

**ANALISIS KETERSEDIAAN AIR SUB DAERAH ALIRAN
SUNGAI BATANG ARAU DENGAN MENGGUNAKAN
MODEL NAM (*Nedbor-Afstromnings-Model*)**

OLEH:

ARI SAPUTRA
05 118 054



**FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2010**

Analisis Ketersediaan Air Sub Daerah Aliran Sungai Batang Arau Dengan Menggunakan Model NAM (*Nedbor-Afstromnings-Model*)

Abstrak

Penelitian yang berjudul “Analisis Ketersediaan Air Sub Daerah Aliran Sungai Batang Arau Dengan Menggunakan Model NAM (*Nedbor-Afstromnings-Model*)” telah dilaksanakan di sub DAS Batang Arau pada bulan Februari sampai dengan April 2009. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan validasi model NAM pada sub DAS Batang Arau dan mengetahui ketersediaan air di sub DAS Batang Arau dengan menggunakan model NAM.

Dalam penelitian ini dilakukan uji coba model NAM untuk menganalisis ketersediaan air di sub DAS Batang Arau. Data yang diperlukan adalah CH, debit sungai, temperatur, dan evapotranspirasi potensial. Data diinputkan pada model NAM yang digunakan, sehingga diperoleh nilai kalibrasi dan validasi dengan cara *trial and error* pada parameter-parameter model NAM, kemudian dilakukan analisis sensitivitas model NAM.

Hasil penelitian menunjukkan, Luas Areal = 98,911 km², Koefisien Area = 0,01, L_{max} = 200 mm, U_{max} = 2 mm, Koefisien Salju = 0, CQOF = 0,025, CKIF = 1000 jam, CLIF = 0,5, CLOF = 0,38, CLG = 0,019, CK_1 = 0,3095 jam, CK_2 = 0,5 jam, CKBF = 6000 jam. Parameter U_{max} , L_{max} , dan CQOF merupakan parameter yang sangat sensitiv terhadap perubahan debit *ouput* yang dihasilkan. Nilai koefisien korelasi periode kalibrasi sebesar 0,82 dan periode validasi sebesar 0,76. Model NAM dapat digunakan pada DAS-DAS kecil di bawah 100 km², terutama pada DAS yang tidak memiliki data hidrometri secara lengkap.

Ketersediaan air di sub DAS Batang Arau untuk debit di atas rata-rata sebesar 14,60 m³/det terjadi pada bulan Januari, April, September, Oktober, November, dan Desember, dan untuk debit di bawah rata-rata 14,60 m³/det terjadi pada bulan Februari, Maret, Mei, Juli, Juni, dan Agustus.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kegiatan pengelolaan DAS (Daerah Aliran Sungai) telah dilaksanakan diberbagai belahan bumi lebih dari satu abad yang lalu, namun masih terdapat kelemahan yang mendasar dalam hal penetapan kriteria dan indikator fungsi hidrologi DAS. Adanya harapan yang berlebihan dan kurang realistis tentang dampak pengelolaan DAS telah memunculkan kebijakan yang memerlukan investasi besar seperti reboisasi, namun hasilnya masih kurang sebanding dengan biaya yang dikeluarkan.

Daerah Aliran Sungai adalah suatu daerah tertentu dengan bentuk dan sifat alamnya yang sedemikian rupa, sehingga merupakan kesatuan dengan sungai dan anak-anak sungainya melalui suatu kawasan yang berfungsi untuk menampung air yang berasal dari curah hujan dan sumber air lainnya. Kemudian mengalirkannya melalui sungai utamanya (*single outlet*). Satu DAS dipisahkan dari wilayah lain di sekitarnya (DAS-DAS lain) oleh pemisah berupa topografi, seperti punggung perbukitan dan pegunungan.

Pada DAS terjadi siklus hidrologi dimana air hujan yang masuk ke dalam DAS akan mengalir ke daerah hilir melalui sungai utama yang pada akhirnya akan sampai ke laut. Apabila kondisi ekosistem DAS dalam keadaan baik, maka siklus hidrologi tersebut akan berjalan normal sampai di daerah hilir.

DAS harus dikelola dengan baik agar siklus hidrologi berjalan normal, seperti pada DAS bagian hulu yang biasanya mempunyai topografi bergelombang dengan bentuk perbukitan harus dipertahankan sebagai daerah resapan air yang ditutupi oleh vegetasi. Sampai saat ini vegetasi merupakan salah satu faktor penting yang masih dipercaya sebagai media yang baik dan murah untuk mempertahankan fungsi resapan tersebut.

Menurut SK Menteri Pertanian No. 251/Kpts/Um/4/1979, pengelolaan DAS merupakan upaya manusia dalam mengendalikan hubungan timbal balik antara sumberdaya alam dengan manusia di DAS dan segala aktivitasnya, dengan

tujuan membina kelestarian dan keserasian ekosistem serta meningkatkan pemanfaatan sumberdaya alam bagi manusia secara berkelanjutan.

DAS mempunyai arti penting dalam hubungan ketergantungan antara hulu dan hilir. Perubahan komponen DAS di daerah hulu akan mempengaruhi komponen DAS pada daerah hilir. Kerusakan hutan akibat penggunaan lahan yang salah di hulu akan berpengaruh pada kondisi sungai di hulu hingga hilir. Hal ini sering kali terjadi pada hulu DAS di beberapa daerah tropik. Akibatnya, terjadilah perbedaan kepentingan di hulu dan hilir seperti, masyarakat yang tinggal di hulu DAS dipandang sebagai perusak fungsi DAS.

Keterkaitan yang kuat antara hulu dan hilir melahirkan suatu indikator yang mampu menunjukkan kondisi DAS. Salah satu indikator yang dapat dikembangkan yaitu, penyederhanaan pola pengelolaan DAS dengan cara pendekatan dan pembuatan model pengelolaan DAS. Penggunaan model dapat membantu memprediksi ketersediaan sumberdaya air pada suatu DAS. Model NAM (*Nedbor-Afstromnings-Model*) dapat dijadikan sebagai salah satu model prediksi pengelolaan tersebut. *Nedbor-Afstromnings-Model* berasal dari bahasa Denmark yang artinya model hidrologi untuk simulasi limpasan dari curah hujan (Anonim, 2004).

Model NAM merupakan model konsep *lumped* untuk simulasi aliran dari air hujan yang turun pada suatu *catchment* area. Sejak di bangun pada tahun 1973 oleh Nielsen dan Hansen dari DHI (*Danish Hydraulic Institute*), model NAM telah dipergunakan di berbagai belahan dunia dengan kondisi iklim dan hidrologi yang berbeda untuk simulasi aliran permukaan dari air hujan (Anonim, 2004).

Model konsep *lumped*, yaitu model yang tidak memperhitungkan variabilitas ruang (*spatial variability, spatial distribution*) baik variabel masukan maupun parameter sistem DAS (Harto, 2000).

Proses simulasi model NAM (*Nedbor-Afstromnings-Model*) dari hujan menjadi aliran pada suatu DAS dimulai dengan terjadinya perubahan air di permukaan dan di bawah tanah dan terurai secara berkesinambungan dalam lima macam tampungan, dimana tampungan itu saling berhubungan dalam suatu DAS. Penguraian tampungan tadi terdiri dari tampungan salju (tampungan ini tidak dipakai untuk daerah tropis), tampungan permukaan, tampungan bawah

permukaan, tampungan atas dari aliran air tanah dan tampungan bawah dari aliran air tanah (Sumiati dan Tika, 2002).

DAS Batang Arau yang terletak di Kota Padang mempunyai luas 174,3 km² dengan 13 sub DAS yang mengalir sepanjang Batang Arau. Dalam kurun waktu sepuluh tahun ini perluasan hutan rakyat/ladang petani mengalami peningkatan, hal ini disebabkan oleh penguasaan sawah sudah semakin mengecil. Petani membuka lahan dengan menebang pohon-pohon besar kemudian ditanami dengan pohon buah-buahan dan perkebunan seperti durian, manggis, petai, kakao, dan kopi. Disamping itu pembukaan lahan perladangan oleh petani, juga terjadi pengambilan kayu secara liar oleh non-petani (Azim, 2009).

Kerusakan DAS semakin mudah dilihat dan dirasakan, pada saat musim hujan sering terjadi longsor dan air sungai sangat keruh dan pada waktu musim kemarau, debit air sungai kecil bahkan ada sawah petani di hulu yang kekeringan (Azim, 2009).

Berdasarkan uraian diatas, maka penulis telah melakukan penelitian yang berjudul "**Analisis Ketersediaan Air Sub Daerah Aliran Sungai Batang Arau Dengan Menggunakan Model NAM (*Nedbor-Afstromnings-Model*)**".

1.2 Tujuan Penelitian

1. Melakukan validasi model NAM pada sub DAS Batang Arau.
2. Memprediksi ketersediaan air di sub DAS Batang Arau menggunakan model NAM.

1.3 Manfaat Penelitian

1. Untuk pengembangan ilmu pengetahuan dibidang tata air dan sumberdaya air di DAS.
2. Hasil penelitian dapat memberikan informasi dan masukan terhadap rencana kegiatan pengelolaan DAS.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat diambil beberapa kesimpulan bahwa:

1. Pemanfaatan model hidrologi NAM (*Nedbor-Afstrømnings-Model*) pada sub DAS Batang Arau dapat membantu dalam memprediksi ketersediaan airnya.
2. Ketersediaan air sub DAS Batang Arau untuk debit di atas rata-rata sebesar $14,60 \text{ m}^3/\text{det}$ terjadi pada bulan Januari, April, September, Oktober, November, dan Desember, dan untuk debit di bawah rata-rata $14,60 \text{ m}^3/\text{det}$ terjadi pada bulan Februari, Maret, Mei, Juli, Juni, dan Agustus.
3. Hasil kalibrasi dan validasi model NAM di lokasi penelitian didapatkan bahwa model NAM efektif terhadap debit-debit di bawah $30 \text{ m}^3/\text{det}$. Nilai-nilai tersebut menunjukkan bahwa model NAM dapat diaplikasikan pada DAS kecil guna memprediksi ketersediaan airnya.
4. Penggunaan model hidrologi memiliki kelemahan dan kelebihan, sehingga dalam penerapannya harus teliti dan benar-benar memahami model yang digunakan.
 - a. Kelemahan model NAM di antaranya:
 - Tidak adanya panduan atau acuan nilai-nilai tertentu dalam penilaian parameter-paramater menyulitkan mendapatkan nilai parameter optimal.
 - Rentang waktu data yang sering tidak seragam menyulitkan dalam memasukkan *input* data ke dalam model.
 - b. Kelebihan model NAM di antaranya:
 - Merepresentasikan lebih banyak variasi komponen *rainfall-runoff*.
 - Tidak perlu pengamatan di lapangan.
 - Merupakan model dengan tipe *lumped*.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2004. *Rainfall-Runoff Modeling Report for the Upper Salmon and East Fork Salmon River Basins*. DHI project Number: 4021.252.
University of Idaho 322 East Front Street, Suite 340 Boise, Idaho
83702.
- Anonim. 2008. *Siklus Air*. <http://www.lablink.or.id> [25 Februari 2008]
- Anonim. 2008. *Karakteristik DAS di Sub sub DAS Lipai dan Seting kai*.
www.bpdas-inrok.net/c_program/karak_das/BAB_2.pdf [15 Maret 08]
- Anonim. 2009. *Hujan*. <http://id.wikipedia.org/wiki/Hujan> [2 maret 2009]
- Azim, Fauzan, 2009. *Pengalaman Masyarakat Tani Hulu Daerah Aliran Sungai (DAS) Batang Arau Dalam Konservasi Dan Bertani Selaras Alam* [Seminar]. 25 Juni 2009. Pangeran Beach Hotel.
- Bulu, Chaidar. 2007. *Studi Potensi dan Pemanfaatan Air Anak Sungai Bungin untuk Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH) Kab. Enrekang Prov. Sulawesi Selatan* [Tesis]. Bandung. Program Magister Profesional-PSDA ITB Bandung. <http://www.digilib.itb.ac.id>
[23 Januari 2008]
- Evanet-Hydra. 2003. *Second Coordination Meeting 11-12.03. IRSN Cadarache, France*.
- Hadi, Pramono. 2006. *Pemahaman Karakteristik Hujan Sebagai Dasar Pemilihan Model Hidrologi* [disertasi]. Laboratorium Hidrologi dan Kualitas Air, Fakultas Geografi Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Lano, M.L. 2000. *Model Hidrologi Mock untuk Memprediksi Ketersediaan Air Setengah Bulan (Studi Kasus di DAS Tilong dan DAS Benain)* [Tesis]. Yogyakarta. Program Pasca Sarjana UGM, Yogyakarta.
- Mayong. 2006. *Evapotranspirasi*. <http://mayong.staff.ugm.ac.id/>
[12 September 2008]
- Purnama, Setyawan, Dkk. 2006. *Model Konservasi Air Tanah di Dataran Pantai Kota Semarang*. Fakultas Geografi, Universitas Gadjah Mada. *Forum Geografi, Vol. 20, No. 2, Desember 2006 : 160 – 174*.