

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Airtanah merupakan sumber air utama dalam memenuhi suplai air bersih (Riastika, 2011). Kabupaten Boyolali Jawa Tengah memiliki potensi persediaan airtanah yang cukup besar. Hal ini ditandai dengan adanya cekungan airtanah Karanganyar-Boyolali, namun potensi yang besar tidak akan menjamin ketersediaan airtanah jika dalam pelestarian potensi tersebut tidak benar dan dalam pemanfaatannya yang kurang maksimal. Daerah Kabupaten Boyolali mempunyai wilayah yang kondisi fisiknya cukup bervariasi (Priyana dkk, 2013). Bagian utara merupakan pegunungan Kendeng utara, bagian timur merupakan dataran, bagian barat merupakan daerah gunung Merapi-Merbabu, pada bagian barat yakni lereng gunungapi Merapi-Merbabu (Kecamatan Selo dan Ampel) merupakan daerah vulkan yang kondisi sumber air agak kurang, pada bagian timur merupakan dataran fluvial kaki gunungapi (Kecamatan Banyudono, Nogosari, Ngemplak) yang merupakan daerah mempunyai ketersediaan air baik. Pada daerah ini cukup banyak dijumpai mataair, dan airtanah relatif mudah didapatkan, namun pada bagian utara merupakan pegunungan yang keberadaan sumber airnya kurang baik, pada musim kemarau sering mengalami kekurangan air.

Permasalahan yang dihadapi di Kabupaten Boyolali ialah permasalahan ketersediaan air bersih terutama pada saat musim kemarau. Kabupaten Boyolali terdapat tujuh wilayah kecamatan yang termasuk peta rawan bencana kekeringan (Maret 2015/Joglosemar.co). Tujuh kecamatan tersebut di antaranya yakni Kecamatan Musuk, Wonosegoro, Kemusu, Juwangi, Klego, dan Selo. Kabupaten Boyolali sudah lima kali tercatat sebagai daerah rawan kekeringan untuk kategori daerah terparah menurut data Dinas Kesbang Linmas Provinsi Jawa Tengah (lihat tabel 1.1).

Tabel 1.1

Kejadian Kekeringan Beserta Dampaknya di Jawa Tengah

No.	Waktu Kejadian	Jumlah Kabupaten	Daerah Terparah (Kabupaten)	Luas Daerah Kering	Dampak
1	Januari-Juli 2002	12 Kabupaten	Purbalingga, Sragen, Wonogiri, Demak	18.149 ha sawah	Seluas 1.690 ha dinyatakan puso. Kerugian mencapai Rp 21,07 M. Kabupaten Purbalingga terparah (6.364 ha), lalu Sragen (2.281 ha), Wonogiri (2.279 ha), Kudus (1.083 ha) dan Demak (1.043 ha)
2	Januari-Juli 2003	24 Kabupaten	Sragen, Wonogiri, Demak, Rembang, Cilacap, Grobogan, Boyolali , Karanganyar	80.679 ha sawah	Terdapat puso di Wonogiri 4.647 ha, Sragen 3.929 ha, Rembang 1.335 ha, Demak 1.185 ha, Cilacap 858 ha, Grobogan 710 ha, Boyolali 613 ha dan Karanganyar 551 ha
3	Juli-Agustus 2004	11 Kabupaten	Jepara, Sragen, Wonogiri, Rembang, Boyolali , Karanganyar, Klaten, Blora, Sukoharjo, Purworejo, Brebes, Pemalang, Batang	12.996 ha sawah	12.000 ha sawah puso, 16.617 terserang hama penggerek batang, 6.979 ha terserang tikus, 5.513 ha terserang wereng coklat, 946 ha terserang tungo (daun kuning)
4	Januari-Juli 2005	11 Kabupaten	Rembang, Boyolali , Klaten, Sukoharjo, Purworejo, Brebes, Pati, Cilacap, Kebumen, Semarang, Wonogiri	81.660 ha sawah	Kondisi gagal panen 20,82 persen atau seluas 16.998 ha
5	Juli-Agustus 2006	17 Kabupaten	Rembang, Boyolali , Klaten, Sukoharjo, Purworejo, Brebes, Pati, Cilacap, Kebumen, Semarang, Wonogiri	19.297 ha sawah	Puso melanda seluas 6.168 ha sawah
6	Juli-Agustus 2007	14 Kabupaten	Sragen, Wonogiri, Boyolali , Blora, Purworejo, Pati, Grobogan, Demak, Semarang, Kebumen, Banjarnegara, Temanggung, Banyumas, Tegal	> 100.000 ha sawah	Seluas 10% dari lahan kering mengalami puso

Sumber: Anonim BPS, 2013

Perubahan penggunaan lahan yang tidak sesuai dengan peruntukannya akan menyebabkan permukaan lahan menjadi kedap air sehingga air hujan yang turun tidak bisa masuk ke dalam tanah, seperti perubahan penggunaan lahan kebun menjadi permukiman. Hal ini akan menyebabkan air hujan

akan langsung menjadi aliran permukaan dan menyebabkan potensi banjir atau genangan di kawasan tersebut (Asdak, 2010). Berkurangnya proses infiltrasi yang terjadi, menyebabkan pasokan airtanah dapat berkurang. Hal ini didukung dengan aktivitas masyarakat yang terus memanfaatkan cadangan airtanah, akibatnya debit airtanah pun dapat berkurang.

Daerah resapan air ialah daerah yang digunakan untuk meloloskan air ke dalam tanah. Daerah yang dimaksud bukanlah daerah yang dibuat khusus untuk meloloskan air ke dalam tanah, melainkan keseluruhan area yang ada di Kabupaten Boyolali, Jawa Tengah. Uraian tentang daerah resapan air diatas mengacu kepada proses infiltrasi. Proses infiltrasi ialah proses mengalirnya air yang berasal dari air hujan masuk ke dalam tanah (Asdak, 2010). Mengetahui baik tidaknya infiltrasi dapat melalui kondisi peresapan air. Kondisi resapan air nantinya akan menunjukkan keadaan karakteristik infiltrasi di Kabupaten Boyolali, Jawa Tengah.

Peran Sistem Informasi Geografis sangatlah penting dalam inventarisasi segala informasi yang dibutuhkan untuk penentuan kebijakan suatu wilayah. Kondisi resapan air memberikan informasi sejauh mana keadaan lahan-lahan yang ada di Kabupaten Boyolali untuk meloloskan air ke dalam tanah. Kondisi resapan air terbentuk karena adanya faktor-faktor biofisik yang berpengaruh. Faktor-faktor biofisik mempunyai karakteristik-karakteristik terhadap resapan air (infiltrasi). Karakteristik yang sama menghasilkan kondisi resapan yang sama, begitu pula sebaliknya. Peran resapan air sendiri ialah untuk mengetahui apakah bencana kekeringan atau pun genangan (banjir) yang ada di Kabupaten Boyolali terjadi karena kondisi resapan air yang tidak baik, untuk itu perlu diketahui agihan kondisi peresapan air di Kabupaten Boyolali dan faktor-faktor apa yang berpengaruh terhadap kondisi peresapan tersebut sebagai penilaian terhadap karakteristik kondisi resapan yang ada. Permasalahan ini lah yang melatar belakangi dilakukannya penelitian “Analisis Daerah Resapan Air dengan Menggunakan Sistem Informasi Geografis di Kabupaten Boyolali, Jawa Tengah”.

1.2 Perumusan Masalah

1. Bagaimana agihan kondisi peresapan air di daerah penelitian
2. Bagaimana peran parameter biofisik dominan yang berpengaruh terhadap kondisi peresapan air di daerah penelitian

1.3 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui agihan kondisi peresapan air di daerah penelitian
2. Menganalisis parameter biofisik dominan yang berpengaruh terhadap agihan kondisi peresapan air di daerah penelitian

1.4 Kegunaan Penelitian

1. Secara akademis, penelitian ini dijadikan sebagai prasyarat dalam menyelesaikan Program Studi Geografi Universitas Muhammadiyah Surakarta.
2. Menambah wawasan tentang peranan penginderaan jauh dan sistem informasi geografis dalam identifikasi daerah resapan air.
3. Membantu kontribusi dalam penentuan kebijakan, rencana, dan pemanfaatan terkait kondisi resapan air didaerah penelitian.

1.5 Telaah Pustaka & Penelitian Sebelumnya

1.5.1 Telaah Pustaka

1.5.1.1 Daur Hidrologi

Daur hidrologi ialah perjalanan air dari permukaan laut ke atmosfer kemudian ke permukaan tanah dan kembali lagi ke laut dimana proses ini tidak berhenti akan tetapi berulang (Harto, 1993). Air akan berhenti di sungai, waduk, dan dalam tanah sehingga dapat dimanfaatkan oleh manusia atau makhluk hidup lainnya.

Energi panas matahari dan faktor-faktor iklim lainnya menyebabkan terjadinya proses evaporasi pada permukaan vegetasi dan tanah, di laut atau benda-benda air lainnya. Uap air sebagai hasil proses evaporasi akan terbawa oleh angin, melintasi daratan yang

bergunung maupun datar, dan apabila keadaan atmosfer yang memungkinkan, sebagian dari uap air tersebut akan terkondensasi dan turun sebagai air hujan.

Sebelum mencapai permukaan air tanah, air hujan tersebut akan tertahan oleh tajuk vegetasi atau pun penggunaan lahan lainnya. Sebagian air hujan tidak akan pernah sampai ke permukaan tanah, melainkan ter-evapotranspirasi kembali ke atmosfer selama dan setelah berlangsungnya hujan. Air hujan yang dapat mencapai tanah sebagian akan masuk (terserap) ke dalam tanah (infiltrasi). Sedangkan air hujan yang tidak terserap akan tertampung di cekungan-cekungan permukaan tanah untuk kemudian mengalir di atas permukaan tanah ke tempat yang lebih rendah (*run off*), untuk selanjutnya masuk ke sungai yang kemudian mengalir menuju laut.

1.5.1.2 Infiltrasi

Infiltrasi adalah proses aliran air (umumnya berasal dari curah hujan) masuk ke dalam tanah (Asdak, 2010). Infiltrasi adalah aliran air masuk ke dalam tanah sebagai akibat gaya kapiler (gerakan air ke arah vertikal). Setelah lapisan bagian atas jenuh, kelebihan air tersebut mengalir ke tanah yang lebih dalam sebagai akibat gaya gravitasi bumi dan dikenal sebagai proses perkolasi. Laju maksimal gerakan air masuk ke dalam tanah dinamakan kapasitas infiltrasi. Kapasitas infiltrasi terjadi ketika intensitas hujan melebihi kemampuan tanah dalam menyerap kelembaban tanah. Sebaliknya, apabila intensitas hujan lebih kecil dari infiltrasi, maka laju infiltrasi sama dengan laju curah hujan. Laju infiltrasi umumnya dinyatakan dalam satuan yang sama dengan satuan intensitas curah hujan, yaitu millimeter per jam (mm/jam).

Mekanisme infiltrasi melibatkan tiga proses yang saling tidak mempengaruhi yaitu: Proses masuknya air hujan melalui pori-pori permukaan tanah, tertampungnya air hujan tersebut di dalam tanah, proses mengalirnya air tersebut ke tempat lain (bawah,

samping, atas) (Asdak, 2010). Besarnya laju infiltrasi pada permukaan tanah tidak bervegetasi tidak akan pernah melebihi laju intensitas hujan. Untuk wilayah berhutan, besarnya laju infiltrasi tidak akan pernah melebihi laju intensitas curah hujan efektif. Curah hujan efektif adalah volume hujan total dikurangi air hujan yang mengalir masuk ke dalam tanah (air infiltrasi).

Proses infiltrasi dipengaruhi beberapa faktor, antara lain, tekstur dan struktur tanah, persediaan air awal (kelembaban awal), kegiatan biologi dan unsur organik, jenis dan kedalaman seresah, dan tumbuhan bawah atau tajuk penutup tanah lainnya (Asdak, 2010). Tanah remah akan memberikan kapasitas infiltrasi lebih besar dari tanah liat. Tanah dengan pori-pori jenuh air mempunyai kapasitas lebih kecil dibandingkan tanah dalam keadaan kering. Keadaan tajuk penutup tanah yang rapat dapat mengurangi jumlah air hujan yang sampai ke permukaan tanah, dan dengan demikian, mengurangi besarnya air infiltrasi sementara system perekarana vegetasi dan seresah yang dihasilkannya dapat membantu menaikkan permabilitas tanah, dan dengan demikian, meningkatkan laju infiltrasi. Secara teoritis, bila kapasitas infiltrasi tanah diketahui, volume air larian dari suatu curah hujan dengan air infiltrasi dapat dihitung dengan cara mengurangi besarnya curah hujan dengan air infiltrasi ditambah genangan air oleh cekungan permukaan tanah dan air intersepsi. Laju infiltrasi ditentukan oleh: jumlah air yang tersedia dipermukaan tanah, sifat permukaan tanah, kemampuan tanah untuk mengosongkan air di atas permukaan tanah. Dari tiga unsur tersebut, ketersediaan tanah adalah yang terpenting karena ia akan menentukan besarnya tekanan potensial pada permukaan tanah. Berkurangnya laju infiltrasi dapat terjadi karena dua alasan. Pertama, bertambahnya kelembaban tanah menyebabkan butiran tanah berkembang, dan dengan demikian menutup ruangan pori-pori tanah. Kedua, aliran air kebawah tertahan oleh gaya Tarik butir-butir

tanah. Gaya tarik ini bertambah besar dengan kedalaman tanah, dan dengan demikian, laju kecepatan air di bagian tanah yang lebih dalam berkurang sehingga akan menghambat masuknya air berikutnya dari permukaan tanah.

Ada tiga cara untuk menentukan besarnya infiltrasi (Knapp, 1978 dalam Asdak 2010), yakni: menentukan beda volume air larian pada percobaan laboratorium menggunakan simulasi hujan buatan, menggunakan alat infiltrometer, teknik pemisahan hidrograf aliran dari data aliran air hujan.

1.5.1.3 Penggunaan Lahan

Pengertian penggunaan lahan ialah segala bentuk campur tangan atau kegiatan manusia (secara siklis maupun permanen) terhadap suatu kumpulan sumberdaya alam dan sumberdaya buatan yang secara keseluruhan disebut lahan, dengan tujuan untuk mencukupi kebutuhan-kebutuhannya baik material maupun spritual atau kedua-duanya. Penggunaan Lahan merupakan aktivitas manusia pada dan dalam kaitannya dengan lahan, yang biasanya tidak secara langsung tampak dari citra. Penggunaan lahan telah dikaji dari beberapa sudut pandang yang berlainan, sehingga tidak ada satu defenisi yang benar-benar tepat di dalam keseluruhan konteks yang berbeda. Hal ini mungkin, misalnya melihat penggunaan lahan dari sudut pandang kemampuan lahan dengan jalan mengevaluasi lahan dalam hubungannya dengan bermacam-macam karakteristik alami yang disebutkan diatas. Penggunaan lahan berkaitan dengan kegiatan manusia pada bidang lahan tertentu, misalnya permukiman, perkotaan dan persawahan. Penggunaan lahan juga merupakan pemanfaatan lahan dan lingkungan alam untuk memenuhi kebutuhan manusia dalam penyelenggaraan kehidupannya. Pengertian penggunaan lahan biasanya digunakan untuk mengacu pemanfaatan masa kini (*present or current land use*). Oleh karena aktivitas manusia di bumi bersifat

dinamis, maka perhatian sering ditujukan pada perubahan penggunaan lahan baik secara kualitatif maupun kuantitatif. Penggunaan lahan merupakan unsur penting dalam perencanaan wilayah.

1.5.1.4 Presipitasi

Presipitasi adalah curahan atau jatuhnya air dari atmosfer ke permukaan bumi dan laut dalam bentuk yang berbeda, yaitu curah hujan di daerah tropis dan curah hujan serta salju di daerah beriklim sedang (Asdak, 2010). mengingat bahwa di daerah tropis presipitasi hanya ditemui dalam bentuk curah hujan, maka presipitasi dalam konteks daerah tropis adalah sama dengan curah hujan. Presipitasi adalah peristiwa klimatik yang bersifat alamiah sebagai yaitu perubahan bentuk dari uap air di atmosfer menjadi curah hujan sebagai akibat proses kondensasi. Proses terjadinya presipitasi diawali ketika sejumlah uap air di atmosfer bergerak ke tempat yang lebih tinggi oleh adanya beda tekanan uap air. Uap air bergerak dari tempat dengan tekanan uap air lebih besar ke tempat dengan tekanan uap air lebih kecil. Uap air yang bergerak, pada ketinggian tertentu akan mengalami kejenuhan dan apabila hal ini diikuti dengan terjadinya kondensasi, maka uap air tersebut akan berubah bentuk menjadi butiran-butiran air hujan. Udara di atmosfer mengalami proses pendinginan melalui beberapa cara, antara lain oleh adanya pertemuan antara dua massa udara dengan suhu yang berbeda atau oleh sentuhan antara massa udara dengan obyek atau benda dingin. Adanya pembentukan awan tidak dengan sendirinya diikuti dengan terjadinya hujan. Namun demikian, keberadaan awan dapat dijadikan indikasi awal berlangsungnya presipitasi. Secara ringkas dan sederhana, terjadinya hujan terutama karena adanya perpindahan massa air basah ke tempat yang lebih tinggi sebagai respon adanya beda tekanan udara antara dua tempat yang berbeda ketinggiannya. Di tempat tersebut, karena adanya akumulasi uap air

pada suhu yang rendah maka terjadilah proses kondensasi, dan uap air pada suhu yang rendah maka terjadilah proses kondensasi, dan pada gilirannya massa air basah tersebut jatuh sebagai air hujan. Namun demikian, mekanisme berlangsungnya hujan melibatkan tiga faktor utama. Dengan kata lain, hujan akan terjadi apabila berlangsung tiga kejadian sebagai berikut:

1. Kenaikan uap air ke tempat yang lebih tinggi sampai saatnya atmosfer menjadi jenuh.
2. Terjadinya kondensasi atas partikel-partikel uap air di atmosfer
3. Partikel-partikel uap air tersebut bertambah besar sejalan dengan waktu untuk kemudian jatuh ke bumi dan permukaan laut karena gaya gravitasi

Presipitasi adalah faktor utama yang mengendalikan proses daur hidrologi. Terbentuknya ekologi, geografi dan tataguna lahan di suatu daerah sebagian besar ditentukan atau tergantung pada fungsi hidrologi dan, dengan demikian, presipitasi merupakan kendala sekaligus kesempatan dalam usaha pengelolaan sumberdaya tanah dan air. Oleh karenanya, para perencana pengelolaan lahan diharapkan mampu memahami bagaimana caranya melakukan analisis dan menentukan karakteristik presipitasi, melakukan pengukuran dan perhitungan-perhitungan besarnya presipitasi dan dalam bentuk apa data presipitasi disajikan. Presipitasi mempunyai banyak karakteristik yang dapat mempengaruhi produk akhir suatu hasil perencanaan pengelolaan lahan. Besar-kecilnya presipitasi, waktu berlangsungnya hujan, dan ukuran serta intensitas yang terjadi baik secara sendiri-sendiri atau merupakan kombinasi akan mempengaruhi kegiatan pembangunan yang diusulkan.

1.5.1.5 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 berbagai proses yang membentuknya (Sartohadi, 2012). Kurun waktu pembentukan tanah dimulai setelah batuan hancur dan menjadi bahan lepas-lepas oleh karena proses pelapukan fisik, kimia, dan biologi. Umur batuan selalu lebih panjang daripada tanah yang menyelimutinya. 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 sehingga mempunyai sifat kimia yang berbeda dengan batuan asalnya. Sifat biologi tanah menggambarkan bahwa dalam tanah ada kehidupan, baik itu yang bersifat makro (kasat mata) maupun yang bersifat mikro (tidak kasat mata). Sifat morfologi tanah menggambarkan tubuh tanah tersusun atas serangkaian lapisan yang terbentuk melalui proses pembentukan tanah tertentu selama kurun waktu tertentu. Sifat dan karakteristik fisik, kimia, biologi tanah merupakan hasil dari proses pembentukan tanah yang bekerja pada bahan induk tanah. Energi yang menjalankan proses pembentukan tanah berasal dari energi matahari dan gravitasi. Energi matahari diterima oleh material bahan induk dalam bentuk panas. Energi gravitasi menyebabkan air mengalami infiltrasi dan perkolasi. Adanya panas, air, dan gerakan air mengakibatkan terjadinya reaksi-reaksi kimia serta aktivitas biologis di dalam tubuh bahan induk tanah sehingga terbentuk tanah. Proses pembentukan tanah merupakan hal yang mendasar dalam kajian geografi tanah. Pemahaman atas faktor-faktor tanah yang saling berinteraksi secara kompleks di bawah kondisi lingkungan alami adalah penting dalam membentuk pola pikir geografis. Sifat dan karakteristik tanah secara fisik, kimia, biologi, dan morfologi adalah sebagai hasil dari proses pembentukan tanah yang berlangsung khas pada suatu wilayah tertentu di permukaan bumi. Proses pembentukan tanah

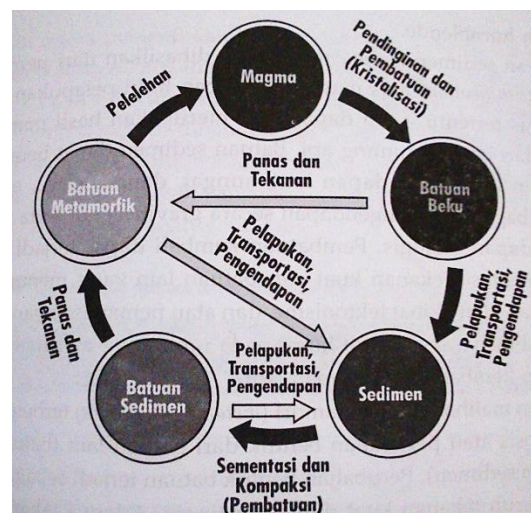
menghasilkan morfologi yang khas pada tubuh tanah yang diidentifikasi atas perbedaan-perbedaan dalam hal sifat dan karakteristik fisik, kimia, dan biologi.

Pemanfaatan tanah yang lestari (*sustainable use*) selalu didasarkan pada telaah sifat dan karakteristik tanah. Pemanfaatan tanah yang kurang sesuai dengan sifat dan karakteristik yang dimiliki oleh suatu satuan tanah akan memberikan hasil yang kurang optimal. Pemanfaatan sebagai bahan industri jika kurang sesuai dengan sifat dan karakteristik satuan tanah yang ada maka akan menghasilkan barang yang kurang bermutu. Pemanfaatan tanah sebagai sebuah lokasi dari sebuah aktivitas pembangunan jika kurang sesuai dengan sifat dan karakteristik yang dimiliki oleh tanah akan cenderung menimbulkan kerusakan lingkungan. Timbulnya bencana bagi kehidupan dimulai dari pemanfaatan tanah yang kurang sesuai dengan sifat dan karakteristik yang ada pada tanah.

1.5.1.6 Litologi (Batuan)

Batuan induk dapat dikelompokkan menjadi tiga golongan yaitu: Batuan beku, Batuan sedimen, dan Batuan metamorf (Sartohadi, 2012). Ketiga jenis batuan penyusun kerak bumi mempunyai sifat dasar yang khas yang berpengaruh kuat pada resistensi batuan terhadap proses pelapukan. Batuan beku dan batuan metamorf mempunyai resistensi yang lebih tinggi dibandingkan batuan sedimen. Batuan beku pada umumnya mempunyai resistensi yang lebih tinggi dibandingkan dengan batuan metamorf. Batuan metamorf dapat memiliki resistensi yang lebih tinggi dibandingkan batuan beku jika proses metamorphosis batuan berlangsung sempurna. Magma sebagai sumber segala material batuan yang ada di bumi. Magma ke luar dari permukaan bumi dengan berbagai cara, yaitu: menyusup diantara lapisan batuan lain, meleleh keluar melalui rekahan, dan terlontar ke udara melalui proses erupsi gunung api yang eksplosif. Magma yang keluar dan

atau mendekati permukaan mengalami pendinginan, pembekuan, dan rekristalisasi membentuk batuan beku. Batuan beku untuk selanjutnya mengalami proses pelapukan di bawah iklim dan terangkut ke tempat lain menjadi sedimen yang lunak dan lepas-lepas. Sedimen yang lunak dan lepas-lepas dapat mengalami pembatuan kembali membentuk batuan sedimen. Batuan sedimen dan juga batuan beku yang mengalami tekanan kuat dan pemanasan tinggi dalam kurun waktu panjang akan melebur dan membantu kembali membentuk batuan malihan (Lihat gambar 1.1).



Gambar 1.1 Siklus Batuan Penyusun Kerak Bumi (Sartohadi, 2012)

Batuan beku tersusun atas mineral primer seperti kuarsa, felspat, dan mineral-mineral lain yang berwarna kelam mencakup biotit, augit, dan hornblende. Batuan sedimen dapat berasal dari pembatuan kembali endapan laut, sungai, danau, rawa, endapan angin, berbagai jenis pengendapan secara gravitasional, serta pengendapan endapan biologis. Pembatuan kembali dapat terjadi sebagai akibat sementasi, tekanan kuat atas batuan lain yang menumpanginya, tekanan kuat akibat tektonisme, dan atau pemanasan yang tinggi. Batuan malihan atau metamorf (*metamorphic rocks*) terbentuk oleh metamorphosis atau

perubahan bentuk dari batuan lain (batuan beku dan batuan sedimen). Perubahan bentuk batuan terjadi sebagai akibat dari pengaruh tekanan kuat dan suhu tinggi. Adanya tekanan kuat dan suhu tinggi yang dapat menyebabkan mineral-mineral luruh dan membentuk mineral batuan baru dengan susunan dan bangun struktur yang khas. Sebagai contoh dari batuan metamorfik adalah gneiss, schist, kuarsit, batu sabak (*slate*), dan marmer.

1.5.1.7 Relief

Sudut lereng menentukan kesetimbangan antara limpasan permukaan dan infiltrasi (Sartohadi, 2012). Sudut lereng semakin besar maka jumlah limpasan permukaan akan semakin dominan terhadap infiltrasi. Lebih dari itu, sudut lereng juga menentukan kecepatan aliran permukaan. Wilayah dengan limpasan permukaan besar dan kecepatan aliran permukaan tinggi akan mempunyai ancaman erosi yang tinggi. Wilayah yang mempunyai laju erosi tinggi akan mempunyai tanah dengan ketebalan terbatas.

Relief berperan dalam menentukan proporsi air yang menjadi aliran permukaan dan air yang mengalami infiltrasi. Posisi lereng pada suatu kawasan berpengaruh terhadap jumlah hujan dan jumlah air yang diterima. Wilayah yang terletak di dasar cekungan mungkin saja mempunyai curah hujan yang lebih rendah dari wilayah sekitarnya yang mempunyai elevasi lebih tinggi. Namun demikian, wilayah cekungan mempunyai ketersediaan air, khususnya air tanah, yang lebih tinggi dibandingkan dengan wilayah sekitarnya. Dua wilayah dengan sudut lereng dan tinggi tempat yang kurang lebih sama dapat mempunyai kondisi curah hujan, suhu dan kelembapan udara yang jauh berbeda jika posisi terhadap arah angin pembawa uap air berlawanan.

1.5.1.8 Sistem Informasi Geografis (SIG)

Data yang mempresentasikan dunia nyata (*real world*) dapat disimpan, dimanipulasi, diproses, dan dipresentasikan dalam bentuk

yang lebih sederhana dengan layer-layer tematik yang direalisasikan dengan lokasi- lokasi geografi di permukaan bumi. Hasilnya dapat dipergunakan untuk pemecahan banyak masalah-masalah dunia nyata seperti dalam perencanaan dan pengambilan keputusan menyangkut data kebumihan. SIG menyajikan informasi muka bumi dalam bentuk data spasial. Data muka tersebut dapat disimulasikan secara bersama-sama untuk membuat skenario kondisi lingkungan dengan proses yang mudah dan otomatis. SIG, Hasil pengolahan data berupa informasi baru yang berbeda dengan input datanya. Sistem Informasi Geografis atau *Geographic Information System* diartikan sebagai suatu sistem informasi yang digunakan untuk memasukkan, menyimpan, memanggil kembali, mengolah, menganalisis dan menghasilkan data bereferensi geografis atau data geospasial, untuk mendukung pengambilan keputusan dalam perencanaan dan pengelolaan penggunaan lahan, sumber daya alam, lingkungan, transportasi, fasilitas kota dan pelayanan umum lainnya. SIG adalah sistem informasi yang mendasarkan pada kerja komputer yang mampu memasukkan, mengelola, memberi dan mengambil kembali, memanipulasi dan menganalisis data. Sistem informasi sangatlah diperlukan dewasa ini karena selain sebagai sarana yang ideal untuk perencanaan, sistem informasi juga bermanfaat sebagai sarana untuk pengendalian dan penyuluhan. Dalam penyiapan sistem informasi beberapa pertimbangan yang perlu diperhatikan adalah faktor pengguna atau calon pengguna, materi yang akan disajikan, cara penyiapannya, dan penyediannya. Sistem informasi sendiri terbagi menjadi dua jenis, yaitu *visual/hard copy* (misal : buku, peta, foto) dan secara digital yang bisa didapatkan pada Sistem Informasi Geografi atau biasa disingkat SIG.

1.5.2 Penelitian Sebelumnya

Penelitian mengenai daerah resapan dengan memanfaatkan data penginderaan jauh dan sistem informasi geografis sudah pernah dilakukan untuk beberapa studi. Penelitian yang sudah pernah dilakukan tersebut akan menjadi referensi dan pembanding terhadap penelitian yang akan dilakukan ini. Beberapa penelitian yang sudah pernah dilakukan diantaranya yaitu:

1. Penelitian berjudul “Aplikasi penginderaan jauh dan system informasi geografis untuk analisis daerah resapan air”. Penelitian ini dilakukan oleh Niswatul Adibah pada tahun 2013. Adapun tujuan dari penelitian ini ialah mengetahui cara penentuan daerah resapan air, sebarannya, dan mengetahui hubungan dengan volume larian dan debit tampungan DAS. Skoring, pembobotan, dan overlay digunakan untuk melakukan analisis daerah resapan dari data-data parameter yang telah didapatkan. Adapun parameter yang digunakan ada empat macam, yaitu: penggunaan lahan, jenis tanah, kemiringan lereng, dan curah hujan. Daerah penelitian berada di Pekalongan. Hasil dari penelitian ini berupa analisis dan Peta sebaran kondisi daerah resapan air.
2. Penelitian berjudul “Identifikasi daerah resapan air dengan sistem informasi geografis”. Penelitian ini bertujuan memberikan informasi berdasarkan data yang ada mengenai kondisi dan potensi daerah resapan air di wilayah SUB DAS Keduang. Penelitian ini dilakukan oleh Fajar Dwi Hastono pada tahun 2012. Daerah penelitian ini dilakukan di Solo. Dalam penelitian ini juga digunakan skoring, pembobotan, dan overlay untuk menganalisis parameter-parameter yang telah dikumpulkan. Parameter yang digunakan juga sama seperti penelitian pertama yaitu penggunaan lahan, jenis tanah, kemiringan lereng, dan curah hujan. Hasil dari penelitian ini ialah peta daerah resapan air dan analisis daerah resapan air.

3. Penelitian ini berjudul “Analisis kemampuan infiltrasi lahan berdasarkan kondisi hidrometeorologis dan karakteristik fisik DAS pada sub DAS Kreo Jawa”. Tujuan dari penelitian ini ialah mengetahui kemampuan infiltrasi lahan dan mengetahui persebaran kondisi infiltrasi pada sub DAS Kreo Jawa Tengah. Untuk analisis digunakan analisis data hidrometeorologis, skoring, dan overlay. Hasilnya berupa peta analisis infiltrasi sub DAS Kreo.
4. Penelitian ini berjudul “Pemanfaatan Teknologi Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografis untuk Pendugaan Potensi Peresapan Air DAS Wedi Kabupaten Klaten-Boyolali”. Penelitian ini dilakukan oleh Agus Anggoro Sigit pada tahun 2010. Tujuan dari penelitian ini ialah mengetahui seberapa besar pemanfaatan foto udara pankromatik hitam putih skala 1 : 50.000 untuk interpretasi faktor-faktor kemampuan infiltrasi dan potensi peresapan air, mengetahui kondisi peresapan air di daerah penelitian. Adapun metode untuk analisis ialah metode interpretasi foto udara dan survei, pengharkatan, skoring, dan overlay. Hasil dari penelitian ini ialah peta potensi peresapan air dan analisis kemampuan infiltrasi dan potensinya.

Penelitian yang akan dilakukan jika dibandingkan dengan penelitian yang sudah ada, memiliki metode yang lebih mendekati dengan penelitian ke tiga dan ke empat menggunakan metode skoring, pengharkatan, pada beberapa parameternya dengan proses akhir berupa overlay antara infiltrasi tanah dengan penggunaan lahan. Hal yang membedakan dengan penelitian pertama dan penelitian kedua penekanan terhadap proses pengharkatan dan pembobotan. Pada penelitian pertama dan kedua tiap parameter memiliki nilai tersendiri (satu sampai lima). Nilai ini didapatkan dari urutan berdasarkan asumsi besarnya pengaruh masing-masing parameter terhadap resapan air. Nilai-nilai ini kesemuanya kemudian di overlay sehingga menghasilkan suatu informasi yang direpresentasikan dalam bentuk peta. Adapun

perbandingan penelitian yang akan dilakukan dengan penelitian-penelitian sebelumnya ialah dari lokasi penelitian atau daerah kajian penelitian. Perbandingannya dapat dilihat melalui tabel 1.2. Keempat penelitian sebelumnya memiliki kesamaan, yaitu daerah kajian yang berupa DAS. Sedangkan penelitian yang dilakukan ialah berdasarkan administrasi yaitu lingkup Kabupaten tepatnya di Kabupaten Boyolali.

Tabel 1.2
 Penelitian-penelitian sebelumnya

Penelitian dan tahun	Judul	Tujuan	Metode	Daerah penelitian	Data yang diambil	Hasil
Niswatul Adibah, 2013	Aplikasi penginderaan jauh dan system informasi geografis untuk analisis daerah resapan air	Mengetahui cara penentuan daerah resapan air, sebarannya, dan mengetahui hubungan dengan volume larian dan debit tampungan DAS	Skoring, pembobotan, dan overlay	Pekalongan	Citra Landsat7, peta RTRW, peta administrasi, peta jenis tanah, data titik tinggi, data CH.	Peta sebaran kondisi daerah resapan air
Fajar Dwi Hastono, 2012	Identifikasi daerah resapan air dengan system informasi geografis	Memberikan informasi berdasarkan data yang ada mengenai kondisi dan potensi daerah resapan air di wilayah SUB DAS Keduang	Skoring, pembobotan, dan overlay	Solo	Peta kemiringan lereng, peta PL, peta jenis tanah, data CH, peta administrasi	Peta daerah resapan air dan analisis daerah resapan air
Arif Sudarmanto, 2013	Analisis kemampuan infiltrasi lahan berdasarkan kondisi hidrometeorologis dan karakteristik fisik DAS	Mengetahui kemampuan infiltrasi lahan dan mengetahui persebaran kondisi infiltrasi pada sub DAS Kreo Jawa Tengah	Analisis data hidrometeorologis, skoring, dan overlay	Sub DAS Kreo Jawa Tengah	Data sekunder PL, data lereng, data Litologi, data tanah, data CH, data	Peta analisis infiltrasi sub DAS Kreo

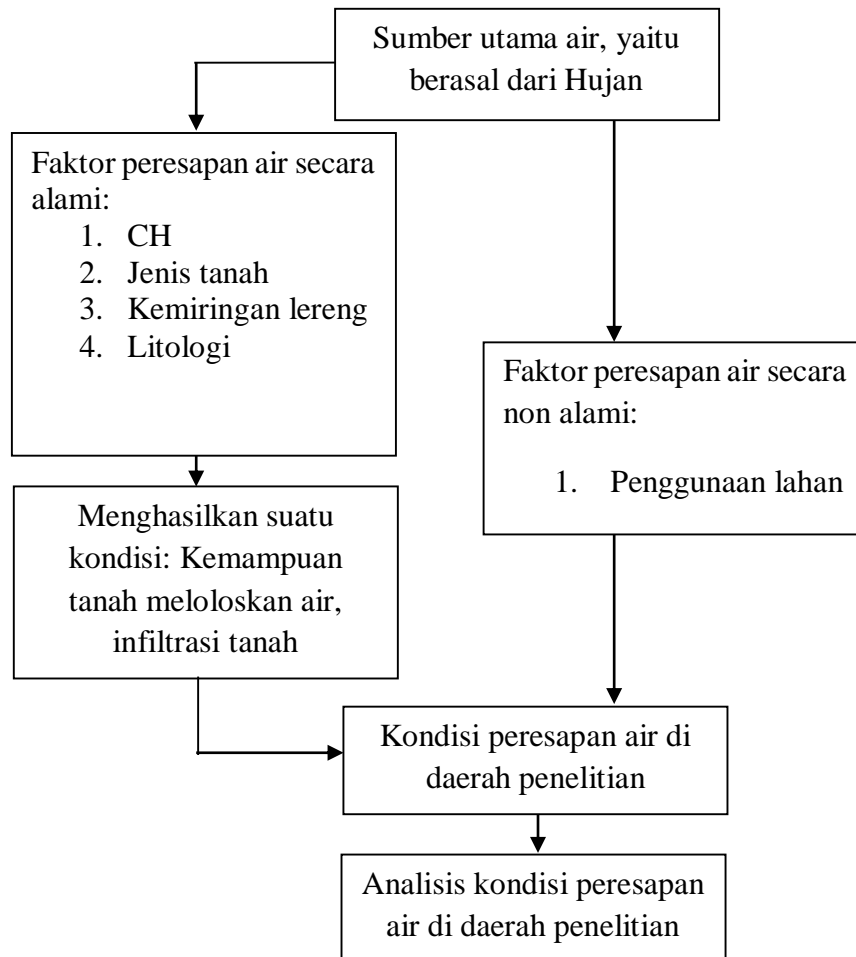
	pada sub DAS Kreo Jawa Tengah				evapotranspirasi actual harian	
Agus Anggoro Sigit, 2010	Pemanfaatan Teknologi Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografis untuk Pendugaan Potensi Peresapan Air DAS Wedi Kabupaten Klaten-Boyolali	Mengetahui seberapa besar pemanfaatan foto udara pankromatik hitam putih skala 1 : 50.000 untuk interpretasi faktor-faktor kemampuan infiltrasi dan potensi peresapan air, mengetahui kondisi peresapan air di daerah penelitian	Metode interpretasi foto udara dan survei, pengharkatan, skoring, overlay	DAS Wedi sebagian Kabupaten Klaten-Boyolali	Data kemiringan lereng, kerapatan vegetasi, tekstur tanah, penggunaan lahan, konservasi lahan, CH, jenis batuan	Peta potensi peresapan air dan analisis kemampuan infiltrasi dan potensinya

1.6 Kerangka Pemikiran

Peneliti bertitik tolak dari pemahaman tentang kemampuan tanah untuk meresap air secara alami (infiltrasi tanah) dan non alami (faktor penggunaan lahan). Sumber air yang masuk kedalam tanah didapatkan melalui hujan yang turun. Presipitasi merupakan segala jenis bentuk air yang jatuh ke permukaan bumi, termasuk didalamnya ialah hujan. Hujan merupakan sumber air utama di permukaan bumi bagi mahluk hidup. Termasuk untuk diresapkan kedalam tanah sebagai sumber air bersih. Curah hujan adalah rerata volume hujan yang turun per hari. Pengukuran jumlah air yang mampu diterima di bumi diukur melalui besarnya curah hujan yang ada.

Kemampuan tanah untuk meresapkan air (yang berasal dari hujan) itu sendiri dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya ialah jenis tanah dan batuan yang ada. Jenis tanah berpengaruh terhadap besarnya infiltrasi pada tanah. Hal ini berpengaruh karena tanah merupakan perbandingan antara debu, pasir, dan lempung yang menghasilkan jenis tanah tertentu. Tanah dibagi dalam beberapa kelompok : kerikil (*gravel*), pasir (*sand*), lanau (*silt*), dan lempung (*clay*), atas dasar ukuran butir – butirnya. Tanah dengan presentase pasir yang cukup besar tentunya akan menghasilkan infiltrasi yang besar pula, sebaliknya tanah dengan presentase lempung yang tinggi akan menyebabkan infiltrasi tidak berjalan dengan baik. Batuan yang ada berpengaruh terhadap kecepatan infiltrasi tanah tersebut. Faktor non alami yang mempengaruhi peresapan air ke dalam tanah ialah penggunaan lahan. Penggunaan lahan terbentuk dari campur tangan manusia, perubahan penggunaan lahan kerap kali mengubah lahan bervegetasi menjadi area permukiman, maka yang terjadi ialah daerah bervegetasi tersebut akan tertutup permukiman dan membuat air tidak dapat masuk kedalam tanah. Yang terjadi ialah *over landflow* atau aliran permukaan. Penggunaan lahan, dari hal ini dapat dikatakan ialah faktor yang berpengaruh besar terhadap kemampuan lahan untuk meresapkan air kedalam tanah. Kombinasi persebaran kedua variable ini (infiltrasi tanah dan penggunaan lahan)

merupakan penentu kemampuan tanah untuk meresapkan air (lihat Gambar Tabel 1.2).



Gambar 1.2 Diagram Alir Pemikiran

1.7 Metode Penelitian

Pengumpulan data penelitian meliputi data-data sekunder. Data sekunder bersumber dari instansi dan kementrian. Analisis yang digunakan ialah analisis SIG. Analisis SIG menggunakan metode kuantitatif berjenjang dengan hasil adanya tingkatan data yang direpresentasikan melalui kondisi resapan air (baik, normal alami, mulai kritis, agak kritis, kritis, dan sangat kritis). Analisis SIG menggunakan *overlay*/tumpang susun. Analisis SIG dilakukan dengan cara menumpangsusunkan masing-masing parameter. Data yang telah di tumpangsusunkan, kemudian

dilakukan pengaturan terhadap atribut data dengan cara melakukan skoring dan kompilasi data untuk menghasilkan informasi kondisi daerah resapan air di daerah penelitian.

1.7.1 Tahapan Pengolahan Data

1.7.1.1 Pengumpulan Data

Tahapan yang dilakukan ialah melengkapi data-data sekunder dari instansi terkait dan kementerian. Data-data yang dikumpulkan ialah data jumlah curah hujan per tahun di Kabupaten Boyolali, data jenis tanah yang ada di Kabupaten Boyolali, data litologi penyusun di Kabupaten Boyolali, data kemiringan lereng yang ada di Kabupaten Boyolali. Data-data ini digunakan untuk pembuatan infiltrasi alami. Data yang dikumpulkan selanjutnya ialah data penggunaan lahan. Data jenis tanah, data litologi penyusun, dan data kemiringan lereng diperoleh melalui Bapeda Kabupaten Boyolali tahun 2012. Data jumlah curah hujan pertahun diperoleh melalui DIPERTANBUNHUT Kabupaten Boyolali 2005-2009 dan Stasiun Klimatologi Semarang 2010-2014. Data penggunaan lahan diperoleh melalui KemenHut tahun 2011. Data-data yang telah terlengkapi kemudian dicek terlebih dahulu terkait koordinat sistem yang digunakan. Koordinat sistem yang digunakan ialah WGS 84 zona 49s. Data-data dengan koordinat sistem yang sama selanjutnya digunakan untuk pengolahan data.

1.7.1.2 Infiltrasi Alami

Ada dua tahap proses data menggunakan SIG. Tahap pertama ialah menghasilkan data kemampuan infiltrasi alami dengan melakukan skoring serta *overlay* terhadap parameter pendukung kemampuan infiltrasi alami. Tahap kedua ialah pembuatan data kondisi peresapan air, adapun parameter yang digunakan untuk mengetahui infiltrasi alami ialah litologi (lihat tabel 1.5), jenis tanah (lihat tabel 1.3), dan kemiringan lereng (lihat tabel 1.4).

Tabel 1.3

Jenis Tanah

No	Jenis tanah	Infiltrasi	Harkat
1	Regosol	Besar	5
2	Alluvial dan andosol	Agak besar	4
3	Latosol	Sedang	3
4	Litosol mediteran	Agak kecil	2
5	Grumusol	Kecil	1

Sumber: Dirjen reboisasi dan Rehabilitasi lahan 1998, dalam Adibah 2013

Tabel 1.4

Kemiringan Lereng

No	Lereng (%)	Deskripsi	Infiltrasi	Harkat
1	<8	Datar	Besar	5
2	8-15	Landai	Agak besar	4
3	15-25	Bergelombang	Sedang	3
4	25-40	Curam	Agak kecil	2
5	>40	Sangat curam	Kecil	1

Sumber: Dirjen reboisasi dan Rehabilitasi lahan 1998, dalam Adibah 2013

Tabel 1.5

Kondisi Litologi

No	Sifat	Jenis batuan	Klasifikasi	Harkat
1	Terkonsolidasi	Andesit	Sangat lambat	1
2		Breksi vulkanik	Lambat	2
3		Batu pasir	Sedang	3
4		Batu gamping		
5	Tidak terkonsolidasi	Endapan piroklastik	Agak cepat	4
6		Endapan lahar	Cepat	5
7		Endapan kolovium		
8		Endapan alluvium		

Sumber: Gregory wall, 1973 dengan modifikasi dulbari, dalam Sudarmanto 2013

Klasifikasi jumlah curah hujan dibuat berdasarkan rumus Sturgess, yakni nilai tertinggi dikurangi dengan nilai terendah yang

kemudian dibagi dengan jumlah kelas yang diinginkan. Klasifikasi jumlah curah hujan di buat setelah data-data jumlah curah hujan per stasiun pengamatan telah diperoleh. Jumlah kelas dari klasifikasi jumlah curah hujan ialah lima kelas, yaitu kelas infiltrasi Besar, Agak Besar, Sedang, Agak Kecil, dan Kecil. Berdasarkan jumlah kelas yang diinginkan, maka nilai harkat yang ada menyesuaikan dengan jumlah kelas tersebut, yaitu ada lima. Kelas infiltrasi Besar (nilai harkat 5), Agak Besar (nilai harkat 4), Sedang (nilai harkat 3), Agak Kecil (nilai harkat 2), dan Kecil (nilai harkat 1).

Tabel-tabel diatas digunakan untuk mengisi data atribut dari parameter penentu infiltrasi. Proses dilakukan melalui SIG, yaitu dengan menambahkan *field* baru dari masing-masing data atribut. Data-data yang telah diisikan nilai harkatnya, kemudian di tumpangsusunkan atau *overlaykan* menggunakan metode analisis tumpang susun *Intersect*. Proses ini menghasilkan suatu informasi baru (data). Informasi baru ini kemudian ditambahkan sebuah *field* baru guna mengelaskan datanya kedalam klasifikasi kemampuan infiltrasi tanah. Adapun nilai interval kemampuan infiltrasi ialah nilai yang digunakan untuk membagi data tertinggi dan data terendah sehingga sesuai dengan kelas yang diinginkan, dengan rumus interval Sturgess:

$$K_i = \frac{X_t - X_r}{k}$$

Keterangan:

K_i = Kelas Interval X_r = Data terendah

X_t = Data Tertinggi k = Jumlah kelas yang diinginkan

Sumber: Hendriana, 2013

$$K_i = \frac{20-4}{5}$$

$$K_i = 3,2 \text{ (3 pembulatan)}$$

Nilai K_i kemudian digunakan untuk mengetahui rentang nilai kemampuan infiltrasi dengan cara penjumlahan yang dimulai terhadap data terendah sehingga diketahui hasil pengkelasannya. Hasil pengkelasan ini yang dijadikan data informasi kemampuan infiltrasi

tanah berdasarkan klasifikasi kemampuan nilai infiltrasi alami (lihat tabel 1.6).

Tabel 1.6

Tabel klasifikasi kemampuan infiltrasi tanah

Kemampuan infiltrasi	Rentang Nilai	Notasi
Besar	17-20	a
Agak Besar	14-17	b
Sedang	10-14	c
Agak Kecil	7-10	d
Kecil	4-7	e

Sumber: Anggoro, 2010

1.7.1.3 Kondisi peresapan air

Kondisi peresapan air diperoleh melalui kompilasi data antara penggunaan lahan dengan data kemampuan infiltrasi alami yang telah dikerjakan. Sebelum kompilasi data dilakukan, terlebih dahulu dilakukan penilaian terhadap data penggunaan lahan dengan memberikan nilai A-E pada data atributnya sesuai dengan perkiraan hubungan antara penggunaan lahan dengan kemampuan infiltrasi (lihat tabel 1.7).

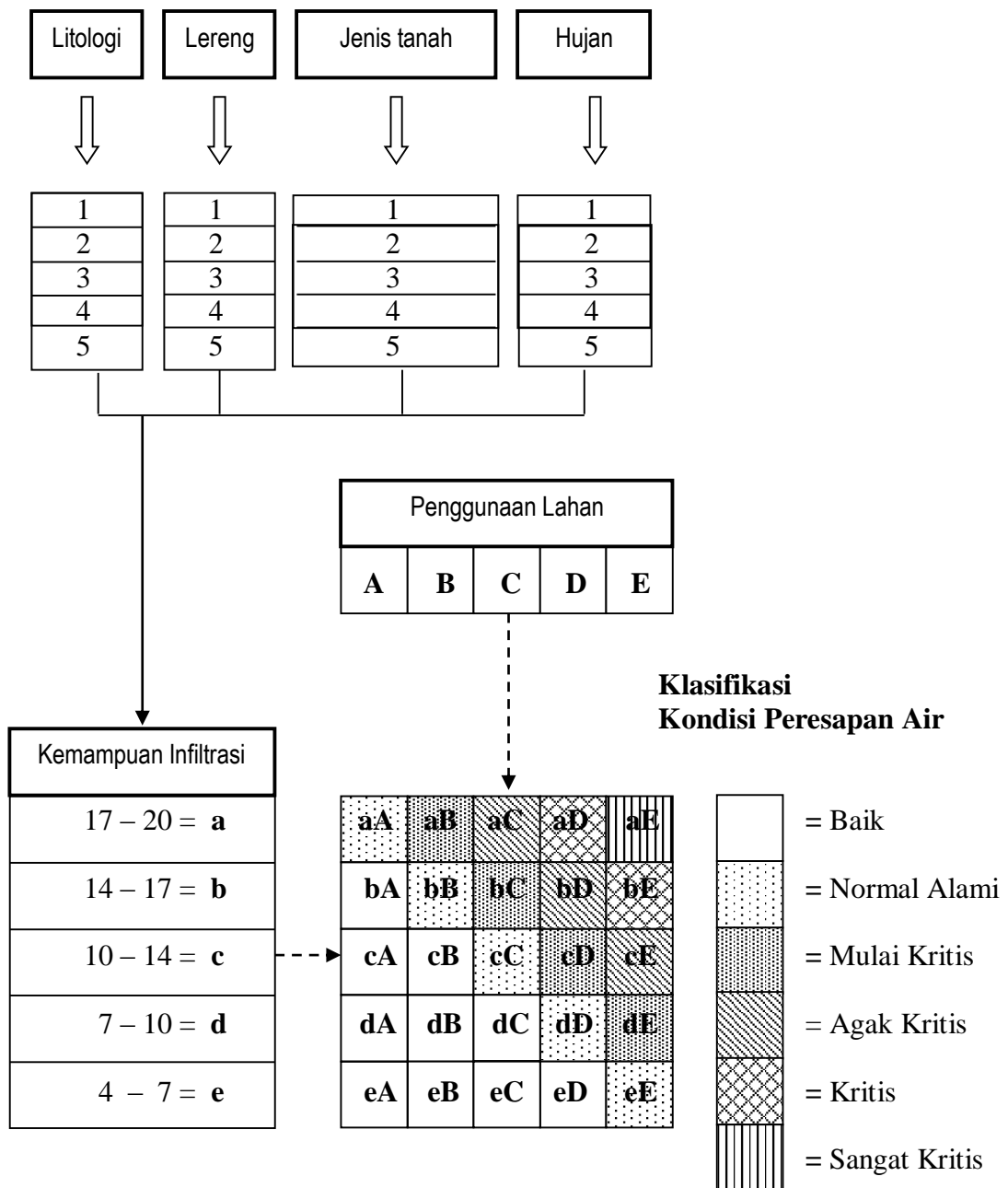
Tabel 1.7 Hubungan antara Penggunaan Lahan dengan kemampuan Infiltrasi

No	Deskripsi besar Infiltrasi/Resapan	Tipe Penggunaan Lahan	Notasi
1	Kecil	Permukiman, Sawah	E
2	Agak Kecil	Hortikultura (Landai)	D
3	Sedang	Belukar, Lahan Terbuka	C
4	Agak Besar	Kebun/Perkebunan	B
5	Besar	Hutan Lebat	A

Sumber : Dirjen reboisasi dan Rehabilitasi lahan 1998, dalam

Sudarmanto 2013

Proses *overlay*/tumpang susun hasil kemampuan infiltrasi alami terhadap data penggunaan lahan menggunakan model pengkajian daerah resapan direktorat jendral reboisasi dan rehabilitasi lahan, tahun 1998 (lihat Gambar Tabel 1.3).



Gambar Tabel 1.3 Model pengkajian daerah resapan direktorat jendral reboisasi dan rehabilitasi lahan tahun 1998, dalam Anggoro 2010

Hasil *overlay* tersebut, kemudian dilakukan suatu proses untuk mengklasifikasi kriteria kondisi resapan kedalam kelas-kelas, dari hasil klasifikasi kriteria inilah, informasi kondisi peresapan air daerah penelitian mampu diperoleh.

Adapun keterangan dari klasifikasi kondisi peresapan air ialah sebagai berikut:

1. Baik, yaitu : jika nilai infiltrasi penggunaan lahan lebih besar dibanding nilai kemampuan infiltrasinya; misalnya (eA) dan (dB).
2. Normal Alami, yaitu : jika nilai infiltrasi penggunaan lahan sama dengan nilai kemampuan infiltrasinya; misalnya (bB) dan (dD).
3. Mulai Kritis, yaitu : jika nilai infiltrasi penggunaan lahan turun satu tingkat dari nilai kemampuan infiltrasinya; misalnya (aB) dan (cD)
4. Agak Kritis, yaitu : jika nilai infiltrasi penggunaan lahan turun dua tingkat dari nilai kemampuan infiltrasinya; misalnya (aC) dan (bD).
5. Kritis, yaitu : jika nilai infiltrasi penggunaan lahan turun tiga tingkat dari nilai kemampuan infiltrasinya; misalnya (aD) dan (bE).
6. Sangat Kritis, yaitu : jika nilai infiltrasi penggunaan lahan berubah dari sangat besar menjadi sangat kecil dari nilai kemampuan infiltrasinya; (aE).

1.7.2 Mengetahui Parameter Dominan

Analisis parameter dominan dilakukan terhadap infiltrasi alami dan penggunaan lahan. Parameter penggunaan lahan dianggap dominan apabila lebih banyak nilai infiltrasi penggunaan lahan yang lebih besar dari pada kemampuan infiltrasi alaminya. Apabila banyak dijumpai nilai infiltrasi penggunaan lahan yang lebih kecil dari pada kemampuan infiltrasi alaminya, maka parameter dominan lebih condong ke infiltrasi alami. Parameter dominan dari infiltrasi alami diketahui dengan cara melihat persebaran nilai skoring yang dilakukan dari harkat masing-masing parameter. Persebaran nilai harkat dengan skor yang paling tinggi akan dianggap sebagai parameter dominan.

1.7.3 Penulisan laporan

Penulisan laporan ini terdapat dua bagian. Bagian pertama yaitu laporan usulan penelitian sebagai proposal guna mendapat kerangka

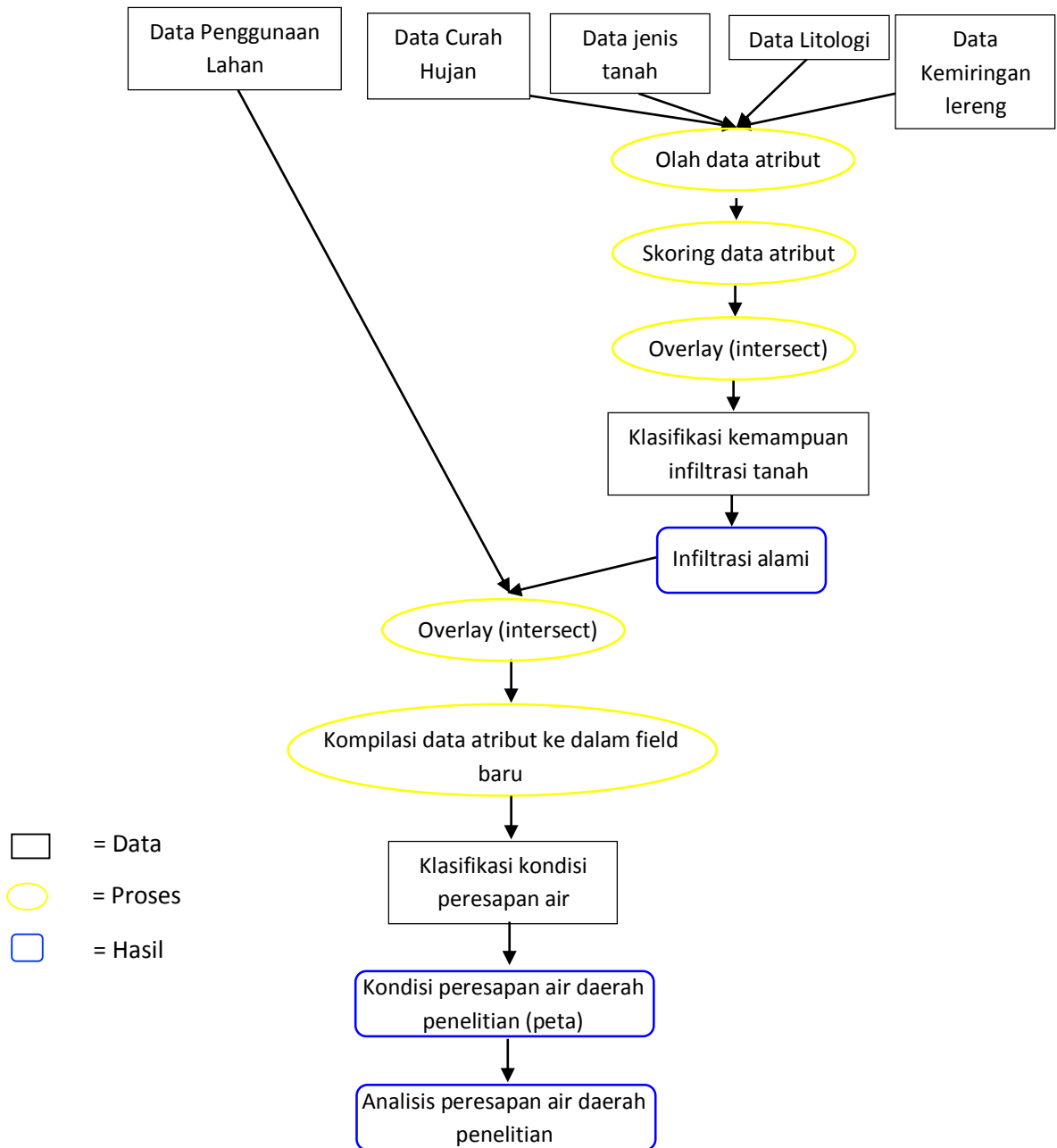
penelitian, kemudian dilanjutkan dengan laporan akhir penelitian berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dan berisikan analisis hasil penelitian.

1.7.4 Alat dan Bahan

- a. Peta adminisrasi
- b. Data penggunaan lahan
- c. Peta jenis tanah
- d. Data kemiringan lereng
- e. Data curah hujan
- f. Data litologi
- g. Seperangkat laptop Dual Core @ CPU 2.0 GHz dengan RAM 2G, VGA 512mb
- h. Software ArcGIS 10

1.7.5 Diagram Alir

Rangkaian kegiatan penelitian dijelaskan melalui diagram alir berikut.



Gambar 1.4 Diagram alir penelitian

1.8 Batasan Operasional

1. Daerah resapan air ialah daerah yang digunakan untuk meloloskan air ke dalam tanah (Asdak, 2010).
2. Infiltrasi ialah proses aliran air (umumnya berasal dari curah hujan) masuk ke dalam tanah (Asdak, 2010).
3. Intersect ialah proses menghitung persimpangan geometris dari fitur input dimana bagian dari fitur tersebut yang tumpang tindih di semua lapisan akan ditulis ke kelas fitur output (ESRI, 2010).
4. Sistem Informasi Geografis ialah sebuah sistem untuk pengelolaan, penyimpanan, pemrosesan atau manipulasi, analisis dan penyajian data, yang mana data tersebut disajikan secara spasial (keruangan) terkait dengan muka bumi (Lindsen, 1987, dalam Prahasta, 2002).
5. Parameter biofisik daerah resapan air ialah parameter yang mempengaruhi terbentuknya kondisi resapan air dari komponen biotik (yang berasal dari makhluk hidup, dalam hal ini ialah penggunaan lahan) maupun abiotik (terdiri dari benda-benda yang mati, seperti tanah, litologi, lereng, curah hujan) (September 2015/Brainly.co).