

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Banjir adalah aliran berlebih atau penggenangan yang datang dari sungai atau badan air lainnya dan menyebabkan atau mengancam kerusakan. Banjir ditunjukkan aliran air yang melampaui kapasitas tampung tebing/tanggul sungai, sehingga menggenangi daerah sekitarnya, (Mustofa/BPDAS,2011). Bencana banjir merupakan peristiwa alam yang terjadi pada daerah aliran sungai yang meluap dikarenakan factor curah hujan yang tinggi dengan tidak diimbangi saluran air yang baik atau drainaseairnya buruk, banjir juga menimbulkan kerugian harta benda penduduk serta dapat pula menimbulkan korban jiwa dan kerusakan ekosistem.

Banyak faktor yang menjadi penyebab terjadinya bencana banjir, umumnya terdapat dua faktor penyebab utama bencana banjir yaitu banjir yang disebabkan secara alami, dan banjir yang disebabkan oleh ulah manusia. Banjir yang disebabkan oleh manusia berhubungan dengan aktivitas dan kebutuhan manusia yang dimaksud utamanya berupa kebutuhan akan ruang untuk tempat tinggal. Kebutuhan akan ruang tersebut pada akhirnya akan memicu perubahan penggunaan lahan dari vegetasi menjadi lahan terbangun. Pada lahan terbangun nilai aliran lebih besar dari pada penggunaan lahan vegetasi, sehingga memicu datangnya banjir.

Faktor-faktor penyebab banjir secara alami, diantaranya: curah hujan, pengaruh fisiografi, erosi dan sedimentasi, kapasitas sungai, kapasitas drainase yang tidak memadai, dan pengaruh air pasang. Bencana banjir selain akibat kerusakan ekosistem ataupun aspek lingkungan yang tidak terjaga juga ikut disebabkan karena tingginya curah hujan sebagai fenomena alam. Curah hujan sangat berpengaruh pada besarnya debit air yang mengalir pada sungai. Curah hujan yang digunakan dalam analisis hidrologi adalah curah hujan wilayah seluruh rata-rata dari seluruh daerah yang bersangkutan. Curah hujan dinyatakan dalam mm.

Salah satu wilayah yang pernah dilanda banjir ialah wilayah Sub DAS Dengkeng, dengan sungai utamanya bernama Sungai Dengkeng. Tercatat pada tahun 2016, telah terjadi banjir akibat luapan air Sungai Dengkeng yang melanda tiga kecamatan di Kabupaten Klaten, Jawa Tengah. Beberapa sekolah terpaksa diliburkan karena terendam banjir. Selain bangunan sekolah, banjir luapan juga menggenangi permukiman warga di beberapa desa di tiga kecamatan tersebut, yaitu Cawas, Bayat, Trucuk. Ada lebih kurang 8000 jiwa terdampak banjir tersebut (Surat Kabar harian Kompas, 3 Februari 2016).

Tahun 2017 banjir akibat luapan anak sungai Dengkeng kembali melanda wilayah Kabupaten Klaten. Banjir tersebut mengakibatkan kerusakan infrastruktur, antara lain memutus fondasi Jembatan dan avur di Desa Ngandong, Kecamatan Gantiwarno, menjebol tanggul Desa Melikan, Kecamatan Wedi, menyebabkan tiang jembatan di Desa Talang, Kecamatan

Bayat ambles. Di wilayah Timur, talut Desa Karangasem, Kecamatan Cawas longsor 200 meter, tanggul Sungai Gamping dan Jaran di Desa Burikan, Kecamatan Cawas jebol dan jebolannya tanggul di Desa Japanan. (Surat kabar harian Solo Metro, 02 Desember 2017).

Banjir di Sub DAS Dengkeng dipengaruhi oleh keberadaan kondisi kemiringan lereng yang termasuk kategori datar, lebih tepatnya sebesar 0-8%. Lereng datar berpotensi untuk menggenangi air dibandingkan lereng landai hingga curam. Dengan demikian kondisi lereng datar dapat memperbesar potensi kejadian banjir. Berdasarkan data yang telah didapatkan, besar kemiringan lereng di Sub DAS Dengkeng dapat dilihat pada Tabel 1.1

Tabel 1.1 Kemiringan Lereng Sub DAS Dengkeng

No	Kelas lereng (%)	Luas (A) km ²	Luas (A) %
1.	<8%	647,378	78,74
2.	8-15%	146,140	17,77
3.	15-25%	26,033	3,16
4.	25-40%	2,575	0,31
5.	>40%	0,024	0,0029

Sumber : Muhammad, 2014.

Tabel 1.1 menunjukkan bahwa 78,74% lereng di Sub DAS Dengkeng termasuk dalam kategori datar. Artinya 78,74% wilayah Sub DAS Dengkeng rawan akan kejadian banjir. Kondisi lereng ini jika dipadukan dengan jenis tanah nonporus di Sub DAS Dengkeng yaitu tanah litosol yang mempunyai infiltrasi rendah, maka sangat memungkinkan

terjadi genangan air yang menyebabkan terjadinya banjir (Muhammad, 2014).

Mengingat banyaknya kerugian yang diakibatkan oleh bencana banjir serta karakteristik DAS yang mendukung kejadian banjir di Sub DAS Dengkeng, maka perlu dilakukan upaya penaggulangnya. Salah satu upaya yang dimaksud ialah memprediksi debit puncak Sub DAS Dengkeng. Debit puncak terjadi ketika seluruh aliran permukaan yang berada di daerah aliran sungai mencapai titik outlet (Asdak 2002, Rahim 2006, Arsyad 2010, Soni l hujan dan karakteristik DAS.

Berdasarkan uraian di atas debit puncak dapat dikatakan sebagai debit kritis yang menyebabkan banjir. Salah satu pengaplikasian prediksi debit puncak dalam rangka antisipasi banjir di Sub DAS Dengkeng ialah dengan melakukan penelitian dengan judul analisis curah hujan untuk pendugaan debit puncak pada Sub DAS Dengkeng.

1.2 Perumusan Masalah

1. Bagaimana pola distribusi hujan kala ulang pada Sub DAS Dengkeng?
2. Berapa besarnya debit puncak aliran sungai pada Sub DAS Dengkeng?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Untuk menentukan dan menganalisis pola distribusi hujan kala ulang dari setiap sub-sub DAS pada Sub DAS Dengkeng.

2. Untuk menganalisis besarnya debit puncak aliran sungai pada Sub DAS Dengkeng.

1.4 Kegunaan Penelitian.

1. Sebagai bahan bagi penulis untuk menyusun skripsi yang merupakan syarat untuk menyelesaikan pendidikan strata satu deprogram Studi Geografi Fakultas Geografi Universitas Muhammadiyah Surakarta.
2. Sebagai masukan kepada pemerintah daerah dalam pengelolaan daerah aliran sungai selanjutnya.
3. Sebagai bahan informasi bagi pihak yang membutuhkan.

1.5 Telaah Pustaka dan Penelitian Sebelumnya

1.5.1 Telaah Pustaka

1.5.1.1. Daerah Aliran Sungai

DAS merupakan suatu wilayah daratan yang dibatasi punggung-punggung (igir) gunung, air hujan yang jatuh pada daerah tersebut akan ditampung oleh punggung gunung dan dialirkan melalui sungai-sungai kecil ke sungai utama (Asdak, 1995:4). Sungai dapat diartikan sebagai wadah atau penampung dan penyalur alamiah aliran air dengan segala benda yang terbawa dari daerah pengaliran sungai ke tempat lebih rendah dan bermuara ke laut.

Daerah pengaliran terbagi menjadi tiga daerah yaitu bagian hulu, bagian tengah, dan bagian hilir. DAS bagian hulu mempunyai ciri-ciri,

yaitu meliputi: merupakan daerah konservasi, mempunyai kerapatan drainase lebih tinggi, daerah dengan kemiringan lereng besar ($>15\%$), bukan merupakan daerah banjir, pengaturan pemakaian air ditentukan oleh pola drainase, jenis vegetasi umumnya merupakan tegakan hutan, laju erosi lebih cepat daripada pengendapan.

DAS bagian tengah merupakan daerah peralihan antara bagian hulu dengan bagian hilir dan mulai terjadi pengendapan. Ekosistem tengah sebagai daerah distributor dan pengatur air dicirikan dengan daerah yang relatif datar. Daerah aliran sungai bagian tengah menjadi daerah transisi dari kedua karakteristik biogeofisik DAS yang berbeda antara hulu dengan hilir.

DAS bagian hilir dicirikan sebagai berikut: merupakan daerah pemanfaatan atau pemakai air, merupakan zone sedimentasi, kerapatan drainase kecil, daerah dengan kemiringan lereng kecil sampai dengan sangat kecil ($<8\%$), pada beberapa tempat merupakan daerah banjir, pengaturan pemakaian air ditentukan oleh bangunan irigasi, jenis vegetasi didominasi oleh tanaman pertanian kecuali daerah estuaria yang didominasi hutan bakau/gambut.

Pengelolaan daerah aliran sungai bagian hulu akan berpengaruh pada bagian hilir. Oleh karena itu, DAS bagian hulu merupakan bagian penting karena mempunyai fungsi perlindungan terhadap seluruh bagian DAS, apabila terjadi pengelolaan yang tidak benar terhadap

bagian hulu maka dampak yang ditimbulkan akan dirasakan juga pada bagian hilir (Asdak, 1995:12).

Fungsi suatu DAS merupakan fungsi gabungan yang dilakukan oleh seluruh komponen yang ada pada DAS, seperti vegetasi, topografi, tanah, dan manusia. Vegetasi memiliki potensi yang dijadikan sebagai salah satu alternatif strategi konservasi air dan tanah dalam DAS. Peran vegetasi dalam menahan air, mengurangi aliran dan mengurangi kapasitas mengalirnya air dipermukaan. Topografi memiliki pengaruh yang sangat besar terhadap variasi hujan secara spasial, semakin tinggi topografi suatu wilayah maka curah hujan yang di suatu wilayah akan meningkat. Apabila salah satu faktor-faktor tersebut mengalami perubahan, maka akan mempengaruhi ekosistem yang ada di DAS. Perubahan ekosistem akan menyebabkan gangguan terhadap fungsi kerja DAS.

1.5.1.2. Curah Hujan

Curah hujan adalah banyaknya air yang jatuh ke permukaan bumi yang dianggap datar dan kedap, tidak mengalami penguapan dan tersebar merata serta dinyatakan sebagai ketebalan air (rain fall depth, mm, cm) (Soewarno, 2015). Semakin tinggi curah hujan, maka semakin tinggi debit sungai yang berada pada suatu aliran sungai, dan semakin lama curah hujan yang turun, maka semakin besar tingkat kejenuhan pada tanah di aliran sungai, sehingga aliran yang akan terjadi juga

besar, dan jika aliran air besar potensi terjadinya banjir juga besar. Distribusi hujan dalam ruang dapat diketahui dengan mengukur hujan di beberapa lokasi pada daerah yang diteliti, sedangkan distribusi waktu dapat diketahui dengan mengukur hujan sepanjang waktu.

1.5.1.3. Analisa Frekuensi

Analisa frekuensi hujan merupakan analisa statistik penafsiran hujan, biasanya dalam perhitungan hidrologi dipakai untuk menentukan terjadinya periode ulang hujan pada periode tahun tertentu. Periode ulang ini digunakan dalam menafsirkan suatu kejadian banjir rencana di masa datang, apabila pada lokasi penelitian tidak terdapat data debit ataupun data curah hujan.

Tujuan analisa frekuensi data hidrologi adalah berkaitan dengan besaran peristiwa-peristiwa ekstrim yang berkaitan dengan frekuensi kejadiannya melalui penerapan distribusi kemungkinan. Peristiwa-peristiwa ekstrim tersebut misalnya kekeringan dan banjir, namun dalam penelitian ini, peristiwa ekstrim yang dilakukan yaitu estimasi debit puncak, yang dapat menimbulkan kebanjiran. Analisis frekuensi ini didasarkan pada sifat statistik data kejadian yang telah lalu untuk memperoleh probabilitas besaran hujan di masa yang akan datang.

1.5.1.4. Metode Polygon Thiessen

Metode *Polygon Thiessen* digunakan untuk menentukan nilai curah hujan rata-rata dikawasan DAS. Metode ini baik digunakan untuk daerah yang stasiun hujannya tidak merata. Caranya adalah dengan memplot letak stasiun curah hujan ke dalam gambar DAS. Buat garis penghubung diantara masing-masing stasiun dan ditarik terhadap garis penghubung antar dua stasiun hujan terdekat. Metode ini didasarkan atas asumsi bahwa variasi hujan antara stasiun hujan yang satu dengan yang lainnya adalah linier dan stasiun hujannya dianggap dapat mewakili kawasan terdekat. Metode ini cocok jika stasiun hujan tidak tersebar merata dan jumlahnya terbatas dibanding luasnya.

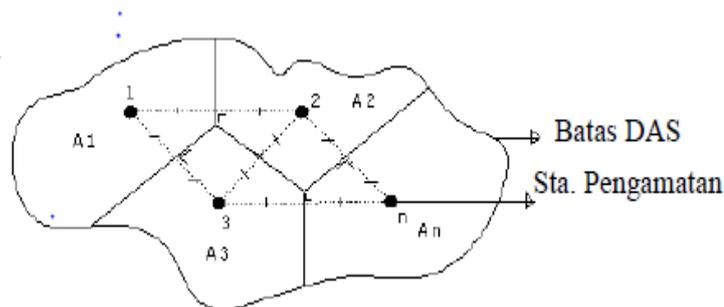
$$p = \frac{A_1p_1 + A_2p_2 + \dots + A_n p_n}{A_1 + A_2 + \dots + A_n} \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan :

p = hujan rerata kawasan

p_1, p_2, \dots, p_n = hujan pada stasiun 1, 2, 3, ..., n

A_1, A_2, \dots, A_n = luas daerah yang mewakili stasiun 1, 2, 3, .., n



Gambar 1.1 Poligon Thiessen

1.5.1.5. Waktu Konsentrasi

Waktu konsentrasi adalah waktu yang dibutuhkan air untuk mengalir dari titik terjauh daerah tangkapan hujan ke saluran keluar (*outlet*) atau waktu yang dibutuhkan oleh air dari awal curah hujan sampai terkumpul serempak mengalir ke saluran keluar (*outlet*). Waktu konsentrasi digunakan untuk mengetahui cepat lambatnya aliran air yang terkonsentrasi dalam cekungan DAS. Waktu konsentrasi ini merupakan elemen yang penting dalam perhitungan debit banjir terutama dalam penggunaan rumus rasional, yang perhitungan debit banjirnya dihitung berdasarkan intensitas hujan rata-rata selama waktu tiba banjir. Salah satu metode untuk memperkirakan waktu konsentrasi adalah rumus yang dikembangkan oleh Kirpich (1940) dapat ditulis sebagai berikut:

$$T_c = \left(\frac{0,87 \times L}{1000 \times S} \right)^{0,385} \dots\dots\dots(2)$$

Keterangan :

T_c = waktu konsentrasi (jam)

L = panjang sungai (km)

S = kemiringan sungai (m/m)

1.5.1.6. Intensitas Curah Hujan

Intensitas hujan adalah banyaknya curah hujan persatuan jangka waktu tertentu. Intensitas hujan adalah intensitas curah hujan rata-rata selama waktu tiba banjir. Semakin besar intensitas curah hujan maka semakin besar kapasitas hujan yang dapat diakumulasi pada sungai sehingga memungkinkan lebih besar terjadinya aliran. Apabila

intensitasnya besar, berarti hujan lebat dan kondisi seperti ini sangat berbahaya, karena dapat menimbulkan banjir.

Menurut Loebis (1992), intensitas hujan dapat diturunkan dari data curah hujan harian (mm) dengan menggunakan metode monobe. Dr. Mononobe telah menetapkan rumus perkiraan intensitas hujan untuk lama curah hujan sembarang yang dihitung dari curah hujan harian sebagai berikut:

$$I = \frac{R24}{24} \left(\frac{24}{tc} \right)^{2/3} \dots\dots\dots(3)$$

Keterangan :

R = Curah hujan rancangan setempat (mm)

Tc = Lamanya curah hujan (jam)

I = Intensitas curah hujan (mm/jam)

1.5.1.6. Debit Aliran

Debit suatu aliran sungai sangat bergantung dengan curah hujan yang turun dalam suatu DAS. Semakin besar curah hujan yang turun, maka semakin besar pula debit yang mengalir pada suatu penampang sungai, dan begitu juga sebaliknya. Hujan yang jatuh pada suatu DAS akan berubah menjadi aliran di sungai, dengan demikian terdapat suatu hubungan antara hujan dan debit aliran yang tergantung pada karakteristik DAS. Untuk menentukan besarnya debit sungai berdasarkan hujan perlu ditinjau hubungan antara hujan dan aliran sungai. Besarnya aliran di dalam sungai ditentukan oleh besarnya hujan, intensitas hujan, luas daerah hujan, lama waktu hujan, luas daerah sungai, dan ciri-ciri daerah aliran sungai.

1.5.1.7. Koefisien Aliran

Koefisien aliran merupakan perbandingan antara tebal aliran dengan tinggi hujan. Mempresentasikan efek daerah aliran sungai terhadap kehilangan air hujan menjadi aliran permukaan, dimana angka koefisien aliran itu sendiri tergantung pada kondisi alam permukaan tanah (N.Hadisusanto, 2011). Koefisien Aliran biasa dilambangkan dengan C. Faktor utama yang mempengaruhi nilai C adalah intensitas hujan, laju infiltrasi tanah, dan tanaman penutup lahan.

Terdapat beberapa model yang dapat diterapkan, dalam hal ini peneliti akan menggunakan metode Cook's dalam mencari dan menghitung nilai C. Variabel yang digunakan dalam metode Cook's adalah penutup lahan, topografi, tingkat infiltrasi tanah dan simpanan permukaan. Penentuan koefisien aliran dilakukan dengan melakukan pembobotan masing-masing variabel berdasarkan Tabel 1.2 dibawah ini.

Tabel 1.2 Variabel Koefisien Aliran Permukaan Metode Cook's

Karakteristik DAS	Karakteristik DAS yang menyebabkan aliran permukaan			
	100 (ekstrim)	75 (tinggi)	50 (normal)	25 (rendah)
Relief	Medan terjal kasar dengan rata-rata diatas 30% (40)	Perbukitan, dengan lereng rata-rata antara 10-30% (30)	Bergelombang, dengan lereng rata-rata antara 5-10 % (20)	Datar, dengan lereng 0-5% (10)
Infiltrasi tanah	Tidak ada penutup tanah efektif, lapisan tanah tipis, kapasitas infiltrasi di abaikan (20)	Lambat menyerap air material liat atau tanah lain, dengan kapasitas infiltrasi rendah. (15)	Lempung dalam, dengan infiltrasi kira-kira setipe dengan tanah prairi (10)	Pasir dalam atau tanah lain mampu menyerap air cepat

Lanjutan Tabel 1.2

				(5)
Vegetasi penutup/ penutup lahan	Tidak ada tanaman penutup efektif atau sejenisnya (20)	Tanaman penutup sedikit sedang, tidak ada tanaman pertanian dan penutup alam sedikit, < 10% DAS tertutup baik (15)	Kira-kira 50% DAS tertutup baik oleh pohon – pohonan dan rumput (10)	Kira-kira 90% DAS tertutup baik oleh rumput, kayu-kayuan atau sejenisnya (5)
Simpanan permukaan	Diabaikan : beberapa depresi permukaan dan dangkal. Alur drainase terjal dan kecil. (20)	Rendah : sistem alur drainase kecil dan mudah dikenali. (15)	Normal: simpanan depresi dalam bentuk danau,rawa, atau telaga tidak lebih dari 2% (10)	Tinggi : simpanan depresi permukaan tinggi, sistem drainase sukar dikenali, banyak dijumpai danau, rawa atau telaga (5)

Sumber : Totok Gunawan (1991).

1.5.1.8. Metode Rasional

Metode Rasional banyak digunakan untuk memperkirakan debit puncak yang ditimbulkan oleh hujan deras pada daerah tangkapan (DAS) kecil. Metode rasional dibuat dengan mempertimbangkan bahwa banjir berasal dari hujan yang mempunyai intensitas curah hujan seragam dan berlangsung dalam waktu tertentu.

Pemakaian metode rasional sangat sederhana, beberapa parameter hidrologi yang diperhitungkan adalah intensitas hujan, durasi hujan, frekuensi hujan, luas DAS, abstraksi (kehilangan air akibat evaporasi, intersepsi, infiltrasi, tampungan permukaan) dan konsentrasi aliran.

Metode ini mengasumsikan bahwa curah hujan mempunyai intensitas yang merata di seluruh DAS untuk durasi tertentu. Metode rasional didasarkan pada persamaan berikut:

$$Q = 0,278 \cdot C \cdot I \cdot A \dots\dots\dots(4)$$

Keterangan:

Q : debit puncak yang ditimbulkan oleh hujan dengan intensitas, durasi dan frekuensi tertentu (m^3/s)

I : intensitas hujan (mm//jam)

A : luas daerah tangkapan (km^2)

C : koefisien aliran yang tergantung pada jenis permukaan lahan(%)

Apabila terjadi curah hujan selama satu jam dengan intensitas 1mm/jam dalam daerah seluas 1 km^2 , maka debit banjir sebesar $0,2778m^3/detik$ dan melimpas selama 1 jam.

1.5.2 Penelitian Sebelumnya

Totok Gunawan dalam penelitian disertasinya melakukan penelitian yang berjudul Penerapan Teknik Penginderaan Jauh untuk Menduga Debit Puncak menggunakan Karakteristik Lingkungan Fisik DAS, studi kasus di Bengawan Solo Hulu, Jawa Tengah, dengan tujuannya menentukan kemampuan teknik penginderaan jauh dalam menyediakan data karakteristik lingkungan fisik DAS untuk pendugaan debit puncak di daerah aliran sungai. Metode penelitian yang digunakan peneliti adalah pendugaan faktor koefisien aliran dengan menggunakan metode Cook dan untuk menduga debit puncak dengan metode rasional. Hasil penelitian berupa perbandingan pendugaan debit puncak metode rasional dengan metode hidograf-satuan dan metode manning.

Febrina Girsang, melakukan penelitian yang berjudul Analisis Curah Hujan untuk Pendugaan Debit Puncak dengan Metode Rasional pada DAS Belawan kabupaten deli serdang, dengan tujuan mengetahui

pola distribusi frekuensi dan menghitung debit puncak aliran sungai pada DAS Belawan dengan menggunakan metode rasional. Metode penelitian yang digunakan peneliti adalah Analisis data sekunder, dengan hasil penelitian ialah DAS Belawan menggunakan pola distribusi Log Pearson type III dan debit puncak DAS Belawan pada berbagai periode ulang 1,2,5,10,15,20,25,30,40,50,100,200 tahun sebesar 95,27m³/detik; 156,78 m³/detik; 197,34 m³/detik; 225,37 m³/detik; 236,53 m³/detik; 249,05 m³/detik; 261,57 m³/detik; 266,47 m³/detik; 276,27 m³/detik; 286,61 m³/detik; 318,19 m³/detik; dan 348,13 m³/detik.

Hanung Mawasta dalam skripsinya melakukan penelitian yang berjudul analisis potensi wilayah penyebab banjir das opak dengan memanfaatkan penginderaan jauh dan sistem informasi geografis. Tujuan daripada Hanung mawasta tersebut adalah menentukan atau estimasi besarnya debit puncak DAS Opak menggunakan metode rasional. Metode penelitian yang digunakan ialah metode survey lapangan, gabungan teknik interpretasi citra landsat. Hasil penelitian menunjukkan Sub DAS yang berpotensi banjir yaitu Sub DAS Code dengan kelebihan debit sebesar 17,72 m³/detik dikarenakan memiliki koefisien aliran yang besar pada parameter penggunaan lahan, Sub DAS Kuning sebesar 15,53 m³/detik dikarenakan oleh parameter kemiringan lereng, Sub DAS Winongo Kecil sebesar 23,34 m³/detik disebabkan besarnya aliran pada penggunaan lahan, dan Sub DAS Bulus sebesar 16,97 m³/detik disebabkan memiliki koefisien aliran yang besar pada tekstur tanah.

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan sebelumnya dapat diketahui bahwa pendugaan debit puncak dapat dilakukan menggunakan metode rasional. Nilai pembaharuan yang ada pada penelitian yang akan dilakukan meliputi, lokasi, waktu dan unit analisis per sub-sub DAS, sehingga lebih detail besarnya debit banjir tiap sub-sub DAS.

Tabel 1.3 Penelitian Sebelumnya

Nama	Judul	Tujuan	Metode	Hasil
Totok Gunawan	Teknik Penginderaan Jauh Untuk Menduga Debit Puncak Mwngunakan Karakteristik Lingkungan Fisik	<ul style="list-style-type: none"> menentukan kemampuan teknik penginderaan jauh dalam menyediakan data karakteristik lingkungan fisik DAS untuk pendugaan debit puncak di daerah aliran sungai 	menggunakan metode Cook dan metode Rasional	<ul style="list-style-type: none"> perbandingan pendugaan debit puncak metode rasional dengan metode hidograf-satuan dan metode manning
Febrina Girsang	Analisis Curah Hujan Untuk Pendugaan Debit Puncak Dengan Metode Rasional Pada Das Belawan Kabupaten Deli Serdang	<ul style="list-style-type: none"> Mengetahui pola distribusi frekuensi yang tepat pada DAS Belawan Menghitung debit puncak aliran sungai pada DAS Belawan dengan menggunakan metode rasional 	Analisa Data Sekunder	<ul style="list-style-type: none"> Pola distribusi yang tepat untuk DAS Belawan adalah distribusi Log Pearson Type III. Debit puncak DAS Belawan untuk berbagai periode ulang 1,2,5,10,15,20,25,30,40,50,100,200 tahun sebesar 95,27 m³/detik; 156,78 m³/detik; 197,34 m³/detik; 225,37 m³/detik; 236,53 m³/detik; 249,05 m³/detik; 261,57 m³/detik; 266,47 m³/detik; 276,27 m³/detik; 286,61 m³/detik; 318,19 m³/detik; dan 348,13 m³/detik.
Muhammad Dimas Aji	Identifikasi Zona Rawan Banjir menggunakan SIG (studi kasus Sub DAS Dengkeng)	<ul style="list-style-type: none"> Mengetahui luasan dan area mana saja yang termasuk daerah rawan banjir di Sub DAS Dengkeng Mengetahui faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya banjir di Sub DAS Dengkeng. 	Skoring dan tumpang susun	<ul style="list-style-type: none"> Tingkat kerawanan banjir Sub DAS Dengkeng memiliki daerah yang sangat rawan banjir yang mencakup 34,567 km² atau sebesar 0,41% dari luas daerah penelitian. Sedangkan daerah rawan banjir seluas 469,626 km² atau sebesar 57,12%, daerah cukup rawan seluas 268,745 km² atau sebesar 32,79%, daerah agak rawan seluas 45,865 km² atau sebesar 5,68%, dan daerah yang tidak rawan seluas 3,349 km² atau sebesar 0,41%. Kecamatan Tawang Sari, Kabupaten Sukoharjo yang merupakan daerah dataran rendah yang menjadi daerah yang sangat rawan banjir dengan cakupan terluas yaitu mencapai 19,416 km² atau sebesar 56,170% dari 34,567 km². Faktor yang dominan yang menjadi penyebab kerawanan banjir di Sub DAS Dengkeng adalah kemiringan lereng yang mencapai 0-8% masuk dalam kategori datar.
Hanung Mawasta	Analisis Potensi Wilayah Penyebab Banjir Das Opak Dengan Memanfaatkan	<ul style="list-style-type: none"> Menentukan atau estimasi besarnya debit puncak (Qp) DAS Opak Menggunakan metode 	Metode survey lapangan	<ul style="list-style-type: none"> Sub DAS yang berpotensi banjir yaitu Sub DAS Code dengan kelebihan debit 17,72 m³/detik, Sub DAS Kuning dengan debit sebesar 15,53 m³/detik, Sub DAS Winongo Kecil dengan debit

Lanjutan Tabel 1.3

	Penginderaan Jauh Dan Sistem Informasi Geografis	rasional		sebesar 23,34 m ³ /detik, dan Sub DAS Bulus sebesar 16,97 m ³ /detik.
Ninik Rahmawati	Analisis Curah Hujan Untuk Pendugaan Debit Puncak Pada Sub DAS Dengkeng Kabupaten Klaten (Studi Kasus di Sungai Dengkeng)	<ul style="list-style-type: none"> • Untuk mengetahui dan menganalisis pola distribusi frekuensi pada tiap-tiap Sub DAS Dengkeng • Untuk menghitung debit puncak aliran sungai pada Sub DAS Dengkeng dengan menggunakan metode rasional 	Metode yang akan digunakan adalah analisis data sekunder	<ol style="list-style-type: none"> a. Pola distribusi hujan kala ulang dapat ditunjukkan melalui intensitas hujan. Pola hujan kala ulang yang ditunjukkan melalui intensitas curah hujan mengikuti pola distribusi Gumbel. b. Intensitas curah hujan pada setiap kala ulang mengalami peningkatan, seiring dengan lamanya kala ulang. Intensitas curah hujan dipengaruhi oleh curah hujan maksimum dan waktu konsentrasi. Intensitas curah hujan terbesar untuk kala ulang 2, 5, dan 10 tahun berada pada Sub-sub DAS Sukoharjo, dikarenakan curah hujan maksimum yang tinggi ditunjukkan dengan data pada Stasiun Sukoharjo. c. Debit puncak daerah penelitian berbeda-beda. Karakteristik sub-sub DAS tersebut adalah dua sub DAS yang dipengaruhi oleh koefisien aliran terdapat di Sub-sub Gantiwarno dan Cawas, faktor intensitas hujan maksimum terdapat di Sub-sub DAS Karangdowo dan Sukoharjo, dan dua Sub-sub DAS lainnya dipengaruhi oleh luas wilayah terdapat di Sub-sub DAS Karanganom dan Sub-sub DAS Wedi.

Sumber:Penulis,2018.

1.6 Kerangka Penelitian

Hidrologi banyak dipelajari oleh para ahli di bidang teknik dan pertanian. Ilmu tersebut dapat dimanfaatkan untuk beberapa kegiatan, seperti: memperkirakan besar banjir yang ditimbulkan oleh hujan deras, sehingga dapat direncanakan bangunan-bangunan untuk mengendalikan, misalnya pembuatan tanggul banjir, saluran drainase, gorong-gorong, dan jembatan. Perencanaan hidrologi selalu berkaitan dengan karakteristik daerah aliran sungai. Di dalam sistem daerah aliran sungai, akan dijumpai beragam komponen, seperti komponen fisik daerah aliran sungai, vegetasi, jenis tanah, aliran air, dan hujan yang saling berinteraksi.

Karakteristik daerah aliran sungai sangat mempengaruhi kondisi debit aliran sungai. Pola distribusi curah hujan berfungsi untuk mendapatkan suatu pola distribusi curah hujan suatu daerah yang nantinya dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam menghitung curah hujan rancangan dengan kala ulang 2,5,10 dan 50th. Periode hujan kala ulang 2, 5, 10, 50, dan 100 tahun dimaksudkan untuk perencanaan pembuatan irigasi ataupun waduk guna mengendalikan menampung curah hujan, sebagai contoh untuk bangunan waduk yang besar dibutuhkan informasi hujan maksimum periode ulang 50 dan 100tahun. Sedangkang untuk saluran irigasi membutuhkan informasi curah hujan maksimum periode ulang antara 2,5,dan 10 tahun.

Luas DAS sangat berpengaruh terhadap debit sungai, pada umumnya semakin besar DAS semakin besar jumlah aliran permukaan sehingga semakin besar pula aliran permukaan atau debit sungai. Sedangkan untuk faktor topografis lebih ditekankan pada aspek lereng. Lereng adalah salah satu unsur yang menentukan cepat lambatnya aliran air diatas tanah pada saat air hujan jatuh dipermukaan. Jenis tanah memiliki keterkaitan yang kuat terhadap peristiwa infiltrasi air. Terjadinya banjir tergantung dari kapasitas resapan dan daya tanah untuk meneruskan air hujan ke bagian yang lebih dalam. Kaitannya jenis tanah terhadap banjir yaitu pada proses infiltrasi. Semakin baik tingkat infiltrasi tanah maka semakin rendah potensi terjadinya banjir.

Selain karakteristik DAS, karakteristik hujan juga mempengaruhi debit puncak, karakteristik hujan tersebut meliputi: durasi hujan, intensitas hujan, jumlah hujan, dan distribusi curah hujan. Saat musim penghujan, curah hujan yang tinggi serta durasi hujan yang lama akan mengakibatkan debit puncak meningkat. Debit puncak dapat dikatakan sebagai debit kritis yang menyebabkan banjir. Sehingga sistem pengaliran air yang terdiri dari sungai dan anak sungai alamiah serta sistem saluran drainase dan kanal penampung banjir buatan yang ada tidak mampu menampung akumulasi air hujan tersebut meluap.

Banjir yang terjadi di Sub DAS Dengkeng yang diakibatkan oleh tingginya curah hujan dengan intensitas yang besar dan durasi yang lama. Curah hujan tersebut sangat berpengaruh atas besarnya debit air sungai. Dalam hal ini curah hujan digunakan digunakan dalam analisis hidrologi yaitu dengan curah hujan rata-rata dari seluruh kawasan yang bersangkutan.

Pendugaan debit puncak penting untuk diketahui dalam rangka pengendalian banjir. Pendugaan debit puncak ditentukan berdasarkan hujan, intensitas hujan, kondisi tata guna lahan, dan luas daerah aliran sungai. Metode yang digunakan dalam memperkirakan debit puncak adalah metode rasional. Metode rasional dibuat dengan mengasumsikan banjir berasal dari intensitas curah hujan yang sama dan seragam dalam kurun waktu tertentu.

1.7 Batasan Operasional

Banjir merupakan aliran aliran yang mengalir melalui sungai atau menjadi genangan (N.Hadisusanto,2011).

Curah Hujan adalah jumlah air yang jatuh di permukaan tanah datar selama periode tertentu yang diukur dengan satuan tinggi (mm) di atas permukaan horizontal bila tidak terjadi evaporasi, runoff dan infiltrasi.

Daerah Aliran Sungai merupakan suatu wilayah daratan yang dibatasi punggung-punggung (igir) gunung, air hujan yang jatuh pada daerah tersebut akan ditampung oleh punggung gunung dan dialirkan melalui sungai-sungai kecil ke sungai utama (Asdak, 1995:4)

Debit adalah volume air yang mengalir persatuan waktu

Intensitas Hujan adalah jumlah presipitasi dalam satuan waktu tertentu. Derajat curah hujan merupakan unsur kualitatif dari intensitas curah hujan.

Koefisien Aliran adalah perbandingan antara tebal aliran dengan tinggi hujan. Mempresentasikan efek daerah aliran sungai terhadap kehilangan air hujan menjadi aliran permukaan, dimana angka koefisien aliran itu sendiri tergantung pada kondisi alam permukaan tanah (N.Hadisusanto, 2011).

Infiltrasi adalah gerakan vertikal air ke dalam tanah melalui permukaan tanah (N.Hadisusanto, 2011).

Kerapatan aliran adalah perbandingan antara jumlah panjang sungai dengan luas daerah aliran sungai (N.Hadisusanto, 2011).

Metode Polygon Thiessen adalah curah hujan rata-rata dari suatu DPS dihitung dari jumlah hasil perkalian tebal hujan dengan luas polygonnya dibagi dengan luas seluruh DPS (Soewarno, 2015).