

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Air adalah substansi yang paling melimpah di permukaan bumi, merupakan komponen utama bagi semua makhluk hidup, dan merupakan kekuatan utama yang secara konstan membentuk permukaan bumi. Air juga merupakan faktor penentu dalam pengaturan iklim di permukaan bumi untuk kehidupan manusia (Indarto, 2010, p.3).

Hidrologi adalah ilmu yang mempelajari tentang seluk beluk air, kejadian dan distribusinya, sifat fisik dan sifat kimianya, serta tanggapannya terhadap perilaku manusia. Dengan pengertian seperti itu berarti ilmu hidrologi mencakup hampir semua masalah yang terkait dengan air, meskipun kemudian dalam perkembangannya, ilmu hidrologi berorientasi pada suatu bidang tertentu saja. Meskipun demikian takrif (*definition*) yang dikutipkan diatas menunjukkan keterkaitan hampir semua sistem badan air (*water body*) yang ada di bumi (Harto, 2009, p.7).

Dalam perencanaan maupun perancangan bangunan air, data hidrologi mempunyai peran yang sangat penting sebagai bahan informasi. Kuantitas dan kualitas data hidrologi yang akurat dalam penentuan potensi air pada suatu Wilayah Sungai (WS) sangat diperlukan dalam rangka mengoptimalkan kebutuhan dan pengembangan sumber daya air pada wilayah sungai tersebut. Hal ini tidak terlepas dari pentingnya jaringan pos hidrologi yaitu, pos hujan, pos duga air, pos klimatologi dan lain sebagainya yang ideal serta penempatan lokasi pos yang dapat mewakili sebagai representasi karakteristik suatu Daerah Aliran Sungai (DAS). Untuk itu, dalam implementasinya diperlukan suatu analisis yang membutuhkan data hidrologi yang akurat sebagai masukan hidrologi siap pakai bagi suatu pengembangan, penelitian dan dalam perhitungan informasi pengelolaan sumber daya air.

Kesalahan dalam pemantauan data dasar hidrologi dalam suatu daerah aliran sungai akan menghasilkan data siap pakai yang tidak benar, sehingga mengakibatkan hasil perencanaan, penelitian dan pengelolaan sumber daya air yang tidak efisien dan efektif. Data hujan merupakan masukan terpenting dalam analisis hidrologi, sehingga dapat dipahami apabila kesalahan yang terbawa dalam data hujan terlalu besar, maka hasil analisis pun juga diragukan, padahal akan digunakan sebagai acuan dalam perencanaan maupun perancangan (Harto, 2009, p.35).

Jumlah pos hujan perlu ditetapkan secara optimal, karena jumlah yang terlalu kecil akan mengurangi data hujan untuk memperkirakan besar hujan yang sebenarnya terjadi dalam DAS. Sebaliknya bila jumlah terlalu besar, berarti akan menyangkut waktu dan biaya yang besar dan untuk melakukan analisa hidrologi kadang-kadang timbul masalah, pos mana yang akan digunakan apakah seluruhnya atau sebagian. Mengingat pula bahwa variabilitas hujan sangat besar, maka tidak hanya jumlah pos hujan saja yang penting, akan tetapi pola penempatan pos hujan tersebut mempunyai peran yang besar. Jumlah pos hujan yang terdapat dalam suatu DAS menentukan tingkat kesalahan perkiraan hujan. Jika semakin kecil jumlah pos hujan dibandingkan dengan jumlah pos hujan yang seharusnya ada, maka akan memberikan kesalahan perkiraan yang makin besar (Harto, 2009, p.32).

Kerapatan pos hujan dalam DAS merupakan salah satu faktor penting dalam analisis hidrologi, terutama yang menyangkut parameter hujannya. Hal ini berkaitan dengan beberapa sebaran dan kerapatan pos hujan dalam suatu DAS dapat memberikan data yang mewakili DAS yang bersangkutan, serta berapa besar sebaran dan kerapatannya berpengaruh terhadap tingkat kesalahan nilai rerata datanya. Penetapan jaringan pos hujan tidak sederhana. Pada umumnya hal ini pun tidak dapat dilakukan sekali jadi, dan selalu memerlukan evaluasi sesuai dengan perkembangan yang terjadi, dan merupakan proses evaluasi yang menerus (Harto, 2009, p.35).

Apabila mengacu pada pedoman yang dikeluarkan oleh WMO, menyebutkan bahwa untuk daerah tropis seperti Indonesia, diperlukan kerapatan minimum 600-900 km²/pos untuk daerah daratan dan untuk daerah pegunungan sebesar 100-250 km²/pos. Apabila memperhatikan pedoman dari WMO tersebut, maka sebetulnya untuk Jawa, Madura dan Bali kerapatan pos hujannya telah memenuhi syarat, hanya masalahnya apakah distribusinya telah dapat mewakili sifat hujan setiap DAS dan apakah kualitas data dari seluruh pos secara historis telah memenuhi syarat (Soewarno, 2000, p.35).

Pos duga air merupakan tempat di sungai yang dijadikan tempat pengukuran debit sungai, maupun unsur-unsur aliran lainnya. Dalam suatu sistem DAS, pos duga air ini dijadikan titik control (*control point*), yang membatasi sistem DAS. Pada dasarnya pos duga air ini dapat ditempatkan di sembarang tempat sepanjang sungai, dengan mempertimbangkan kebutuhan data aliran baik sekarang maupun di masa yang akan datang sesuai dengan rencana pengembangan daerah dan keterikatan satu pos dengan pos lain, dalam satu jaringan pos duga air yang terpadu.

Bada meteorologi dunia WMO (*World Meteorological Networks*) memberikan ancar-ancar untuk kerapatan jaringan pos duga air, diperlukan 1000-2500 km²/pos dalam

keadaan normal dan 3000-10000 km²/pos dalam keadaan sulit untuk daerah daratan dan untuk daerah pegunungan 300-1000 km²/pos dalam keadaan normal dan 1000-5000 km²/pos dalam keadaan sulit. Dalam hal-hal khusus, misalnya kaitannya dengan pengelolaan air yang memerlukan ketepatan yang sangat tinggi, dan kaitannya dengan pemakaian sungai sebagai sarana lalu lintas air, maka jaringan pos duga air harus dirancang dan dihitung dengan cara-cara yang dapat menjamin kebutuhan tersebut. Nampaknya sampai saat ini, penempatan pos duga air di Indonesia belum didasarkan atas pertimbangan tersebut, akan tetapi masih didasarkan atas pertimbangan setempat dan sesaat (kepentingan khusus) (Harto, 2009, p.97).

Oleh karena itu perlu studi mengenai rasionalisasi jaringan pos hujan dan pos duga air yang ada dalam DAS untuk menganalisa pos hujan dan pos duga air yang efektif dan efisien, sehingga secara dini dapat diketahui pos-pos mana yang sangat dominan dan atau dapat direlokasi.

1.2. Identifikasi Masalah

Sub Daerah Aliran Sungai (DAS) Lesti yang terletak di Kabupaten Malang merupakan Sub DAS prioritas di DAS Brantas Hulu dimana wilayah tersebut mempunyai permasalahan yang cukup kompleks terhadap kerusakan lahan, erosi, tanah longsor, fluktuasi debit sungai dan sedimentasi yang cukup tinggi. Menurut surat kabar online Radar Malang pada tanggal 03 Oktober 2016 disampaikan bahwa akibat pengelolaan tidak semestinya, maka daerah hulu sering terjadi endapan, masyarakat banyak yang tidak paham ketika melakukan pengelolaan lahan di sekitar aliran sungai, mereka melakukan aktivitas bercocok tanam di kanan dan kiri sungai, padahal itu dapat mengakibatkan sedimentasi dan erosi bahkan bisa menyebabkan banjir. Akibatnya potensi air yang ada di Sub DAS Lesti yang termasuk bagian dari DAS Brantas Hulu tidak dapat dimanfaatkan secara optimal. Sehingga pada musim kemarau akan mengalami kekeringan dan pada musim hujan akan mengalami banjir akibat dari sistem tata air di wilayah DAS yang buruk.

Sub DAS Lesti merupakan daerah pegunungan: tropis mediteran dan sedang yang memiliki syarat kerapatan jaringan 100-250 km² untuk setiap pos hujan menurut standar WMO. Dengan luas Sub DAS Lesti 382.837 km² dan terdapat 6 pos hujan, dirasa terlalu berlebihan karena jika diperhatikan sebenarnya 2-4 pos hujan sudah cukup untuk mewakili daerah Sub DAS Lesti.

Dalam hal ini data hidrologi terutama data hujan dan data debit sangat berperan penting untuk analisis banjir, penentuan banjir rencana, analisis ketersediaan air di sungai dan sebagainya. Dan diperlukan jaringan pos hujan dan pos duga air yang terdistribusi secara merata serta jumlah pos hujan dan pos duga air yang rasional. Dengan adanya beberapa masalah di Sub DAS Lesti maka evaluasi dan rasionalisasi kerapatan jaringan pos hujan dan pos duga air di Sub DAS Lesti sangat diperlukan untuk mengatasi kualitas dan kuantitas data sebagai inputan dalam pengelolaan sumber daya air di Sub DAS Lesti.

1.3. Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah di atas, maka permasalahan dalam kajian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana hasil evaluasi kerapatan jaringan pos hujan dan pos duga air berdasarkan standar WMO (*World Meteorological Networks*)?
2. Bagaimana hasil analisa hubungan kerapatan jaringan pos hujan dan pos duga air dengan metode *Stepwise*?
3. Bagaimana rekomendasi rasionalisasi jumlah pos hujan yang dibutuhkan dalam Sub DAS Lesti?

1.4. Batasan Masalah

Agar penyelesaian permasalahan tidak meluas dan sesuai dengan sasaran yang diinginkan, maka diperlukan batasan masalah sebagai berikut:

1. Lokasi studi pada Sub DAS Lesti Kabupaten Malang.
2. Data hujan diperoleh dari 6 pos hujan yaitu Poncokusumo, Wajak, Tumpukreteng, Turen, Dampit dan Clumprit sedangkan data debit diperoleh dari pos duga air Tawangrejeni berupa data harian selama 14 tahun (2002-2016).
3. Analisa kerapatan jaringan pos hujan dan pos duga air berdasarkan standar WMO (*World Meteorological Networks*) menggunakan metode Poligon Thiessen dengan perangkat lunak *ArcGIS* 10.2.2.
4. Analisa hubungan kerapatan jaringan pos hujan dan pos duga air menggunakan metode *Stepwise* dengan bantuan perangkat lunak SPSS 20.
5. Studi ini tidak membahas tentang analisa curah hujan rancangan dan debit banjir rancangan.
6. Studi ini tidak membahas spesifikasi teknik pos hujan dan pos duga air.
7. Studi ini tidak membahas perencanaan jaringan pos hujan dan pos duga air baru.

1.5. Tujuan

Tujuan dari studi ini adalah:

1. Mengetahui hasil evaluasi kerapatan jaringan pos hujan dan pos duga air berdasarkan standar WMO (*World Meteorological Networks*).
2. Mengetahui hasil analisa hubungan kerapatan jaringan pos hujan dan pos duga air dengan metode *Stepwise*.
3. Mengetahui rekomendasi rasionalisasi jumlah pos yang dibutuhkan dalam Sub DAS Lesti.

1.6. Manfaat

Adapun manfaat studi ini adalah:

1. Mengevaluasi pos hujan eksisting dengan melihat hubungan dengan pos duga air berdasarkan data hujan dan data debit dengan jangka waktu tertentu.
2. Menambah wawasan dan pengetahuan tentang perencanaan insfrastruktur bangunan keairan khususnya pos hujan dan pos duga air.
3. Memberi bahan pertimbangan tentang suatu jaringan pos hujan dan pos duga air yang optimal untuk mendukung pengembangan sumber daya air ke instansi terkait.

Halaman ini sengaja dikosongkan