

## **PARAMETER HIDROLOGI DAN HIDROGEOLOGIS PADA DAERAH ALIRAN SUNGAI (DAS) SEBAGAI LANDASAN DALAM PERENCANAAN RUANG**

**Rahmad Junaidi**

Fakultas Sains dan Teknologi UINSA Surabaya

junaichi@yahoo.co.id

---

### **Abstrak**

Indonesia mulai merasakan dampak pemanasan global (*global warming*) yang telah dibuktikan dengan terjadinya perubahan musim, di mana musim kemarau menjadi lebih panjang serta bencana alam yang terjadi. Hal tersebut seiring dengan banyaknya Daerah Aliran Sungai (DAS) di Indonesia dengan kondisi kritis. Beberapa bencana yang terjadi di Indonesia telah memberikan dorongan perencanaan ruang yang memperhatikan kaidah-kaidah konservasi, baik konservasi tanah maupun konservasi air yang bertujuan agar terwujudnya keseimbangan lingkungan, sehingga pertumbuhannya tidak menyebabkan bencana. Tujuan dari kajian ini yaitu mendapatkan prosedur penataan ruang berdasar parameter hidrologi dan hidrogeologis suatu DAS. Pengetahuan tentang hubungan siklus hidrologi dalam suatu DAS dijadikan sebagai landasan dalam perencanaan ruang. Hasil penelitian diharapkan dapat digunakan sebagai rekomendasi dalam merancang pola perencanaan ruang serta dapat dijadikan sistem pendukung dalam pengambilan keputusan (*decision support systems*) untuk perencanaan RTRW yang mengacu pada konservasi tanah dan air.

**Keywords:** DAS, siklus hidrologi, penataan ruang

### **1. Pendahuluan**

Indonesia mulai merasakan dampak pemanasan global (*global warming*) yang telah dibuktikan dengan berbagai perubahan iklim maupun bencana alam yang terjadi. Adapun dampak perubahan iklim yaitu terjadinya perubahan musim di mana musim kemarau menjadi lebih panjang sehingga menyebabkan gagal panen, krisis air dan kebakaran hutan. Selain itu, terjadinya curah hujan yang sangat tinggi sehingga menyebabkan banjir dan tanah longsor. Badan Meteorologi dan Geofisika (BMG) menyebutkan, Februari 2007 merupakan periode

dengan intensitas curah hujan tertinggi selama 30 tahun terakhir di Indonesia. Dampak lainnya yaitu hilangnya berbagai jenis flora dan fauna khususnya di Indonesia yang memiliki aneka ragam jenis seperti pemutihan karang seluas 30% atau sebanyak 90-95% karang mati di Kepulauan Seribu akibat naiknya suhu air laut. Hal ini menandakan perubahan iklim yang disebabkan pemanasan global

Pemanasan global atau Global Warming adalah adanya proses peningkatan suhu rata-rata atmosfer, laut, dan daratan bumi. Suhu rata-rata global pada permukaan bumi telah

meningkat  $0.74 \pm 0.18$  °C ( $1.33 \pm 0.32$  °F) selama seratus tahun terakhir. *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC) menyimpulkan bahwa sebagian besar peningkatan suhu rata-rata global sejak pertengahan abad ke-20 kemungkinan besar disebabkan oleh meningkatnya konsentrasi gas-gas rumah kaca (GRK) akibat aktivitas manusia melalui efek rumah kaca. Kesimpulan dasar ini telah dikemukakan oleh setidaknya 30 badan ilmiah dan akademik, termasuk semua akademi sains nasional dari negara-negara G8.

Seperti yang telah disebutkan sebelumnya bahwa aktivitas manusia merupakan penyebab utama terjadinya perubahan iklim. Selain itu pertumbuhan populasi penduduk dan pesatnya pertumbuhan teknologi dan industri ternyata juga memberikan kontribusi besar pada pertumbuhan GRK. Akibat jenis aktivitas yang berbeda-beda, maka GRK yang dikontribusikan oleh setiap negara ke atmosfer pun memiliki porsi yang berbeda.

Di Indonesia sendiri GRK yang berasal dari aktivitas manusia dapat dibedakan atas beberapa hal, yaitu (1) kerusakan hutan termasuk perubahan tata guna lahan, (2) pemanfaatan energi fosil, (3) pertanian dan peternakan, serta (4) sampah. Hutan yang semakin rusak, baik karena kejadian alam maupun penebangan liar, juga menambah jumlah GRK yang dilepaskan ke atmosfer secara signifikan serta fungsi hutan sebagai penyerap emisi GRK.

Organisasi lingkungan dunia *Green Peace* menyebutkan, pada tahun 2007 sekitar 72 % hutan Indonesia rusak serta setengah wilayah hutan yang masih ada dalam kondisi terancam

karena penebangan komersial, kebakaran hutan, dan pembukaan hutan untuk aktivitas usaha tani (Jawa Pos, Selasa 4 September 2007 : hal 14). Selain itu, laju degradasi hutan setiap tahun mencapai 2,83 juta hektar. Dari total 120,5 juta hektar wilayah hutan, sekitar 59 juta hektarnya dalam keadaan kritis.

Rusaknya hutan akan berpengaruh pada pemanasan global yang mengakibatkan perubahan iklim (Jawa Pos, Selasa 4 September 2007 : hal 14). Kementerian Pekerjaan Umum (Kementerian PU) mengindikasikan adanya 62 DAS (Daerah Aliran Sungai) kritis. Sumbangan Kementerian PU dalam rangka reservasi hutan yang rusak mencapai sekitar 43 juta hektar hutan, 23 juta hektar diantaranya berada di areal ke 62 DAS yang kritis tersebut. Prioritas reboisasi akan dilakukan di DAS yang kritis, seperti di Jawa, Sumatera, Sulawesi, Kalimantan, NTB dan NTT (Agriceli, 2004).

Hutan merupakan salah satu bagian dari DAS yang berfungsi sebagai pelindung mata air dan sebagai daerah tangkapan air. Beberapa penyebab rusaknya hutan adalah penebangan komersial, kebakaran hutan, dan pembukaan hutan untuk aktivitas usaha tani. Kerusakan hutan yang terjadi merupakan awal penyebab terjadinya suatu bencana alam, yaitu bencana banjir, longsor, kekeringan, serta pemanasan global yang berujung pada perubahan iklim.

Kebijakan-kebijakan dalam pengelolaan hutan seperti halnya aturan tentang larangan eksploitasi hutan, UU tentang pokok-pokok pengelolaan lingkungan dan peraturan pemerintah tentang pengelolaan hutan lindung yang mengatur tata cara penebangan dan keharusan menanam kembali pohon yang

ditebang, telah diberlakukan untuk mengatasi dan mencegah bencana-bencana alam agar tidak terjadi. Namun beberapa aturan menjadi sia-sia jika dihadapkan pada persaingan antar manusia yang berebut sejangkal ruang untuk dapat bertahan hidup.

Beberapa penyebab meningkatnya konsentrasi gas rumah kaca (GRK) akibat aktivitas manusia berdampak pada perubahan iklim yaitu terjadinya perubahan musim di mana musim kemarau menjadi lebih panjang daripada musim hujan. Hal tersebut secara langsung berdampak terhadap siklus hidrologi yang kemudian menyebabkan bencana hidrologis khususnya Provinsi Jawa Timur secara berturut-turut. Ketika Kabupaten Bojonegoro, Lamongan, dan Gresik mulai pulih setelah dihantam luapan Sungai Bengawan Solo, maka berikutnya Kabupaten Situbondo yang diterjang air bah dari luapan Sungai Sampeyan.

Berdasarkan uraian tersebut di atas, perlu dilakukan suatu perencanaan ruang yang memperhatikan parameter hidrologi dan hidrogeologis yang bertujuan agar terjadi keseimbangan lingkungan, sehingga pertumbuhan dan perkembangan suatu wilayah tidak menyebabkan bencana, seperti banjir dan longsor yang dapat merugikan wilayah itu sendiri.

## 2. Kajian Pustaka

### 2.1. Penelitian Terdahulu

1. Studi Perencanaan Fungsi Kawasan dan Arah Konservasi Lahan dan Tanah di DAS Brantas Bagian Hulu dengan Menggunakan SIG Oleh Rahmad Junaidi, 2006.
2. Model Tata Ruang Wilayah Berbasis Hidrogeologi Oleh Mohammad Bisri dkk, 2009.

### 2.2. Filosofi Dasar Tataruang berdasarkan Parameter Hidrologi dan Hidrogeologis

Indonesia merupakan negara air, yang secara kontinyu terjadi musim hujan selama lebih kurang enam bulan yang memberikan curah hujan cukup besar. Kondisi alam tersebut, haruslah mendapat perhatian secara cermat, karena merupakan salah satu faktor yang mendasar dalam menata suatu kawasan. Sebagai negara yang masih dan terus akan berkembang, pembangunan sarana fisik mutlak dilakukan untuk menjamin kesejahteraan sosial penduduknya. Pembangunan yang dilakukan berarti juga akan mengalih-fungsikan penggunaan lahan. Lahan yang dulunya merupakan daerah terbuka maupun daerah resapan air, berubah menjadi daerah yang tertutup perkerasan dan bersifat kedap air.

Perubahan penggunaan lahan seperti ini menyebabkan pada musim penghujan, air hujan tidak dapat lagi meresap ke dalam tanah, sehingga menimbulkan limpasan di permukaan (*surface run off*) yang kemudian menjadi genangan atau banjir dan erosi atau longsor. Kondisi seperti ini akan mempengaruhi juga kelestarian dari air tanah (*groundwater*), karena air hujan yang meresap ke dalam tanah merupakan imbuhan airtanah secara alami (*natural recharge*).

UU No. 26 Tahun 2007, penataan ruang meliputi proses perencanaan ruang, pemanfaatan ruang yang berkualitas (yang efisien dan efektif) serta pengendaliannya, penataan ruang merupakan upaya yang bertujuan untuk mensejahterakan dan memberikan rasa aman dan nyaman pada masyarakat serta mempertahankan dan meningkatkan konservasi alam atau kelestarian lingkungan. Hasil perencanaan ruang yang baik

akan menghasilkan pemanfaatan ruang yang berkualitas dan akan mempermudah dalam usaha pengendaliannya.

Perencanaan ruang pada hakekatnya adalah menata ruang secara terpadu dan menyeluruh, menyangkut semua aspek geografi, biologi, fisik, ekonomi dan sosial yang harus ditelaah, dianalisis dan dirumuskan menjadi satu kesatuan dari berbagai kegiatan pemanfaatan ruang. Perencanaan ruang tidak sekedar memunculkan segi estetika semata, lebih dari itu adalah untuk menciptakan keserasian dengan lingkungan alamiahnya. Oleh karena itu, dalam perencanaan ruang landasan yang digunakan haruslah mengacu pada hakekat dan tujuan akhir dari perencanaan ruang itu sendiri. Keselarasan perkembangan wilayah yang tidak mengganggu lingkungan, merupakan salah satu tujuan dan menjadi tolok ukur keberhasilan sebuah perencanaan ruang. Dengan kata lain, bahwa sebuah perencanaan ruang memerlukan suatu parameter kontrol atau evaluasi sebagai dasar penentuan keberhasilannya, dan yang berfungsi sebagai parameter evaluasi tersebut adalah hidrologi dan hidrogeologis.

Konservasi tanah dan air yang berarti usaha-usaha dalam perlindungan sumberdaya tanah dan air, merupakan bagian yang tak terpisahkan dalam perencanaan ruang. Terbaikannya analisis kuantitatif mengenai konservasi tanah dan air dalam perencanaan ruang, menyebabkan ketidakserasian antara pembangunan yang dilakukan dengan lingkungan alamiah di sekitarnya. Konstruksi yang indah secara fisik dengan bangunan-bangunan yang menjulang dan tertata rapi, terasa kurang bermakna jika terjadi genangan

yang sangat mengganggu aktifitas penduduk. Hujan dengan waktu yang tidak terlalu lama telah menyebabkan genangan-genangan air, bahkan dengan intensitas hujan yang tinggi menyebabkan banjir dan longsor yang sangat merugikan kehidupan ekonomi.

Seperti dijelaskan oleh Chow et al., (1988), bahwa urbanisasi akan membawa pengaruh terhadap perubahan tata ruang dari suatu daerah dan berdampak nyata terhadap sumberdaya air. Pada kondisi daerah dalam masa transisi atau sedang mengalami pertumbuhan, Chow et al., (1988) menyebutkan, bahwa akan terjadi penurunan masuknya air ke dalam tanah (infiltrasi) atau secara luas dapat dikatakan sebagai penurunan konservasi tanah dan air dan meningkatnya limpasan permukaan (banjir) dan longsor. Selanjutnya, pada tahap daerah yang sudah mulai berkembang, maka akan menyebabkan penurunan yang lebih besar terhadap infiltrasi atau konservasi air dan peningkatan limpasan permukaan (banjir) serta erosi (longsor), juga terjadinya penurunan muka air tanah.

### **2.2.1. Daerah Aliran Sungai (DAS)**

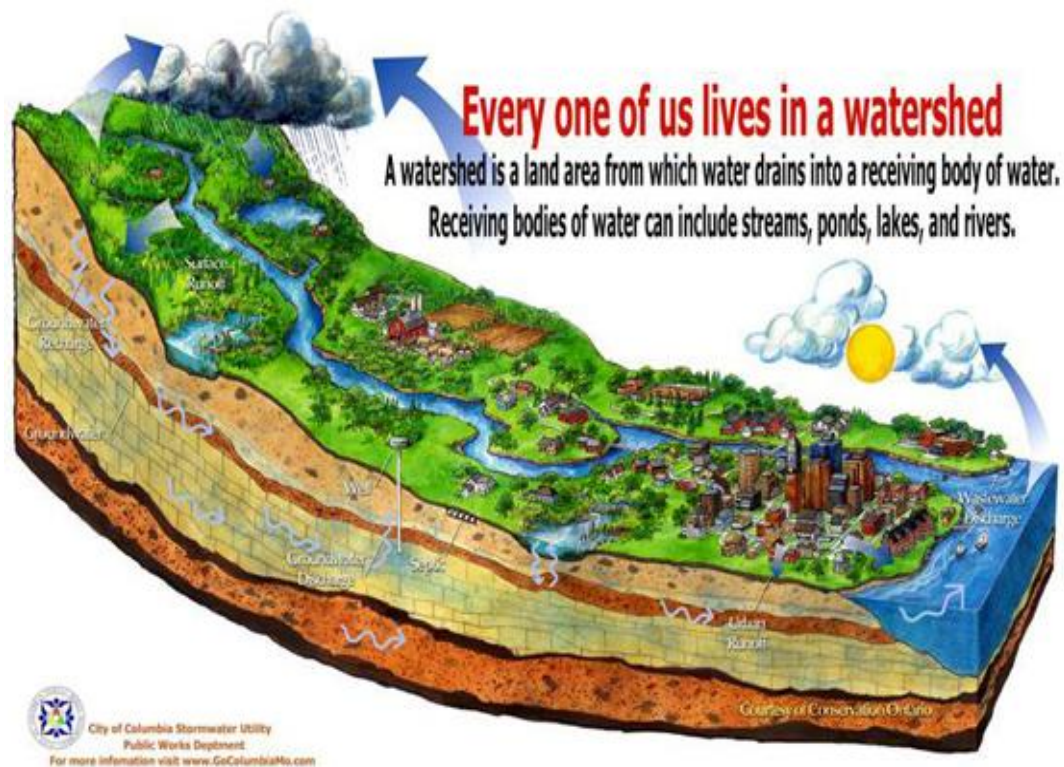
Menurut Asdak (1995), DAS adalah daerah yang dibatasi oleh punggung-punggungan gunung, sehingga air hujan yang jatuh pada daerah tersebut akan dialirkan melalui sungai-sungai kecil menuju sungai utama. Sosrodarsono & Takeda (1993) menyatakan bahwa DAS adalah daerah tempat presipitasi yang akan terpusat ke sungai, dan dibatasi oleh garis batas daerah-daerah aliran yang berdampingan. Luas daerah aliran diperkirakan dengan mengukur daerah tersebut pada peta topografi. DAS merupakan daerah tempat semua air di daerah tersebut

akan mengalir ke dalam suatu sungai tertentu. Daerah ini umumnya dibatasi oleh batas topografi, yang berarti ditetapkan berdasarkan aliran air permukaan. Batas tersebut tidak ditetapkan berdasarkan air bawah tanah, karena permukaan air tanah selalu berubah sesuai dengan musim dan tingkat kegiatan pemakaian. Nama DAS ditandai oleh nama sungai yang bersangkutan dan dibatasi oleh titik kontrol (*outlet*), yang umumnya merupakan stasiun hidrometri atau lokasi bangunan air (Harto, 1993). Dalam keterkaitannya dengan ekologi lingkungan, maka DAS dapat dinyatakan sebagai suatu kesatuan ekosistem, sehingga setiap tindakan atau pengaruh yang berlaku pada salah satu unsur ekosistem atau bagian wilayah DAS akan mempengaruhi kumpulan ekosistem DAS secara keseluruhan.

Dengan demikian, DAS sebagai suatu

kesatuan wilayah tata air yang merupakan suatu ekosistem alam yang keadaan, tindakan dan pengaruh yang berlaku pada salah satu unsur akan mempengaruhi yang lain, haruslah dipandang sebagai suatu kesatuan yang utuh (Soemarwoto, 1978). Ini berarti, pengembangan suatu DAS yang dilakukan dengan mengubah komponen tertentu dari DAS tersebut, haruslah dilakukan dengan menyimak secara teliti segenap aspek DAS tersebut sebagai satu kesatuan, dan dengan tidak melupakan akibat kerusakan yang mungkin timbul pada DAS tersebut.

Dengan demikian, DAS merupakan suatu kesatuan tata air yang saling terkait ke dalam dirinya sendiri (*interrelated in itself*). Perubahan pada salah satu komponen tersebut, akan mengakibatkan gangguan pada seluruh kerja sistem tersebut.



Gambar1. Daerah Aliran Sungai (DAS)

Sumber : [www.gocolumbiamo.com/PublicWorks/StormWater/StormwaterUtility-Knowyourwatershed.php](http://www.gocolumbiamo.com/PublicWorks/StormWater/StormwaterUtility-Knowyourwatershed.php)

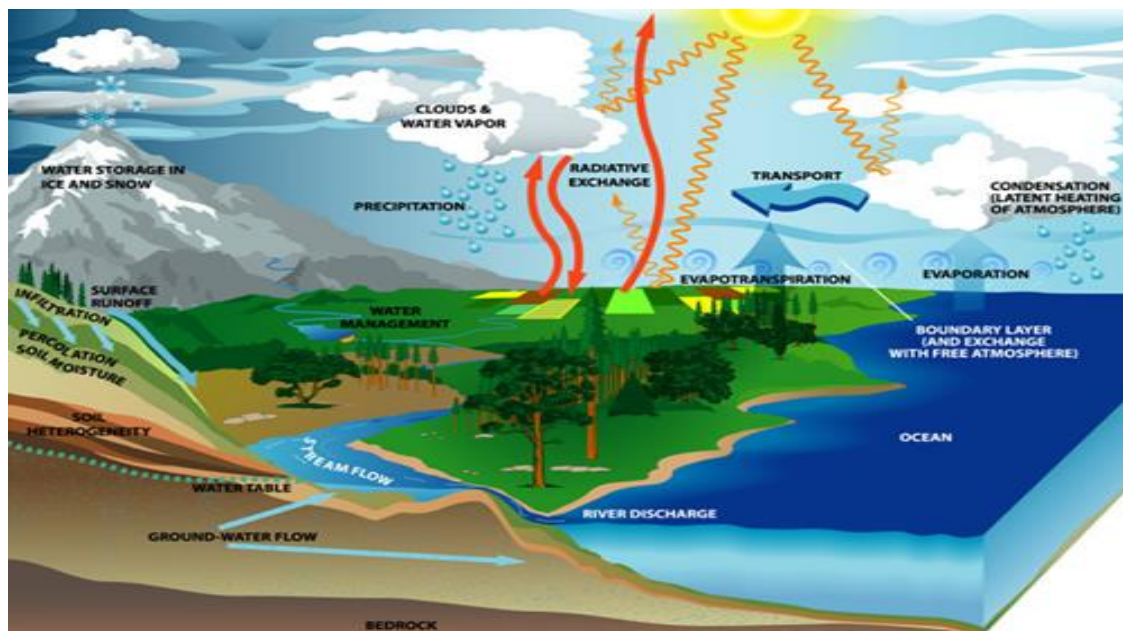


## 2.2.2. Siklus Hidrologi

Asdak (1995), menjelaskan bahwa ketersediaan air, khususnya airtanah, tidak terlepas dari proses berlangsungnya daur hidrologi yang merupakan suatu siklus air yang terjadi di bumi (Gambar 2). Dalam daur hidrologi, energi panas matahari menyebabkan terjadinya proses evaporasi di laut atau badan air lainnya. Uap air tersebut akan terbawa oleh angin melintasi daratan yang bergunung-gunung maupun datar dan apabila keadaan atmosfer memungkinkan, maka sebagian dari uap air tersebut akan turun menjadi hujan. Sebelum mencapai permukaan tanah, air hujan akan tertahan oleh tajuk vegetasi. Sebagian dari air hujan akan tersimpan di permukaan tajuk atau daun, sebagian lainnya akan jatuh ke atas permukaan tanah melalui sela-sela daun atau mengalir ke bawah melalui permukaan batang pohon.

(*interception*). Air hujan yang dapat mencapai permukaan tanah, sebagian akan masuk (terserap) ke dalam tanah (*infiltration*). Air hujan yang tidak terserap ke dalam tanah akan tertampung sementara dalam cekungan-cekungan permukaan tanah (*surface detention*), untuk kemudian mengalir di atas permukaan tanah ke tempat yang lebih rendah (*surface runoff*) yang selanjutnya masuk ke sungai.

Air yang terinfiltrasi akan tertahan di dalam tanah oleh gaya kapiler yang selanjutnya akan membentuk kelembaban tanah. Apabila tingkat kelembaban tanah telah cukup jenuh, maka air hujan yang baru masuk ke dalam tanah akan bergerak secara lateral (horizontal), untuk selanjutnya pada tempat tertentu akan keluar lagi ke permukaan tanah (*sub surface run off*) dan akhirnya mengalir ke sungai. Alternatif lainnya, air hujan yang masuk ke dalam tanah akan bergerak vertikal menuju lapisan tanah yang



Gambar2. Siklus Hidrologi

Sumber : [www.gocolumbiamo.com/PublicWorks/StormWater/StormwaterUtility-KnowledgeCenter](http://www.gocolumbiamo.com/PublicWorks/StormWater/StormwaterUtility-KnowledgeCenter)

Sebagian kecil air hujan tidak akan pernah sampai ke permukaan tanah, melainkan ter-evaporasi kembali ke atmosfer (dari tajuk) selama dan setelah berlangsungnya hujan

lebih dalam dan menjadi bagian dari air tanah (*groundwater*). Air tanah tersebut, terutama pada musim kemarau, akan mengalir perlahan ke sungai, danau atau tempat penampungan air



alamiah lainnya.

### 2.2.3. Konservasi Air

Konservasi air adalah upaya untuk memasukkan air ke dalam tanah dalam rangka pengisian air tanah, baik secara alami (*natural recharge*) atau secara buatan (*artificial recharge*). Pengertian masuknya air ke dalam tanah identik dengan pengertian infiltrasi. Oleh karena itu, tujuan konservasi air adalah mencari besarnya laju infiltrasi pada suatu daerah dalam rangka pengisian air tanah. Apabila kegiatan konservasi air berjalan dengan baik, maka limpasan permukaan atau genangan air sedikit sekali terjadi. Sebaliknya, apabila konservasi air tidak berjalan dengan baik, maka akan timbul limpasan permukaan atau genangan air bahkan banjir.

### 2.2.4. Konservasi Tanah

Konservasi tanah adalah usaha-usaha untuk memanfaatkan dan menjaga serta melindungi sumber daya tanah, atau suatu tindakan pengembangan dan proteksi terhadap sumber daya tanah. Dengan demikian, hal yang sangat penting dalam memanfaatkan sumber daya tanah adalah analisis kemampuan tanah atau lahan tersebut. Berdasarkan analisis kelas kemampuan lahan atau tanah inilah arahan guna lahan dapat diketahui, sehingga konservasi tanah dapat dijadikan sebagai salah satu azas atau landasan dalam penataan ruang.

### 2.2.5. Syarat Batas Penataan Ruang

Syarat batas perencanaan ruang berdasarkan parameter hidrologi dan hidrogeologis adalah menggunakan batas Daerah Aliran Sungai (DAS). Berbeda dengan batas tataruang yang telah ada selama ini, yaitu menggunakan batas wilayah administrasi yang

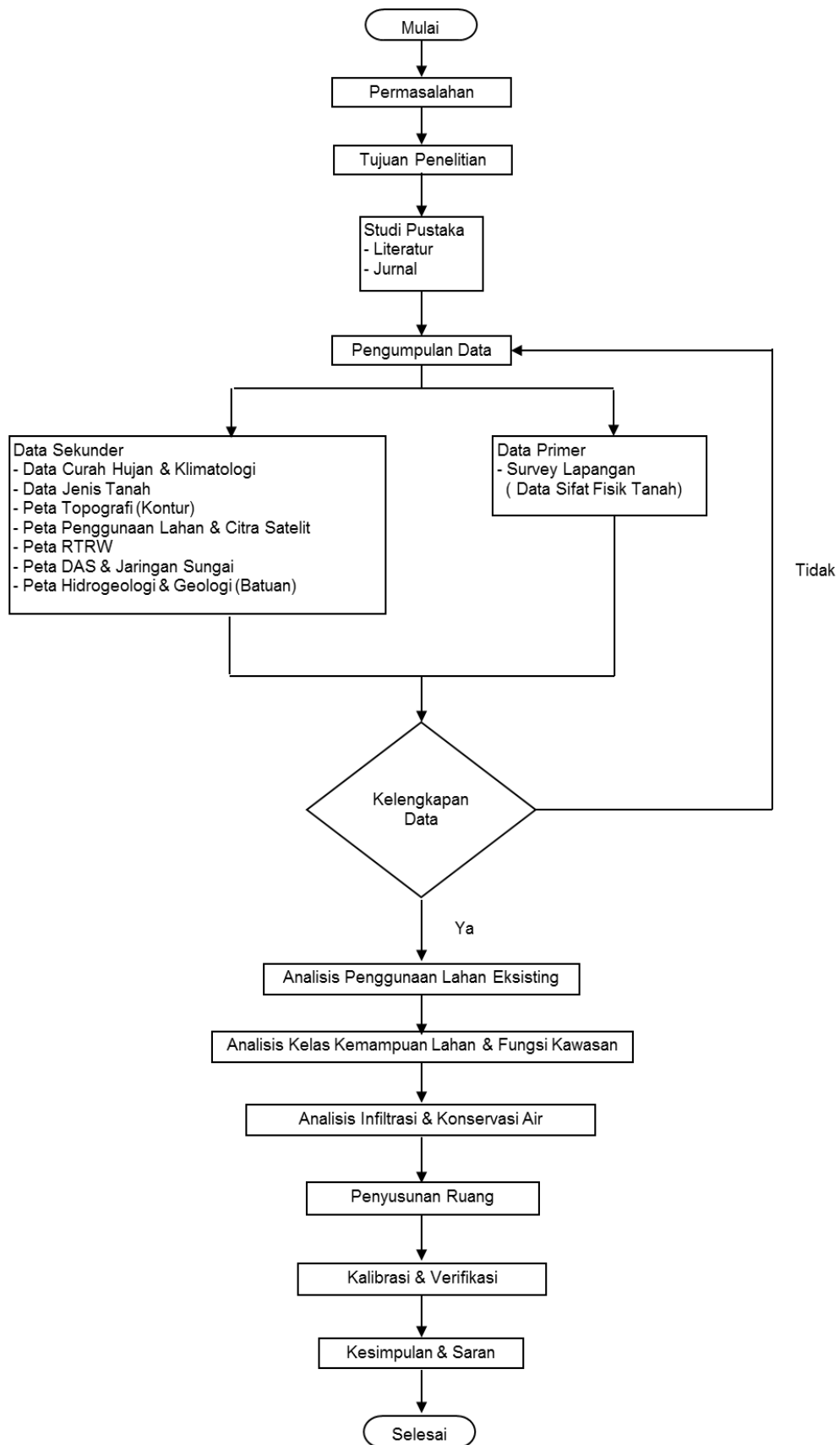
secara fisik bisa berubah sesuai kehendak politik pengelola negara.

## 3. Metode

Metode yang dipergunakan adalah studi literatur dan studi kasus. Studi literatur yaitu dengan mengumpulkan beberapa teori mengenai hidrologi dan hidrogeologi pada Daerah Aliran Sungai (DAS). Studi kasus dilakukan dengan memberikan contoh hasil gambaran parameter hidrologi dan hidrogeologis suatu DAS dalam bentuk spasial (peta). Perencanaan ruang dilakukan dengan beberapa tahapan yakni 1) Menganalisis penggunaan lahan yang ada pada daerah penelitian, 2) Menganalisis kelas kemampuan lahan dan arahan fungsi kawasan, 3) Menganalisis konservasi air, 4) Menyusun tata ruang, 5) Mengkalibrasi dan verifikasi tata ruang dengan RTRW yang ada.

Metode pengumpulan data pendekatan metode survei, yaitu perolehan data dilakukan dengan cara langsung dikumpulkan dari sumber pertama atau pengukuran langsung di lapangan (data primer) dan dari instansi terkait atau secara tidak langsung (data sekunder). Jenis data yang dikumpulkan pada dasarnya terdiri dari data ruang dan data non ruang yang menggambarkan karakteristik DAS. Data primer yang dibutuhkan adalah data sifat fisik tanah (sampel tanah). Sedangkan data sekunder yang dibutuhkan adalah: 1) data curah hujan & klimatologi, 2) jenis tanah, 3) peta topografi (kontur), 4) peta penggunaan lahan & Citra Satelit, 5) Peta Rencana Tataruang Wilayah (RTRW), dan 6) Peta Daerah Aliran Sungai, dan 7) Peta Hidrogeologi dan Geologi.





Gambar 3. Alir Penataan Ruang dengan Parameter Hidrologi dan Hidrogeologis

## **4. Pembahasan**

### **4.1. Penggunaan Lahan Eksisting**

Penggunaan lahan suatu wilayah merupakan faktor yang sangat menentukan keterbelanjutan suatu wilayah. Pengaturan penggunaan lahan yang baik dapat mengatasi permasalahan-permasalahan yang berkaitan dengan permasalahan wilayah seperti bencana alam, keseimbangan ekologi, dan sebagainya.

### **4.2. Kelas Kemampuan Lahan dan Arah Fungsi Kawasan (Konservasi Tanah)**

Kemampuan lahan dapat diartikan sebagai kemampuan suatu lahan untuk digunakan sebagai usaha pertanian yang paling intensif, termasuk penentuan tindakan pengelolannya, tanpa menyebabkan lahan menjadi rusak. Lahan sebagai wadah untuk melakukan pengelolaan memiliki faktor pembatas yang berbeda-beda sesuai dengan karakteristiknya. Pada penentuan kemampuan lahan, sifat dan faktor pembatas yang dipakai adalah sifat-sifat yang menentukan dan mempengaruhi mudah tidaknya suatu tanah menjadi rusak jika lahan tersebut dijadikan suatu usaha pertanian.

Analisis kemampuan lahan dimaksudkan untuk memilih kawasan-kawasan yang harus dilindungi dan/atau kawasan mana yang bisa digunakan untuk budidaya. Penilaian kemampuan suatu lahan dilakukan dengan cara mengklasifikasi atau mengelompokkan sifat-sifat dari lahan tersebut, khususnya faktor pembatas lahan (kualitas lahan). Klasifikasi kemampuan lahan dibagi dalam tiga tingkatan, yaitu: a) kelas kemampuan penggunaan lahan, b) sub kelas kemampuan penggunaan lahan dan 3) satuan pengelolaan kemampuan penggunaan lahan.

Menurut Asdak, 1995 kriteria yang harus dipenuhi oleh ketiga kawasan yaitu :

- Kawasan Lindung; Kawasan yang memiliki jalur pengaman aliran sungai, sekurang-kurangnya 100 m di kiri-kanan alur sungai dan juga merupakan kawasan pelindung mata air, yaitu 200 m dari pusat mata air.
- Kawasan Penyangga; Keadaan fisik kawasan memungkinkan untuk dilakukan budidaya pertanian secara ekonomis dan tidak merugikan dari segi ekologi/lingkungan hidup.
- Kawasan Budidaya Tanaman Tahunan; Kawasan yang sesuai untuk dikembangkan usaha tani tanaman tahunan (tanaman perkebunan, tanaman industri), selain itu areal tersebut harus memenuhi kriteria umum untuk kawasan penyangga.
- Kawasan budidaya Tanaman Semusim / Permukiman; Kawasan yang sesuai untuk dikembangkan usaha tani tanaman semusim serta terletak di tanah milik, tanah adat, dan tanah negara.

### **4.3. Konservasi Air**

Pengertian masuknya air ke dalam tanah identik dengan pengertian infiltrasi. Oleh karena itu, tujuan konservasi air adalah mencari besarnya laju infiltrasi pada suatu daerah dalam rangka pengisian airtanah. Untuk pembuatan peta konservasi air menggunakan Model Kineros.

### **4.4. Penataan Ruang dengan Parameter Hidrologi dan Hidrogeologis**

Penataan ruang menggunakan teknologi Sistem Informasi Geografi (SIG). Dalam penataan ruang tersebut parameter-parameter sebagai fungsi dari tataruang ditampilkan dalam bentuk data spasial dan atribut dengan menggunakan analisis spasial tumpang susun (*overlay*) yang merupakan proses penggabungan dua buah peta untuk membentuk

peta baru. Peta konservasi air memiliki nilai infiltrasi dengan kala ulang 2 tahun.

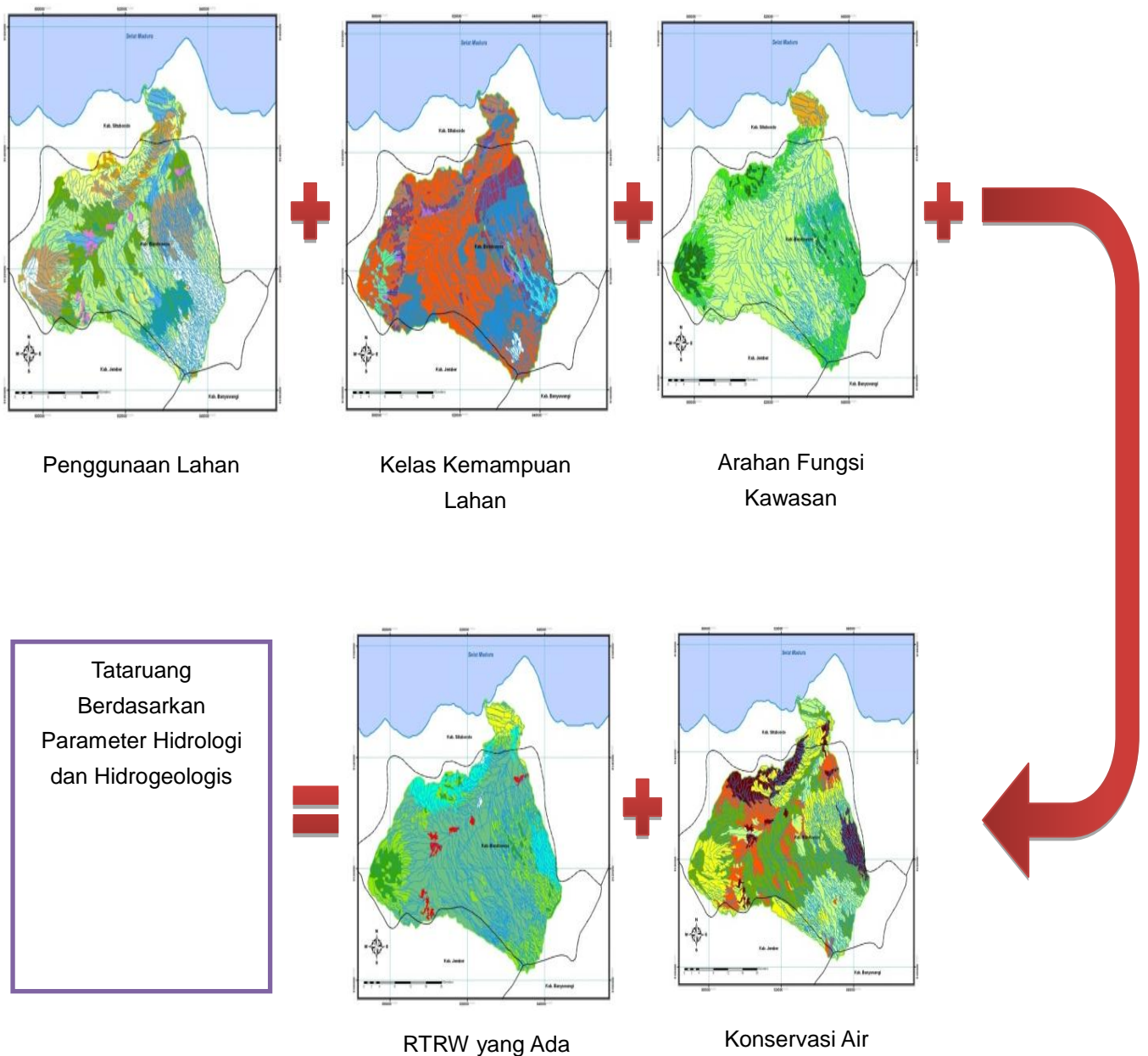
#### 4.5. Kalibrasi dan Verifikasi

Kalibrasi dan verifikasi dilakukan dengan cara membandingkan hasil penataan ruang dengan Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) yang telah ada.

#### 5. Kesimpulan

Dari pembahasan, dapat disimpulkan bahwa penataan ruang berdasarkan parameter hidrologi dan hidrogeologis pada DAS sebagai berikut:

1. Parameter hidrologi dan hidrogeologis merupakan kondisi hidrologi dan hidrogeologis suatu DAS, dimana setiap wilayah baik itu negara, provinsi, kota maupun kabupaten berada didalam DAS.



Gambar4. Skema Analisa Spasial Tumpang Susun (Overlay) Penataan Ruang dengan Parameter Hidrologi dan Hidrogeologis

DAS merupakan suatu wilayah daratan yang menampung, menyimpan dan mengalirkan air hujan ke laut atau danau melalui satu sungai utama (*single outlet*). Kondisi hidrologi dan hidrogeologis meliputi curah hujan, klimatologi, limpasan permukaan, infiltrasi, erosi, cekungan airtanah, kondisi batuan (geologi) dan kondisi jenis tanah. Beberapa variabel tersebut terangkum dalam konservasi tanah (kelas kemampuan lahan dan arahan fungsi kawasan) serta konservasi air.

2. Prosedur penataan ruang dengan bantuan sistem informasi geografi (SIG). Dalam penyusunan model tersebut variabel-variabel sebagai fungsi dari tataruang ditampilkan dalam bentuk data spasial dan atribut.
3. Penyusunan arah pemanfaatan ruang menggunakan analisis spasial tumpang susun (*overlay*) yang merupakan proses penggabungan dua buah peta atau lebih untuk membentuk peta baru.

## 6. Daftar Pustaka

- Agriceli. 2004. Puluhan Daerah Aliran Sungai Kritis. Tempo interaktif. <http://www.tempointeraktif.com/hg/nasional/2004/07/09/brk,20040709-32,id.html>. [8 Oktober 2004].
- Anonim, 1998. "Pedoman Penyusunan Rencana Teknik Lapangan Rehabilitasi Lahan dan Konservasi Tanah DAS", Jakarta : Departemen Kehutanan (Dirjen Reboisasi dan Rehabilitasi Lahan).
- Aronoff. 1989. Geographic Information System – A Management Perspective. WDL Publications. Ottawa.
- Asdak, C. 1995. Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Bisri, Mohammad, Sudarto, Tunjung W. S., Rahmad Junaidi. 2009. Model Tataruang Berbasis Hidrogeologi. Laporan Penelitian Hibah Bersaing Perguruan Tinggi DIPA Universitas Brawijaya. Malang.
- Chow, Ven Te., David R. Maidment, Larry W. Mays. 1988. Applied Hydrology. New York.
- Harto, Sri Br. 1993. Analisis Hidrologi. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Junaidi, Rahmad. 2006. Studi Perencanaan Fungsi Kawasan dan Arahan Konservasi Lahan dan Tanah dengan Menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG). Skripsi tidak Diterbitkan. Jurusan Teknik Pengairan Fakultas Teknik Universitas Brawijaya. Malang.
- Linsley, R.K.Jr., M.A. Kohler, J.L.H. Paulhus dan Y. Hermawan (penerjemah). 1996. Hidrologi untuk Insinyur. Edisi ketiga. Penerbit Erlangga. Jakarta.
- Seyhan, E. 1990. Dasar-dasar Hidrologi. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Soemarto, C. D. 1995. Hidrologi Teknik. Erlangga. Jakarta.
- Sosrodarsono, Suyono. 2003. Hidrologi Untuk Pengairan. PT Pradnya Paramita. Jakarta.
- Suresh, R. 1993. Soil and Water Conservation Engineering. Nem Chand Jain, Standard Publisher Distributors. Nai Sarak. Delhi.
- Sutan Haji, Tunggul & Sri Legowo. 2001. Pemanfaatan Sistem Informasi Geografis (SIG) untuk Model Hidrologi Sebar Keruangan. Malang : Proseding Pit HATHI XVIII Malang.

Tarboton, David. 2000. Distributed Modeling in Hydrology using Digital Data and Geographic Information System. Utah State University. <http://www.engineering.usu.edu.dtarb>

Harian Umum Jawa Pos, Edisi : Selasa 4 September 2007.