

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Erosi merupakan peristiwa berpindahnya tanah atau bagian-bagian tanah dari suatu tempat ke tempat lain oleh media alam, seperti angin dan air. Pada daerah beriklim tropika basah seperti halnya yang terjadi di Indonesia proses erosi umumnya disebabkan oleh air, sedangkan pada daerah yang beriklim kering penyebab utama terjadinya erosi adalah angin (Arsyad, 2006). Di daerah beriklim tropika basah faktor air merupakan penyebab utama terjadinya erosi tanah, sedangkan faktor - faktor lain yang meliputi pengaruh iklim terhadap erosi bersifat langsung melalui tenaga kinetis, seperti air hujan, terutama intensitas dan diameter butirannya. Pada hujan yang intensif dan berlangsung dalam waktu pendek, erosi yang terjadi biasanya lebih besar daripada hujan dengan intensitas lebih kecil dan dengan waktu hujan lebih lama. Faktor tanah yang meliputi sifat - sifat tanah berupa tekstur tanah, unsur organik, struktur tanah, permeabilitas tanah, kemiringan, dan panjang lereng, merupakan dua variabel topografi yang paling berpengaruh dalam analisis erosi dan aliran permukaan. Kedua faktor tersebut penting untuk terjadinya erosi karena faktor-faktor tersebut menentukan besarnya kecepatan dan volume air larian, kecepatan air larian ditentukan oleh kemiringan lereng dan panjang kelerengan yang terkonsentrasi pada saluran-saluran sempit yang mempunyai potensi besar untuk terjadinya erosi, Serta pengaruh penutup lahan sebagai pelindung permukaan tanah dari tumpukan air hujan, yang menurunkan kecepatan dan volume air larian. Dimana menahan tanah pada tempatnya melalui system perakaran dan seresah yang di hasilkan untuk mempertahankan kemantapan kapasitas tanah dalam menyerap air (Pristianto, 2018).

Kecepatan aliran serta sifat sedimen memiliki peranan dalam mengendalikan laju erosi, hal ini disebabkan karena adanya tegangan yang bekerja pada permukaan tanah atau dasar perairan yang sebanding dengan kecepatan

aliran. Tingkat pertahanan DAS terhadap erosi utamanya tergantung pada tutupan lahan, sedangkan debit terhadap kemampuan sungai dalam menampung aliran. Dampak dari erosi yang tinggi dapat menyebabkan berbagai macam masalah serius, dampak tersebut tidak hanya akan dirasakan pada suatu titik Sub-DAS namun dapat meluas pada daerah sekitar dari Sub-DAS tersebut. Dampak langsung dari erosi yang dapat dirasakan secara langsung dan diamati di tempat kejadian erosi (*on-site*) antara lain, kehilangan unsur hara, kerusakan struktur tanah, kemerosotan produktivitas tanah sehingga tidak dapat digunakan untuk berproduksi, kerusakan bangunan dan konservasi, serta pemiskinan petani. Sedangkan dampak yang terjadi di luar tempat kejadian (*off-site*) antara lain, pelumpuran dan pendangkalan waduk, sungai, saluran dan badan air lainnya, tertimbunnya lahan pertanian, jalan dan bangunan, hilangnya mata air dan memburuknya kualitas air, kerusakan ekosistem air, kehilangan nyawa dan harta akibat banjir, meningkatnya frekuensi dan masa kekeringan, memendeknya umur waduk, dan meningkatnya frekuensi dan besarnya banjir (Arsyad, 2006).

Sub-DAS Cirasea dipilih sebagai daerah penelitian, karena Sub-DAS tersebut masuk ke dalam wilayah DAS Citarum Hulu yang merupakan 15 DAS Prioritas di Indonesia. DAS Citarum Hulu mengalami kerusakan yang sangat berat dalam hal kualitas air, sedimentasi, dan erosi. Sehingga memerlukan penanganan yang serius terlebih lagi DAS Citarum terletak di bagian hulu dimana bagian hulu menjadi indikator dari kesehatan suatu DAS, jika pada bagian hulu mengalami kerusakan maka bagian hilir akan mendapatkan dampak kerusakan tersebut yang lebih buruk. Berdasarkan penelitian oleh Risdiyanto (2009), Nilai laju erosi yang terdapat di Sub-DAS Cirasea tergolong kedalam kategori sangat buruk dengan 24.930,983 ton/tahun dan luas Sub-DAS sebesar 37.745 Ha, dibandingkan dengan Sub-DAS lain yang lokasinya berada di DAS Citarum Hulu Sub-DAS Cirasea merupakan Sub-DAS yang memiliki nilai laju erosi paling buruk. Nilai tersebut didapatkan berdasarkan metode USLE yang diaplikasikan dengan teknik-teknik GIS. faktor-faktor yang berpengaruh terhadap erosi dalam metode ini adalah intensitas hujan, jenis tanah, kemiringan lahan, panjang lereng, jenis tutupan lahan dan manajemen pengelolaan.

Penelitian ini mengkaji tentang prediksi erosi dan debit puncak di Sub-DAS Cirasea yang memiliki outlet di Majalaya, dan memiliki luas 20.852 Ha dimana daerah tersebut termasuk bagian Sub-DAS Cirasea. Pemilihan outlet tersebut didasarkan oleh ketersediaan data pengamatan pada lokasi tersebut, serta keakuratan data antara nilai prediksi dan nilai observasi.

Tabel 1.1 Nilai Erosi di DAS Citarum Hulu tahun 2009

No	Sub-DAS		Erosi/ Lahan		
	Nama	Luas (ha)	ton/tahun	ton/ha/tahun	ket. Indeks erosi
1	Cikapundung	30.442,20	13.698,61	450	Buruk
2	Cikeruh	18.641,30	6.659,09	357	Buruk
3	Cisangkuy	34.092,10	18.403,77	540	Sangat Buruk
4	Citarik	21.816,50	9.441,56	433	Buruk
5	Cirasea	37.745,20	24.930,98	661	Sangat Buruk
6	Ciwidey	22.138,90	12.558,52	567	Sangat Buruk
7	Waduk Saguling Selatan	32.540,90	15.443,50	475	Buruk
8	Waduk Saguling Utara	27.959,60	11.212,45	401	Buruk
9	Tubuh Air (Waduk)	3.380,10			

Sumber : Risdiyanto, 2009.

Wilayah yang berada dalam Sub-DAS cirasea merupakan *hinterland* dari kota Bandung yang mengalami perkembangan pada bidang pertanian maupun industri (PCI, 1998), karena memiliki nilai erosi yang sangat tinggi diantara Sub-DAS lain yang berada di DAS Citarum, Sub-DAS Cirasea sebagai wilayah *hinterland* yang penggunaan lahannya di dominasi oleh pemukiman dan pertanian, tingkat erosi yang tinggi akan mempengaruhi kualitas hidup masyarakat yang ada di Sub-DAS Cirasea, dengan banyaknya lahan pertanian kering yang merupakan sumber daya yang paling potensial namun juga sangat rawan terkena degradasi lahan yang diakibatkan oleh erosi air hujan. Dengan nilai laju erosi yang tinggi maka akan semakin banyak partikel – partikel tanah yang terangkut dan terendap di bagian hilir sehingga akan terjadi sedimentasi yang tinggi. Pengendapan sedimentasi yang tidak terkendali akan mempengaruhi laju aliran permukaan dimana hal tersebut akan mempengaruhi debit puncak. Seiring dengan pesatnya pertumbuhan penduduk yang terjadi di wilayah tersebut dan akan

meningkat secara terus menerus akan mempengaruhi kondisi dari sumber daya air yang ada di wilayah tersebut. Secara geografis, wilayah Sub-DAS Cirasea berada di daerah hulu DAS Citarum yang merupakan daerah resapan air, serta banyak memiliki limitasi untuk dilakukan pengembangan. Erosi dan debit merupakan fenomena alami yang terjadi di wilayah Daerah Aliran Sungai. Oleh karena itu dalam upaya melakukan pengeloaan Daerah Aliran Sungai yang baik kedua faktor tersebut haruslah dikelola dengan baik sebagai langkah dalam melakukan perencanaan serta pengelolaan di wilayah tersebut (Supangat dan Atmoko, 2013).

Terdapat berbagai macam metode yang dikembangkan dan dapat digunakan dalam melakukan prediksi erosi dan debit puncak. Menurut Vadari dkk (2004) model dalam melakukan prediksi erosi jika diklasifikasikan dapat dibagi menjadi tiga yaitu, model empiris, model fisik, dan model konseptual. Namun pada umumnya model - model erosi tersebut di bangun dari model empiris.

Metode perhitungan prediksi erosi antara lain, USLE (*Universal Soil Loss Equation*) yang dikembangkan oleh Wischmeier and Smith (1978). Dimana dalam melakukan prediksi metode tersebut berdasarkan 6 faktor yaitu erosivitas hujan, erodibilitas tanah, panjang lereng, kemiringan lahan, penutupan lahan, dan sistem pengelolaan lahan. Dalam kurun waktu 3 dekade terakhir, telah banyak pengembangan model empiris lainnya seperti halnya RUSLE, MUSLE (*modified universal soil loss equation*) yang tetap mengacu pada konsep USLE. Beberapa model fisik dikembangkan setelah generasi USLE, salah satu di antaranya adalah model fisik *GUEST (Griffith University Erosion System Template)* Rose (1997) dalam Vadari (2004). Beberapa model erosi untuk DAS yang berkaitan dengan hidrologi yang juga berdasarkan pada konsep USLE adalah ANSWERS (*Areal Non-Point Sources Watershed Environment Response Simulation*) yang selanjutnya diperbaiki dengan model AGNPS atau *Agricultural Non-Point Source Pollution model* (Sinukaban,1997). Selain itu juga masih banyak lagi terdapat model – model yang di kembangkan di berbagai negara seperti Chemical, Run-off, and Erosion from Agricultural Management System/CREAMS, Soil and Water Assessment Tool / SWAT, Water Erosion Prediction Project/WEPP, dan lain sebagainya (Satriawan, 2013).

Prediksi debit puncak aliran sungai dapat di hitung dengan beberapa metode. Metode yang paling sering digunakan antara lain adalah hidrograf SCS serta metode Rasional. Penggunaan hidrograf dinilai mampu menganalisa kondisi limpasan yang sesungguhnya untuk menganalisa kondisi pada suatu genangan yang terjadi, sedangkan pada metode rasional debit limpasan dipengaruhi oleh koefisien limpasan, koefisien tampungan, intensitas curah hujan, dan luas daerah pengaliran (Palar, 2013).

Dari banyak model diatas pada penelitian ini menggunakan model SWAT dalam melakukan prediksi erosi dan debit puncak, model SWAT sendiri sendiri adalah model penelitian tanah dan air yang merupakan kelanjutan dari pemodelan penelitian 30 tahun yang telah di kembangkan oleh U.S. Department of Agriculture (USDA) SWAT sendiri telah di terima di dunia internasional sebagai alat pemodelan daerah aliran sungai dengan disiplin ilmu yang kuat (Gassman, 2007). Model SWAT sendiri dapat digunakan dalam melakukan pengukuran dampak dari kegiatan yang berlangsung di daerah aliran sungai berupa pengelolaan lahan terhadap hasil air, sedimen, muatan pestisida, dan kimia hasil pertanian (Djuniardi, 2012). Hal tersebut dimungkinkan karena SWAT sendiri dapat secara lansung mempresentasikan karakteristik DAS, sehingga sangat tepat digunakan untuk melakukan prediksi dampak pengelolaan lahan.

Pemilihan model SWAT sendiri dikarenakan dapat memetakan hasil prediksi secara spasial sehingga hasil yang akan didapatkan menggambarkan prediksi sesuai dengan perhitungan data sekunder maupun primer dari lapangan. Model SWAT sendiri sangat baik digunakan untuk model analisis secara nasional maupun internasional, karena dalam tahap pengolahannya berbasis fisika serta parameter- parameter dari model SWAT tersebut dapat disesuaikan dengan kondisi geografis dari daerah yang akan dijadikan objek penelitian. Model SWAT sendiri juga dapat di katakan efisien karena tidak memerlukan biaya yang besar serta banyak memakan waktu, dan hasil prediksi dapat digunakan dalam jangka waktu yang Panjang.

Model SWAT sendiri sangat cocok digunakan untuk prediksi erosi dan debit puncak di Sub-DAS Cirasea karena akan membagi Sub-DAS tersebut mejadi

beberapa menjadi *Hidrologic Response Unit* (HRU) yang digunakan untuk identifikasi penggunaan lahan yang mendominasi, karakteristik tanah dan kemiringan lereng. Dimana Sub-DAS Cirasea sendiri memiliki banyak keragaman penggunaan lahan.

1.2 Perumusan Masalah

Rumusan masalah yang didapat dari latar belakang diatas adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana sebaran spasial tingkat erosi di Sub-DAS Cirasea ?
2. Bagaimana debit puncak di Sub-DAS Cirasea ?
3. Bagaimana akurasi dari hasil prediksi erosi dan debit puncak pemodelan menggunakan model SWAT ?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang diatas tujuan Penelitian adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui sebaran spasial tingkat erosi di Sub-DAS Cirasea Menggunakan SWAT.
2. Memprediksi debit puncak di Sub-DAS Cirasea menggunakan SWAT.
3. Mengetahui tingkat akurasi dari hasil prediksi erosi dan debit puncak menggunakan model SWAT.

1.4 Kegunaan Penelitian

1. Sebagai salah satu syarat akademik dalam penyelesaian program sarjana (S1) di Fakultas Geografi Universitas Muhammadiyah Surakarta.
2. Penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai bahan masukan dalam rencana pengelolaan dan konservasi di Sub-DAS Cirasea.
3. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai Aplikasi SWAT pada ArcMAP dalam pemodelan prediksi erosi dan debit Puncak.

1.5 Telaah Pustaka dan Penelitian Sebelumnya

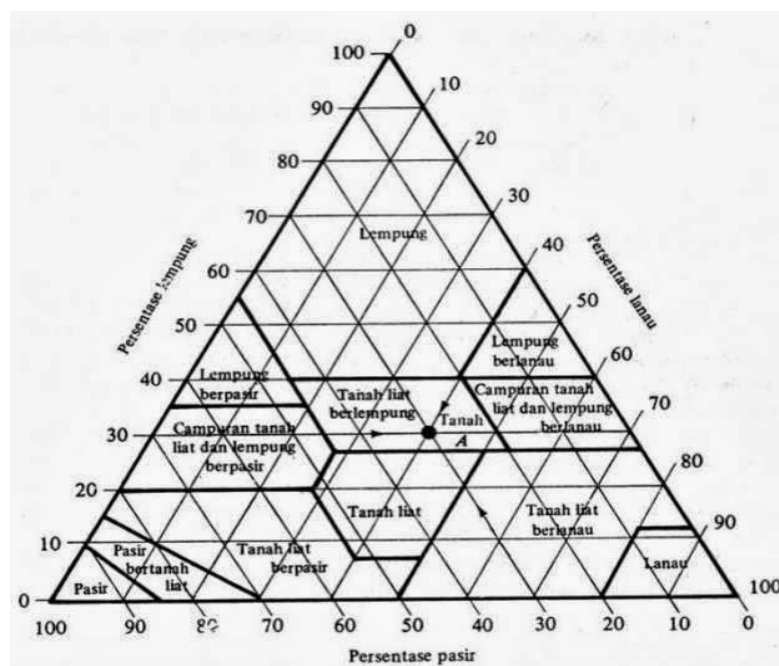
1.5.1 Telaah Pustaka

A. Tanah

Tanah adalah tubuh alam gembur yang menyelimuti sebagian besar permukaan bumi dan mempunyai sifat dan karakteristik fisik, kimia, biologi serta morfologi yang khas sebagai akibat dari serangkaian Panjang oleh proses pembentukannya. waktu yang di butuhkan dalam pembentukan tanah tidak sama dengan waktu yang di butuhkan untuk pembentukan batuan, kurun waktu yang dibutuhkan dalam pembentukan tanah di mulai setelah batuan hancur dan menjadi bagian lepas - lepas yang di akibatkan oleh proses pelapukan baik fisik, kimia, maupun biologi. umur batuan selalu lebih panjang dari tanah yang meyelimutinya.

Tanah mempunyai sifat dan karakteristik yang khas dalam hal fisik, kimia, biologi serta morfologi. sifat fisik tanah merupakan benda nyata di permukaan bumi yang gembur, tersusun atas fase padat, cair, dan gas. secara kimia, tanah tersusun atas unsur - unsur kimia tertentu yang berbeda komposisinya dengan batuan awalnya. sifat biologi menggambarkan bahwa dalam tanah tedapat kehidupan, baik makro ataupun mikro. sedangkan sifat morfologi tanah menggambarkan tubuh tanah tersusun atas serangkaian lapisan yang terbentuk oleh serangkaian proses serta dalam kurun waktu tertentu. Sifat serta karakteristik fisik, kimia, dan biologi tanah merupakan hasil dari proses pembentukan tanah yang bekerja pada bahan induk tanah. energi yang menjalankan proses pembentukan tanah tersebut berasal dari energi matahari dan gravitasi. energi matahari di terima oleh material bahan induk dalam bentuk panas. gravitasi menyebabkan infiltrasi dan perkolasi. adanya panas, air, dan gerakan air menyebabkan rekasi kimia serta aktivitas biologis di dalam tubuh bahan induk sehingga terbentuk tanah (Sartohadi, 2012).

Tekstur tanah merupakan sifat fisik tanah yang merupakan gambaran deskriptif komposisi ukuran butir - butir partikel penyusun tanah yang di golongkan ke dalam tiga ukuran utama, ukuran partikel tanah dan pasir antara 2 - 0,05 mm. Ukuran partikel tanah yang halus adalah lempung, dengan diameter lebih kecil dari 0,002m. Partikel tanah yang berukuran lebih kasar daripada 2mm disebut dengan fraksi kasar tanah dan tidak dipertimbangkan di dalam klasifikasi tekstur tanah.



Gambar 1.1. : Segitiga Klasifikasi tekstur tanah menurut USDA (*Soil Survey Staff*, 1983 dalam Sartohadi,2012).

B. Erosi

Erosi tanah adalah suatu proses peristiwa hilangnya lapisan permukaan tanah atas, baik di sebabkan oleh pergerakan air maupun angin. proses erosi ini dapat menyebabkan merosotnya produktivitas tanah, daya dukung tanah untuk produksi pertanian dan kualitas lingkungan hidup.

Di daerah - daerah tropis yang lembab seperti halnya di Indonesia dengan rata - rata curah hujan 1500 mm pertahun maka air merupakan penyebab utama terjadinya erosi, sedangkan di daerah- daerah panas yang kering maka anginlah penyebab utamanya.

Proses erosi tanah yang disebabkan oleh air meliputi tiga tahap yang terjadi dalam keadaan normal di lapangan, yaitu tahap pertama bentuk butir-butir kecil atau partikel tanah, tahap kedua pengangkutan atau pemindahan atau pengangkutan butir-butir yang kecil sampai yang sangat halus tersebut, dan tahap ketiga pengendapan partikel-partikel tersebut ke tempat yang lebih rendah atau dasar sungai atau waduk. Pada proses terjadinya erosi secara menyeluruh terdapat lima faktor yang memegang peranan dalam menentukan laju erosi, yaitu iklim, tanah, topografi, vegetasi penutup lahan serta kegiatan manusia. Pada faktor iklim yang menentukan atau memegang peranan paling dominan adalah hujan yang dinyatakan sebagai faktor, “erodibilitas tanah” yaitu kepekaan tanah terhadap erosi atau dapat menyatakan bahwa tanah tersebut mudah atau tidaknya tererosi (Sarief 1986).

Sedangkan menurut bentuknya, erosi terdiri dari:

- (a). Erosi percikan merupakan hasil erosi yang disebabkan oleh energi kinetik air hujan yang menyebabkan terkelupasnya partikel-partikel tanah bagian atas.
- (b). Erosi lembar atau biasa juga disebut erosi kulit merupakan proses pengangkutan lapisan tanah yang merata tebalnya dari suatu permukaan tanah. Erosi lembar terjadi ketika lapisan tipis permukaan tanah di daerah berlereng terkikis oleh lapisan kombinasi air hujan dan air larian (run off). Tipe erosi ini disebabkan oleh kombinasi air hujan dan air larian yang mengalir ke tempat yang lebih rendah.
- (c). Erosi alur adalah proses terangkutnya tanah dari alur-alur tertentu pada permukaan tanah. Erosi alur terjadi oleh aliran air larian sehingga menyebabkan pengelupasan yang diikuti dengan pengangkutan partikel-partikel tanah kemudian terkonsentrasi di dalam saluran-saluran air. Hal ini terjadi ketika air larian masuk ke dalam cekungan permukaan tanah, kecepatan air larian meningkat, dan akhirnya terjadilah angkutan sedimen.

- (d). Erosi parit Proses terjadinya erosi parit sama dengan erosi alur, akan tetapi alur yang terbentuk sedemikian besarnya sehingga tidak dapat lagi dihilangkan dengan pengolahan tanah biasa. Hasil erosi parit membentuk jajaran parit yang lebih dalam dan lebar dan merupakan tingkat lanjutan dari erosi alur. Erosi parit dapat diklasifikasikan sebagai parit bersambungan dan parit terputus-putus.
- (e). Erosi tebing sungai adalah proses terkikisnya tanah pada tebing-tebing sungai dan penggerusan dasar sungai oleh aliran air sungai. Erosi tebing sungai terjadi sebagai akibat pengikisan tebing sungai oleh air yang mengalir dari bagian atas tebing atau oleh terjangan aliran sungai yang kuat pada belokan sungai. Dua proses berlangsungnya erosi tebing sungai disebabkan oleh adanya gerusan aliran sungai dan oleh adanya longsoran tanah pada tebing sungai.
- (f). Longsor merupakan suatu bentuk erosi yang proses pemindahan tanahnya terjadi pada saat bersamaan dalam volume besar dan sekaligus. Longsor terjadi sebagai akibat meluncurnya suatu volume tanah dalam volume besar diatas suatu lapisan yang agak kedap sampai jenuh air. Proses terjadinya longsoran terjadi apabila:
- a. Lereng yang cukup curam, sehingga volume tanah dapat bergerak atau meluncur kebawah.
 - b. Terdapat lapisan dibawah permukaan tanah yang kedap air dan lunak yang akan menjadi bidang luncur.
 - c. Terdapat cukup air dalam tanah, sehingga lapisan tanah tepat diatas lapisan kedap air yang menjadi jenuh.

C. Daerah Aliran Sungai

Asdak (2004) mendefinisikan Daerah Aliran Sungai adalah suatu wilayah yang secara topografi dibatasi oleh punggung - punggung gunung yang menampung dan menyimpan air hujan untuk kemudian menyalurkan ke laut melalui sungai utama.

Luas DAS Sangatlah relatif yang luasannya bergantung pada daerah tangkapan hujan dimana daerah tangkapan hujan tersebut berkontribusi menghasilkan aliran, luas DAS dapat mencapai beberapa kilometer hingga ratusan kilometer persegi. Satu Daerah Aliran Sungai tidak hanya dapat mencakup satu wilayah dalam unit desa melainkan dapat mencakup beberapa daerah hingga beberapa kabupaten, provinsi hingga negara (Indarto 2016).

Garis yang membatasi wilayah DAS adalah punggung permukaan bumi yang dapat memisahkan dan membagi air hujan sewaktu air hujan menyentuh tanah, ke dalam masing - masing DAS. bahwa setiap DAS yang memiliki skala besar adalah gabungan dari beberapa Sub-DAS besar dan DAS sedang adalah gabungan dari beberapa DAS yang memiliki skala kecil, begitupun seterusnya hingga DAS - DAS tersebut dapat terbagi ke dalam unit yang lebih kecil dan dapat dengan mudah di bedakan di lapangan. Bagian hulu dari suatu DAS memegang peranan sebagai pengendali aliran sungai yang akan menyambung dengan daerah hilir dari DAS tersebut. didalam pendayagunaan aliran suatu DAS maka daerah aliran sungai dapat di pandang sebagai suatu kesatuan yang dapat dikembangkan guna memenuhi kebutuhan manusia dalam berbagai bidang kebutuhan.

Dalam konteks untuk memenuhi kebutuhan manusia dapat mencakup dalam berbagai kegiatan manusia , seperti : irigasi, pembangkit tenaga listrik, perikanan, keperluan domestik, dan industri serta kebutuhan lainnya. disamping banyak keuntungan yang didapatkan dari air sungai, dapat pula menimbulkan kerugian bagi manusia, seperti banjir, kekeringan, pendangkalan sungai dan waduk. Oleh sebab itu perlunya adanya pengamanan sehingga dapat mengurangi resiko kerugian hingga sekecil mungkin. untuk memenuhi hal tersebut maka perlu adanya langkah - langkah perencanaan yang baik dan didukung oleh data hidrologi yang tepat (Loebis, 2015).

D. Debit Puncak

Menurut Triatmodjo (2016) jika pada suatu DAS memiliki intensitas Hujan yang melebihi dari kapasitas infiltrasi di daerah tersebut, maka laju infiltrasi di DAS tersebut akan terpenuhi air hujan, dimana cekungan - cekungan pada permukaan lahan akan terpenuhi oleh air hujan dan air tersebut akan mengalir pada permukaan tanah. Air yang mengalir diatas permukaan tanah tersebut disebut limpasan permukaan. limpasan tersebut akan masuk pada saluran drainase dan kemudian akan bertemu pada suatu anak sungai dan akan menjadi aliran sungai. hal tersebut dapat memicu meningkatnya debit sungai dan apabila debit sungai lebih besar dari kapasitas sungai akan menjadikan luapan sungai dan menyebabkan banjir pada suatu DAS atau lingkup wilayah.

Koefisien limpasan itu sendiri pada model SWAT diacu oleh kemiringan lereng, tanah, penutup lahan serta curah hujan, dimana infiltrasi itu sendiri merupakan kemampuan tanah dalam meresap air. menurut Dauwani (2012) dalam Rofi (2018) besarnya koefisien limpasan memperhatikan kemungkinan perubahan penggunaan lahan di kemudian hari untuk melakukan pengukuran debit puncak. pada kondisi tutupan lahan yang rapat aliran permukaan yang dihasilkan lebih sedikit, karena peran intersepsi oleh tajuk dan meningkatnya laju infiltrasi akibat tingginya kapasitas penyerapan.

E. Model Perhitungan Erosi dan Debit Puncak

(a). Metode perhitungan Erosi

1. USLE (*UNIVERSAL SOIL LOSS EQUATION*)

Model USLE merupakan model empiris dalam prediksi erosi yang sering digunakan dan Telah banyak dikembangkan atau dimodifikasi selama kurun waktu 4 dekade terakhir. USLE sendiri Merupakan model erosi yang di rancang untuk dapat melakukan penilaian rata - rata erosi tanah dalam jangka waktu yang Panjang dari suatu areal usaha tani dengan system pertanian dan pengelolaan tertentu, dari model tersebut dapat memprediksi

erosi dalam bentuk erosi lembar atau alur namun tidak mampu untuk mmprediksi pengendapan serta memperhitungkan hasil sedimen aan erosi parit, tebing sungai dan dasar sungai (Wischmeier dan Smith, 1978 dalam Asdak, 2004).

Persamaan empiris dari model prediksi USLE adalah :

$$A=RKLSCP$$

Keterangan:

A= Banyaknya tanah tererosi dalam tahun;

R= Faktor curah hujan ,yaitu jumlah satuan indeks erosi hujan, yang merupakan perkalian antara energi hujan total (E) dengan intensitas hujan maksimum30 menit (I30),

$$R = \sum_1^n EL/100X$$

Keterangan :

R= Erosivitas hujan rata-rata tahunan

n= Jumlah kejadian hujan dalam kurun waktu satu tahun

X= Jumlah tahun atau musim hujan yang digunakan sebagai perhitungan

$$EL_{30} = 6.21 (RAIN)^{1.21} (DAY)^{-0.47} (MAXP)^{0.53}$$

Keterangan :

EL_{30} = Faktor Erosivitas hujan rata-rata tahunan

$RAIN$ = Curah hujan rata-rata tahunan (cm)

$DAYS$ = Jumlah hari hujan rata-rata per tahun (hari)

$MAXP$ = Curah hujan maksimum rata-rata dalam 24 jam per bulan untuk kurun waktu satu tahun (cm)

K= Faktor erodibilitas tanah, yaitu laju erosi per unit indeks erosi untuk suatu tanah yang diperoleh dari petak homogen percobaan standar, dengan Panjang 72,6 kaki (22m) terletak pada lereng 9% tanpa tanaman;

$$K = \{2,71 \times 10^{-4}(12 - OM)M^{1,44} + 3,25(S - 2) + \frac{2,5(P - 3)}{100}\}$$

Keterangan :

K = Erodibilitas tanah

OM = Persen unsur organik

S = Kode klasifikasi struktur tanah

P = Permeabilitas tanah

M = Persentase ukuran partikel (%debu+pasir sangat halus) x (100-%liat)

Tabel 1.2 Nilai M untuk beberapa kelas tekstur tanah

Kelas Tekstur Tanah	Nilai M
Lempung Berat	210
Lempung Sedang	750
Lempung Pasiran	1213
Lempung Ringan	1685
Geluh Lempung	2160
Pasir Lempung Debu	2830
Geluh Lempungan	2830
Campuran Merata	4000
Pasir	3035
Pasir Geluhan	1245
Geluh Berlempung	3770
Geluh Pasiran	4005
Geluh	4390
Debu	8245

Sumber : RLKT DAS Citarum,1987 dalam Asdak, 2004.

L= Faktor panjang lereng 9 %, yaitu nisbah erosi dari tanah dengan panjang lereng tertentu dan erosi dari tanah dengan panjang lereng 72,6 kaki (22 m) di bawah keadaan yang identik;

$$L = \left(\frac{L}{22,1}\right)^m$$

Keterangan :

l = Panjang Kemiringan Lereng

m = Angka eksponen yang dipengaruhi oleh interaksi antara panjang lereng dan kemiringan lereng.

S= Faktor kecuraman lereng, yaitu nisbah antara besarnya erosi dari suatu tanah dengan kecuraman lereng tertentu, terhadap besarnya erosi dari tanah dengan lereng 9% dibawah keadaan yang identik;

$$S = (0,43 + 0,30 s + 0,04 s^2)/6,61$$

Keterangan :

s = Kemiringan lereng aktual (%)

Persamaan LS menggunakan metode USLE :

$$LS = L^{\frac{1}{2}}(0,00138 S^2 + 0,00965 S + 0,0138$$

Keterangan :

L = Panjang lereng (m)

S = Kemiringan lereng (%)

C= Faktor vegetasi penutup tanah dan pengelolaan tanaman, yaitu nisbah antara besarnya erosi dari suatu areal dengan vegetasi penutup dan pengelolaan tanaman tertentu terhadap besarnya erosi dari tanah yang identik tanpa tanaman;

$$C = A/RKLS$$

Keterangan :

A = Erosivitas tanah

R = Erosivitas hujan

K= Erodibilitas tanah

L = Panjang Lereng

S = Kemiringan lereng

Tabel 1.3 Nilai C untuk berbagai jenis tanaman dan pengelolaan tanaman.

Jenis Tanaman/tataguna lahan	Nilai C
Tanaman rumput	0,290
Tanaman kacang jogo	0,161
Tanaman gandum	0,242
Tanaman ubi kayu	0,363
Tanaman kedelai	0,399
Tanaman serai wangi	0,434
Tanaman padi lahan kering	0,560
Tanaman padi lahan basah	0,010
Tanaman jagung	0,637
Tanaman jahe,cabe	0,900
Tanaman kentang ditanam searah lereng	1,000
Tanaman kentang ditanam searah kontur	0,350
Pola tanam tumpang gilir+mulsa jerami (6 Ton/ha/th)	0,079
Pola tanam berurutan+mulsa sisa tanaman	0,347
Pola tanam berurutan	0,398
Pola tanaman tumpang gilir+mulsa sisa tanaman	0,357
Kebun Campuran	0,200
Ladang berpindah	0,400
Tanah kosong diolah	1,000
Tanah kosong tidak diolah	0,950
Hutan tidak terganggu	0,001
Semak tidak terganggu	0,010
Alang-alang permanen	0,020
Alang-alang dibakar	0,700
Sengon disertai semak	0,012
Sengon tidak disertai semak dan tanpa seresah	1,000
Pohon tanpa semak	0,320

Sumber : Abdurachman dkk,1984 dalam Asdak, 2004.

P= Faktor tindakan konservasi tanah, yaitu nisbah antara nilai erosi dari tanah yang diberi perlakuan tindakan konservasi tanah seperti pengelolaan menurut kontur, penanaman dalam strip atau teras terhadap besarnya erosi dari tanah yang diolah searah lereng dalam keadaan yang identik.

Tabel 1.4 Nilai faktor P pada berbagai aktivitas konservasi tanah di Jawa.

Teknik Konservasi Tanah	Nilai P
Teras bangku :	
a. baik	0,20
b. jelek	0,35
Teras bangku : jagung, ubi kayu, kedelai	0,06
Teras bangku : sorghum-sorghum	0,02
Teras tradisional	0,40
Teras gulud : padi-jagung	0,01
Teras gulud : ketela pohon	0,06
Teras gulud : jagung-kacang+mulsa sisa tanaman	0,01
Teras gulud : kacang kedelai	0,11
Tanaman dalam kontur :	
a. kemiringan 0-8%	0,50
b. kemiringan 9-20%	0,75
c. kemiringan >20%	0,90
Tanaman dlm. Jalur-jalur : jagung-kacang tanah+mulsa	0,05
Mulsa limbah jerami :	
a. 6 ton/ha/th	0,30
b. 3 ton/ha/th	0,50
c. 1 ton/ha/th	0,80
Tanaman perkebunan :	
a. disertai penutup tanah rapat	0,10
b. disertai penutup tanah sedang	0,50
Padang rumput :	
a. baik	0,04
b. jelek	0,40

Sumber: Abdurachman,dkk, 1984 dalam Asdak,2004.

MUSLE dan RUSLE

Sedangkan model prediksi erosi MUSLE (*Modify Universal Soil Loss Equation*) dan RUSLE (*Revised Universal Soil Loss Equation*) merupakan modifikasi dari model prediksi erosi USLE (*Universal Soil Loss Equation*). Pada model MUSLE faktor erosivitas hujan (R) diubah dengan faktor aliran atau limpasan permukaan (*Run Off*) sehingga faktor SDR (*Sediment Delivery Ratio*) guna menghitung nilai sedimentasi. Dikarenakan variasi nilai yang bermacam-macam dari satu tempat ke tempat lain. Sedangkan pada model RUSLE merupakan penyempurna pada model USLE dan MUSLE dimana pada model RUSLE dilakukan perbaikan pada nilai numerik pada setiap faktornya.

Model USLE, MUSLE dan RUSLE pada prinsipnya merupakan model yang sama, karena faktor-faktor yang digunakan tidak memiliki perbedaan pada setiap modelnya. Pada proses perhitungannya tidak mengalami perubahan. Model USLE sendiri mengalami perkembangan yang cukup baik, karena menyesuaikan dengan kondisi geografis objek kajian penelitian maka MUSLE dan RUSLE dikembangkan sebagai penyempurna model USLE.

2. MODEL EROSI ROSE (GUEST)

Model yang rose atau GUEST merupakan model fisik yang sering digunakan model ini merupakan model yang sering di kenal dengan persamaan input -output atau masukan sama dengan luaran pada kondisi homogen , dan jika kondisinya tidak homogen maka hal tersebut tidak berlaku. Model erosi Rose (GUEST) merupakan model berdasarkan pendekatan proses erosi yang mempengaruhinya, yaitu daya pelepasan partikel tanah oleh butir butir hujan dan aliran permukaan sebagai agen utama penyebab erosit tanah. Dalam model ini, erosi terjadi karena adanya tiga proses yang berperan, yaitu pelepasan (*detachment*) oleh butir-butir hujan, pengangkutan (*transportation*) sedimen, dan pengendapan (*deposition*) sedimen (Rose et al., 1983 dalam Vadari, 2004).

Sedangkan persamaan model tersebut setelah disederhanakan adalah sebagai berikut :

$$SL = 2700\alpha S (C_r)(Q)$$

Dimana : SL adalah total tanah yang hilang (kg.m⁻³); α adalah efisiensi pengangkutan; S adalah kemiringan lahan (%); C adalah persentase penutupan lahan; dan Q adalah volume aliran permukaan(m³).

3. MODEL AGNPS DAN SDR STIFF DIAGRAM

Pada Model simulasi yang dapat digunakan untuk memprediksi erosi skala DAS atau sedimen telah banyak dipakai , baik model terdistribusi atau point. Dari banyak model yang telah dikenal antara lain *flood hydrograph package* (HEC-1), *hydrologic model computer language* (HYMO), *storm water management model* (SWMM), *antecedent precipitation index model* (API), *stanford watershed model IV* (SWM-IV), *quantity and quality of urban runoff* (STORM) menurut Viessman (1977) dalam Vadari (2004). *Chemical, runoff, and erosion from agricultural management* (CREAM), *Simulator for water resources in rural basin*(SWRRB), *erosion-productivity impact calculator* (EPIC) dan *areal nonpoint source watershed environment respon simulation* (ANSWERS) mengadopsi faktor-faktor erosi dari model USLE dalam melakukan input modelnya dengan menambahkan beberapa variabel yang dapat mempengaruhi transpor erosi atau sedimen dan pengendapan menurut Bingner (1990) dalam Vadari (2004). Yang ditambahkan oleh Morris dan Fan (1998) dalam Vadari (2004), *agricultural non-point source pollution* (AGNPS) adalah model yang dapat dipakai untuk suatu DAS dengan keluaran limpasan (total runoff), sedimen serta kehilangan hara, dan untuk model prediksi sediment delivery ratio (SDR) stiff diagram hanya dapat memprediksi erosi skala DAS. Penggunaan, paket model haruslah disesuaikan dengan tujuan yang akan dicapai karena dari masing-masing paket model simulasi mempunyai kelebihan serta kekurangan dalam keluarannya.

AGNPS merupakan model parametrik yang terdistribusi dan dikembangkan oleh ilmuwan *Agricultural Research Service* (ARS), USDA,

Morris, Minnesota. (*Minnesota Pollution Control Agency*) yang melakukan kerjasama dengan Badan Pengendali Polusi, Minnesota. (*Minnesota Pollution Control Agency*). Yang menggunakan komponen Model persamaan dan metodologi yang dikembangkan dan banyak dipakai oleh USDA, dan ARS (Vadari, 2004).

(b). Model Perhitungan Debit Puncak

1. Metode Hidrograf SCS

Metode hidrograf SCS merupakan metode yang dikembangkan pada tahun 1950 oleh Victor Mockus. Metode hidrograf SCS menggunakan fungsi hidrograf tanpa dimensi dalam penyediaan bentuk standar hidrograf satuan. dan juga koordinat hidrograf ini telah di tabelkan, sehingga mempersingkat waktu untuk perhitungan hidrograf dengan rumus – rumus yang digunakan adalah :

$$t_l = \frac{L^{0.8} (2540 - 22,86 CN)^{0.7}}{14,104 CN^{0.7} \times S^{0.5}}$$

$$t_p = \frac{t_r}{2} + t_l$$

Dan untuk persamaan debit puncak:

$$Q_p = \frac{2,08 \times A}{t_p}$$

(Ponce, 1989 dalam Palar, 2013).

2. Metode Rasional

Metode rasional merupakan metode yang sering digunakan dalam melakukan perhitungan debit, metode rasional sendiri merupakan rumus tertua yang terkenal yang digunakan dalam rumus empiris. Metode rasional dapat dipergunakan dalam melakukan perhitungan debit puncak sungai atau saluran, namun penggunaan metode ini hanya bisa dilakukan pada daerah pengaliran yang terbatas (Kainama, 2011).

Penggunaan metode rasional dapat di bilang sangat sederhana, serta seringkali digunakan dalam melakukan perencanaan drainase di wilayah perkotaan. beberapa parameter yang digunakan dalam metode rasional adalah intensitas hujan, durasi dari hujan tersebut, frekuensi hujan, luas

DAS abstraksi (kehilangan air akibat evaporasi, intersepsi, infiltrasi, tampungan permukaan) serta konsentrasi aliran (Triadmojo, 2016).

Persamaan metode rasional adalah sebagai berikut :

$$Q = 0,278 \text{ CIA}$$

Dimana :

Q = debit puncak yang ditimbulkan oleh hujan dengan intensitas durasi dan frekuensi tertentu (m^3/detik)

I = Intensitas Hujan (mm/detik)

A = Luas DAS (km^2)

C = Koefisien aliran yang tergantung pada jenis permukaan lahan

3. Metode Manning

Metode prediksi debit puncak selanjutnya yang dapat digunakan adalah metode manning, dimana metode ini banyak diadopsi atau digunakan pada kondisi saluran terbuka yang ada pada pengaliran, serta juga dapat berlaku pada pengaliran pipa. rumus dari metode manning sendiri adalah :

$$QP = \frac{1}{n} \times A \times R^{2/3} \times S^{2/3}$$

Dimana :

QP = Debit Puncak (m^3/detik)

A : Luas Penampang (m^2)

R : Jari -Jari Hidrolis

S : Gradien Hidrolik Sungai

F. SWAT (Soil Water Assessment Tool)

SWAT adalah model yang dapat digunakan untuk menilai dan memprediksi dampak dari adanya manajemen lahan pertanian yang berada di suatu DAS air, sedimentasi dan jumlah bahan kimia, SWAT itu sendiri dikembangkan oleh Arnold et al untuk pengembangan yang dilakukan Agricultural Research Service (ARS) dari USDA, yang awal perilisannya pada tahun 1990. SWAT merupakan pemodelan yang komprehensif serta

dalam distribusinya memerlukan beberapa parameter input ,serta dari parameter - parameter tersebut perlu adanya validasi dengan data asli di lapangan untuk menilai tingkat akurasi dari SWAT tersebut, dalam SWAT beberapa Teknik kalibrasi telah di Kembangkan baik manual maupun otomatis dengan metode evolusi kompleks yang telah di cocokkan dengan metode umum lainnya.

Menurut Arnold et al (1998) dalam Djuniardi (2012) SWAT merupakan model teoritis dengan operasi kerja dalam kurun waktu harian. untuk dapat melakukan simulasi hidrologi dengan SWAT pada suatu basin, dilakukan pembagian kedalam sub basin berdasarkan aliran yang di lewati. sub unit dari sub basin tersebut di sebut HRU *Hidrologic Response Unit* yang merupakan kombinasi unik dari karakteristik tanah dan penggunaan lahan dan dianggap homogen secara hidrologi. perhitungan Perhitungan model dilakukan secara HRU dan variabel kualitas aliran dan air yang diarahkan dari HRU ke sub-basin dan kemudian ke outlet DAS. Model SWAT sendiri dalam mensimulasikan hidrlogi sebagai system dua komponen, yakni hidrologi lahan dan hidrologi saluran. bagian lahan dari siklus didasarkan pada keseimbangan neraca air. keseimbangan air tanah adalah pertimbangan utama yang di gunakan pada setiap model HRU, yang di presentasikan ke dalam rumus :

$$SW_t = SW + Ri - Qi - ET_i - P_i - QR_i$$

Dimana :

SW_t : kadar air

i: adalah waktu dalam hari untuk periode simulasi t

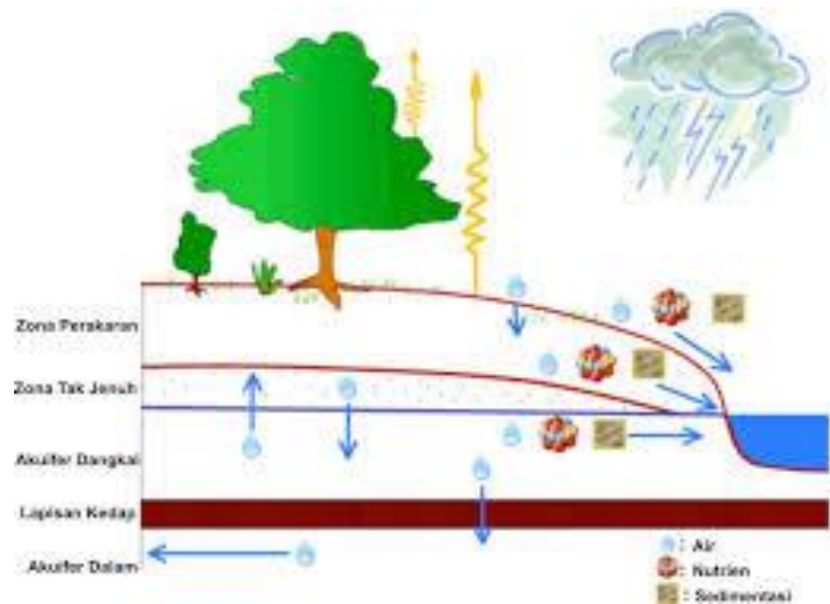
R : curah hujan

Q : runoff

ET: evapotranspirasi

P : perkolasi

QR : aliran balik



Gambar 1.2 . : Siklus hidrologi berdasarkan model SWAT (sumber : Neitsch et al., 2004)

Model SWAT juga berisi algoritma untuk mensimulasikan erosi yang berada pada suatu DAS. perkiraan erosi pada SWAT menggunakan *MUSLE Modified Universal Soil Loss Equation*. *MUSLE* itu sendiri memperkirakan hasil sedimen dari volume runoff, tingkat puncak runoff, area HRU, faktor erodibilitas tanah *USLE Universal Soil Equation*, tutupan *USLE* dan faktor manajemen, faktor support practice *USLE*, topografi *USLE* dan faktor kekerasan fragmen, setelah mendapatkan hasil sedimen tersebut dievaluasi menggunakan persamaan *MUSLE*, yang selanjutnya model SWAT akan melakukan koreksi pertimbangan nilai dari tutupan dan nilai tertinggalya sedimen di permukaan runoff, model SWAT tersebut juga akan melakukan perhitungan terhadap kontribusi sedimen yang menuju saluran aliran sumber lateral ke air tanah terkikis yang masuk ke saluran aliran yang kemudian akan disimulasikan pada model SWAT guna memindahkan hilir dari endapan serta degradasi (Djuniardi, 2012).

Model SWAT sendiri memiliki banyak kelebihan diantaranya lebih efisien dari segi waktu dan biaya, dimana model SWAT sendiri dalam melakukan prediksi tidak memerlukan biaya yang besar karena penelitian menggunakan data sekunder dan dari segi waktu tidak memakan banyak

waktu karena peneliti tidak perlu terjun langsung ke lapangan, hasil prediksi dapat digunakan dalam jangka waktu yang Panjang. Hasil prediksi model SWAT dapat membagi hasil prediksi secara spasial sehingga mampu menjabarkan hasil prediksi tersebut sesuai dengan karakteristik lokasi penelitian berdasarkan parameter-parameter yang digunakan.

Namun disisi lain kelemahan dari model ini adalah kebutuhan data yang cukup banyak dan skala yang digunakan adalah skala harian, sedangkan untuk data fisik harus benar – benar sesuai dengan kondisi di lapangan sehingga dapat meminimalisir kesalahan dalam hasil prediksi.

1.5.2 Penelitian Sebelumnya

Penelitian mengenai prediksi erosi dan debit puncak, belum banyak dilakukan, sejauh ini terdapat beberapa penelitian yang ditemukan hampir mirip namun memiliki perbedaan pada metode serta lokasi penelitian. ada empat penelitian yang mirip di temukan oleh peneliti, penelitian ini memiliki kajian yang sama yaitu dalam lingkup Daerah Aliran Sungai dan mengkaji tentang erosi, debit serta pengelolaan DAS yang baik. Nugroho (2015) melakukan prediksi laju erosi dan sedimentasi di subDAS Keduang Kabupaten Wonogiri dengan Model SWAT, Ramdani (2017) melakukan analisis debit dan erosi di Sub-DAS cisangkuy Kabupaten Bandung dengan model SWAT dan dinamis, Djuniardi (2012), melakukan analisis debit aliran sungai DAS saba dengan menggunakan SWAT, Rofi (2018) melakukan analisis pengaruh perubahan penggunaan lahan terhadap debit puncak di Sub-DAS Kali Premulung tahun 2006 dan 2014. penelitian sebelumnya dapat dijadikan acuan dalam melakukan pemodelan dengan SWAT untuk mendapatkan nilai prediksi erosi dan debit puncak.

Penelitian ini juga tidak jauh berbeda dengan penelitian sebelumnya namun terdapat perbedaan pada metode validasi yang dilakukan, skala data yang digunakan, dan lokasi dimana setiap lokasi memiliki karakteristik yang berbeda - beda. Pada penelitian penggunaan model SWAT akan di lakukan penyelarasan karakteristik lingkungan yang terdapat di lokasi penelitian dengan parameter yang terdapat dalam model SWAT, dimana lokasi Sub-DAS Cirasea berada di DAS Citarum hulu yang merupakan 15 DAS di Indonesia yang menjadi prioritas untuk dikelola dengan baik. DAS Citarum memiliki tingkat degradasi yang sangat buruk, mulai dari pencemaran air, sedimentasi, dan erosi. Pada Sub-DAS Cirasea sendiri merupakan *hinterland* dari kota bandung dimana perkembangan yang pesat dibidang industri serta pertanian memicu terjadinya degradasi, penggunaan lahan di daerah tersebut akan di selaraskan dengan parameter pada model SWAT dengan kesamaan karakteristik pada tiap – tiap penggunaan lahan.

Tabel 1.5 Perbedaan dengan Penelitian Sebeumnya

Nama Peneliti	Judul	Tujuan	Metode	Hasil
Nugroho (2015)	Model Soil Water Assesment Tool (SWAT) Untuk Prediksi laju Erosi dan Sedimentasi di sub-DAS Keduang Kabupaten Wonogiri	1. Mengetahui sebaran spasial hidrologic response unit (HRU) yang ada di daerah penelitian. 2. Mengetahui akurasi pemodelan SWAT dalam prediksi laju erosi dan sedimentasi. 3. Menganalisis tingkat laju erosi dan sedimentasi yang ada di Sub-DAS Keduang.	Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah analisis data skunder dengan SWAT, dan dilakukan pengambilan sampel tanah secara langsung untuk mengetahui tingkat permeabilitas tanah tersebut	Membentuk pola spatial HRU , menilai tingkat akurasi model SWAT dengan validasi data di lapangan, memetakan persebaran tingkat erosi di Sub-DAS Keduang berdasarkan Pola HRU.

Ramdani (2017)	Analisis Erosi dan Debit sungai DAS Cisangkuy menggunakan SWAT dan Model Dinamis	1. Mengetahui simulasi erosi dan debit pada SWAT. 2. Mengetahui analisis erosi dan debit sungai menggunakan SWAT. 3. Mengetahui simulasi model dinamis erosi dan debit sungai.	Metode pada penelitian ini menggunakan analisis deskriptif dengan SWAT dan model dinamis di DAS Cisangkuy bertujuan untuk menyajikan gambaran secara sistematis	Menilai dan mengevaluasi tingkat permasalahan biofisik yaitu Erosi dan debit di DAS Cisangkuy, Memaparkan hasil uji validitas dengan menggunakan model SWAT dan Dinamis , bahwa hasil uji dapat diterima .
----------------	--	--	---	--

Djudiardi (2012)	Analisis debit aliran sungai DAS Saba Dengan Menggunakan MW-SWAT	1. Menganalisis debit aliran sungai di DAS Saba dengan menggunakan aplikasi open source software MW-SWAT. 2. Membandingkan debit aliran sungai hasil simulasi dengan hasil pengukuran di lapangan. 3. Mengetahui dampak pengelolaan lahan terhadap debit aliran yang dihasilkan DAS Saba untuk mengairi lahan pertanian di sekitar DAS.	Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah MW SWAT dan analisis data yang dilakukan adalah anaisis kuantitatif	Pembentukan HRU , menampilkan hasil simulasi debit menggunakan SWAT serta melakukan kalibrasi dengan data hasil survey di lapangan , Pengelolaan tataguna lahan sebagian besar digunakan sebagai lahan pertanian, seperti perkebunan, sawah, dan hutan dengan debit rata-rata harian yang dihasilkan sebesar 4.54 m ³ /dt.
------------------	---	---	---	---

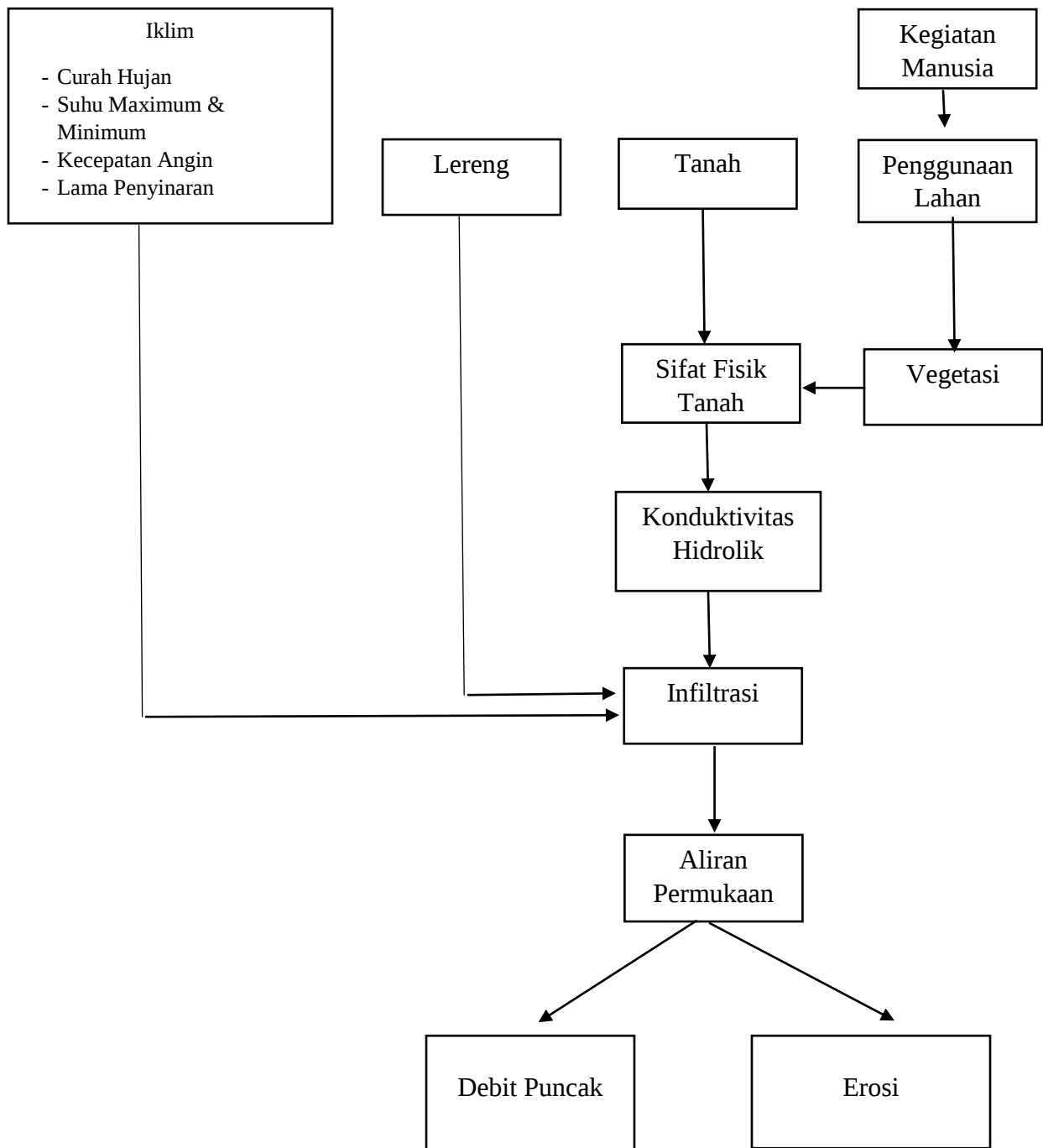
Rofi (2018)	Analisis pengaruh perubahan penggunaan lahan terhadap debit puncak sub DAS kali Premulung Tahun 2006 dan 2014	1. Menganalisis perubahan penggunaan lahan Sub DAS Kali Premulung 2006 dan tahun 2014 2. Memperkirakan jumlah debit puncak Sub DAS Kali Premulung pada tahun 2006 dan tahun 2014 menggunakan metode rasional 3. Menganalisis secara deskriptif pengaruh perubahan penggunaan lahan Sub DAS Kali Premulung terhadap debit puncak menggunakan pendekatan koefisien limpasan metode cook.	Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode Cook , dan dilakukan Skoring pada tiap-tiap parameter	Menyajikan hasil menjadi dua bagian, yaitu 1. Identifikasi perubahan penggunaan lahan yang terjadi di tahun 2006 dan 2014, 2. Menganalisis pengaruh perubahan penggunaan lahan terhadap debit puncaknya dengan menggunakan metode rasional dimana pertimbangan parameter koefisien limpasan melalui skoring berdasarkan metode cook.
-------------	---	--	---	--

Nurwiwoho (2020)	Pemodelan Prediksi Erosi dan Debit Puncak Menggunakan <i>Soil and Water Assesment Tool</i> (SWAT) di Sub-DAS Cirasea Kabupaten Bandung	1. Mengetahui sebaran spasial tingkat erosi di Sub-DAS Cirasea 2. Memprediksi debit puncak di Sub-DAS Cirasea 3. Mengetahui tingkat akurasi dari hasil prediksi erosi dan debit puncak di Sub-DAS Cirasea	Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah SWAT serta analisis data kuantitatif dan spasial melalui pengolahan data sekunder, dan dilakukan validasi penggunaan lahan menggunakan citra untuk mendapatkan nilai masukkan SWAT	Mengetahui sebaran spasial tingkat erosi di Sub-DAS Cirasea dan factor yang mempengaruhi tingginya erosi tersebut, mengetahui nilai debit puncak yang terjadi di Sub-DAS Cirasea dan mengetahui factor apa yang memicu tingginya debit puncak tersebut, serta mengetahui tingkat akurasi dari hasil pemodelan dengan diadakannya validasi dengan data observasi lapangan.
---------------------	--	---	---	---

1.6 Kerangka Penelitian

Daerah aliran sungai (DAS) merupakan daerah yang memiliki fungsi untuk menampung air hujan yang jatuh, DAS sendiri dibatasi oleh punggung- punggung bukit dimana air hujan yang jatuh tersebut akan di alirkan ke sungai utama melalui sungai - sungai kecil yang nantinya akan di teruskan ke laut. DAS sendiri memiliki banyak manfaat yang dapat di dimanfaatkan bagi mahluk hidup serta lingkungan, kelestarian DAS haruslah dijaga karena DAS memiliki banyak peranan dalam keseimbangan lingkungan, tidak mendirikan bangunan di areal bibir sungai sebagai pemukiman serta tidak megunduli hutan merupakan upaya dalam menjaga kelestarian DAS. Erosi dan debit puncak yang terjadi pada DAS sangat di pengaruhi oleh parameter biofisik DAS, penelitian ini menggunakan Model SWAT dalam memprediksi laju erosi serta debit puncak yang terjadi di Sub-DAS Cirasea Kabupaten Bandung dengan menggunakan beberapa parameter yaitu, kemiringan lereng, penggunaan lahan, iklim (suhu, curah hujan, lama penyinaran, kecepatan angin), jenis tanah, dan data debit lapangan. dari parameter tersebut penggunaan lahan merupakan faktor yang di pengaruhi oleh kegiatan manusia.

Seiring dengan berkembangnya jaman kebutuhan akan tanah semakin meningkat hal ini menyebabkan perubahan penggunaan lahan akan terus meningkat dan akan mempengaruhi pergerakan air di dalam tanah atau konduktivitas hidrolik. Dimana air hujan yang turun tidak mudah lagi di serap oleh tanah, tidak adanya vegetasi akibat peralihan penggunaan lahan akan menyebabkan adanya aliran permukaan, jika air hujan memenuhi aliran serta fungsi tanah tidak berjalan maksimal maka akan menyebabkan aliran permukaan yang di sebut dengan debit puncak, aliran tersebut akan memicu terjadinya erosi.



Gambar 1.3 Kerangka Penelitian

1.7 Batasan Operasional

Erosi

Erosi tanah adalah suatu proses peristiwa hilangnya lapisan permukaan tanah atas, baik di sebabkan oleh pergerakan air maupun angin. proses erosi ini dapat menyebabkan merosotnya produktivitas tanah, daya dukung tanah untuk produksi pertanian dan kualitas lingkungan hidup (Sarief,1986).

Debit Puncak

Debit puncak adalah nilai debit yang mencapai puncaknya pada waktu yang sama dengan waktu konsentrasi intensitas hujan. intensitas hujan yang melebihi dari kapasitas infiltrasi, maka laju infiltrasi di DAS akan terpenuhi air hujan, dimana cekungan - cekungan pada permukaan lahan akan terpenuhi oleh air hujan. Air tersebut akan mengalir pada permukaan tanah yang di sebut limpasan. Limpasan tersebut akan masuk pada saluran drainase dan kemudian akan bertemu pada suatu anak sungai dan akan menjadi aliran sungai. Hal tersebut dapat memicu meningkatnya debit sungai dan apabila debit sungai lebih besar dari kapasitas sungai akan menjadikan luapan sungai dan menyebabkan banjir pada suatu DAS (Triatmodjo,2016).

DAS

Daerah Aliran Sungai (DAS) adalah suatu wilayah yang secara topografi dibatasi oleh punggung – punggung gunung yang menampung dan menyimpan air hujan untuk kemudian menyalurkan ke laut melalui sungai utama (Asdak,2004).

Sedimentasi

Sedimen adalah hasil dari proses terjadinya erosi, baik itu erosi permukaan, erosi parit, maupun jenis – jenis erosi lainnya. sedimen sendiri pada umumnya mengendap di bagian bawah kaki bukit, pada daerah yang tergenang banjir, saluran air, serta waduk (Asdak, 2004).

Aliran Permukaan

Aliran permukaan merupakan air yang mengalir di atas permukaan tanah yang kemudian menuju ke saluran sungai. Sebagian dari aliran permukaan ada yang terinfiltrasi ke dalam tanah dan bergerak secara lateral melewati horison-horison tanah dibagian atas menuju sungai yang dinamakan aliran bawah permukaan. Sedangkan, aliran air yang terpekolasi dan mengalir ke dalam tanah hingga masuk ke dalam sungai dinamakan aliran air bawah tanah (Seyhan,1990).

Sedimentasi

Sedimen adalah hasil dari proses terjadinya erosi , baik itu erosi permukaan , erosi parit , maupun jenis – jenis erosi lainnya . sedimen sendiri pada umumnya mengendap di bagian bawah kaki bukit , pada daerah yang tergenang banjir , saluran air , serta waduk (Asdak,2004).

SWAT

SWAT adalah model yang dapat digunakan untuk menilai dan memprediksi dampak dari adanya manajemen lahan pertanian yang berada di suatu DAS air, sedimentasi dan jumlah bahan kimia, SWAT itu sendiri dikembangkan oleh Arnold et al untuk pengembangan yang dilakukan Agricultural Research Service (ARS) dari USDA (Arnold et al., 2012).