kenaikan debit yaitu 4,796 m<sup>3</sup>/detik.

#### 2.1.6 Pengaruh Perubahan Tata Guna Lahan Terhadap Puncak Banjir Pada Daerah Aliran Sungai Cisaranten di Kota Bandung

M. Satrio Purwanto (2007) telah melakukan penelitian berjudul Pengaruh Perubahan Tata Guna Lahan Terhadap Puncak Banjir Pada Daerah Aliran Sungai

Cisaranten di Kota Bandung. Sungai Cisaranten bermuara di Sungai Cikeruh, bagian tengahnya melewati suatu kawasan yang akan dikembangkan menjadi daerah perkotaan di sebelah timur Kota Bandung, yaitu kawasan Gedebage. Sungai Cisaranten sangat potensial menyebabkan banjir di kawasan Gedebage, penyebabnya adalah terganggunya fungsi hidrologis karena banyaknya konversi lahan di DAS Cisaranten. Konversi lahan dari resapan air menjadi lahan terbangun (permukiman, industri, jalan, dan fasilitas lainnya).

Untuk menduga besarnya puncak banjir yang terjadi pada Sungai Cisaranten digunakan model hidrologi ANSWERS (Areal Nonpoint Source Watershed Environment Response Simulation). Simulasi pada kondisi tata guna lahan tahun 2004 menggunakan curah hujan harian DAS sebanyak delapan, masing-masing sebesar 5, 15, 25, 35, 45, 55, 65, dan 75 mm. Sedangkan pada simulasi dengan berbagai skenario perubahan lahan, curah hujan harian DAS yang dipergunakan sebesar 65 mm. Adapun distribusi hujannya menggunakan distribusi hujan terukur dan distribusi hujan Tanimoto.

Berdasarkan hasil simulasi menunjukkan bahwa perubahan lahan sawah, ladang, dan kebun campur menjadi permukiman atau hutan lindung berpengaruh terhadap perubahan puncak banjir pada Sungai Cisaranten. Dari analisa hasil simulasi diketahui bahwa setiap penambahan areal permukiman sebesar 5% dapat menaikkan puncak banjir sebesar rata-rata 2,35% sedangkan setiap penambahan areal hutan lindung sebesar 5% dapat mereduksi puncak banjir sebesar rata-rata 6,79%.

#### 2.1.7 Pengaruh Perubahan Tata Guna Lahan Terhadap Karakteristik Hidrograf Banjir di Sungai Badung Kabupaten Badung Propinsi Bali

I Wayan Suardana (2004) telah melakukan penelitian berjudul Pengaruh Perubahan Tata Guna Lahan Terhadap Karakteristik Hidrograf Banjir di Sungai Badung Kabupaten Badung Propinsi Bali. Pada DAS Badung di Propinsi Bali yang sebagian besar berada pada daerah perkotaan, diperkirakan adanya kecenderungan terjadi pergeseran penggunaan tata guna lahan dari daerah pertanian (sawah, kebun, dan

tegalan) ke penggunaan non pertanian. Perubahan tata guna lahan tersebut akan menimbulkan dampak terhadap sifat-sifat hidrologi seperti koefisien aliran, debit, dan hidrograf banjir. Sungai Badung yang berada di tengah-tengah Kota Denpasar hampir setiap tahun mengalami kejadian banjir.

Evaluasi perubahan tata guna lahan di DAS Badung dilakukan dengan membandingkan keadaan tata guna lahan pada tahun 1992, tahun 1997 dan tahun 2001. Analisis perhitungan untuk hidrograf banjir dilakukan dengan bantuan software HEC-HMS. Evaluasi RUTR (Rencana Umum Tata Ruang) tahun 2004 terhadap perubahan hidrograf banjirnya berdasarkan parameter DAS tahun 2001. Tinjauan utama bahasan penelitian adalah debit banjir maksimum dan volume banjir akibat hujan dengan kala ulang 25. Untuk mengetahui pola simpangan ditinjau juga dengan hujan kala ulang 50 tahun dan 100 tahun.

Hasil simulasi dengan masukan hujan kala ulang 25 tahun menunjukkan bahwa terjadi peningkatan debit puncak banjir sebesar 13,46% dan peningkatan volume banjir 11,90%. Evaluasi terhadap RUTR tahun 2004 menunjukkan terjadinya peningkatan CN komposit yang menyebabkan meningkatnya debit puncak sebesar 15,01% dan volume banjir sebesar 13,75%.

## **2.2 Penelitian yang diusulkan**

Dalam penelitian ini untuk mengetahui perubahan tata guna lahan pada daerah aliran Sungai Winongo Yogyakarta digunakan *software ArcGis 10.3* untuk mengklasifikasikan tutupan lahan dari peta Landsat 7 tahun 2002, Landsat 5 tahun 2007 dan Landsat 8 tahun 2013. Analisis hidrologi yang digunakan yaitu menghitung hidrograf satuan sintetis *Soil Conservation Service (SCS)* dan menghitung hujan efektif dengan metode *Soil Conservation Service-Curve Number (SCS-CN)*. Untuk nilai *Curve Number (CN)* didapat dari nilai tiap tutupan lahan. Hujan rancangan dihitung dengan cara *Alternating Block Method (ABM)*, cara ini menjadikan hujan harian mejadi hujan jam-jaman. Setiap tata guna lahan memiliki jenis tanah yang berbeda-beda oleh sebab itu sebelum analisis, harus diketahui terlebih dahulu jenis tanahnya. Untuk

mengetahui jenis tanah tersebut digunakan struktur tanah yang nantinya akan dikelompokkan sesuai dengan tutupan lahannya.

