

Aplikasi Model SWAT Untuk Mensimulasikan Debit Sub DAS Krueng Meulesong Menggunakan Data Klimatologi Aktual Dan Data Klimatologi Hasil Perkiraan

T. Ferijal

Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Syiah Kuala

Korespondensi: teuku_ferijal@yahoo.com

Abstrak

Model hidrologi Soil and Water Assessment Tool (SWAT) telah digunakan untuk mensimulasikan debit Sub DAS Krueng Meulesong yang terletak di Kabupaten Aceh Besar menggunakan data klimatologi aktual dan data klimatologi prediksi. Data klimatologi aktual diperoleh dari stasiun klimatologi terdekat sedangkan data prediksi merupakan data hasil perkiraan dari Climate Forecast System Reanalysis (CFSR) yang dilaksanakan oleh National Centers for Environmental Prediction/Environmental Modeling Center (NCEP/EMC) yang tersedia di 4 stasiun di sekitar Sub DAS. Pada awalnya model mensimulasikan debit dari Sub DAS menggunakan input data klimatologi aktual yang hasilnya dikalibrasikan dengan data debit tercatat pada pos duga air. Model dengan parameter terbaik kemudian digunakan untuk mensimulasikan tiga skenario simulasi menggunakan data input klimatologi hasil prediksi, adapun skenario-skenario tersebut adalah (1) data dari satu stasiun terdekat, (2) data dari dua stasiun terdekat dan (3) data dari empat stasiun terdekat. Hasil kalibrasi model menunjukkan bahwa model memiliki kinerja cukup baik dengan nilai koefisien determinasi 0.67 dan koefisien Nash-Sutcliffe 0.37. Aplikasi data klimatologi hasil prediksi menunjukkan bahwa, data prediksi dari satu stasiun terdekat menghasilkan kinerja model yang lebih baik. Sementara itu semakin banyak stasiun yang digunakan sebagai input data akan menghasilkan hasil simulasi yang semakin mendekati hasil simulasi dengan menggunakan data aktual.

Kata kunci: Krueng Meulesong, SWAT, Climate Forecast System Reanalysis

SWAT Model Application To Simulate Discharge From Krueng Meulesong Sub Watershed Using The Actual And Predicted Climatological Data

T. Ferijal

Lecturer of Agricultural Engineering Department, Faculty of Agriculture, Syiah Kuala University

Corresponding Author: teuku_ferijal@yahoo.com

Abstract

The Soil and Water Assessment Tool (SWAT) hydrological model was used to simulate discharge from Krueng Meulesong subwatershed located in Aceh Besar District using actual and predicted climatological data. The actual data were collected from the nearest local meteorological station while the predicted data was the results of Climate Forecast System Reanalysis (CFSR) completed by National Centers for Environmental Prediction/Environmental Modeling Center (NCEP/EMC) through four stations located around the subwatershed. The model was initially developed using actual data and then calibrated with observed streamflow data. The best model then was rerun using 3 scenarios of predicted data i.e. (1) data from the nearest station, (2) data from average of the two nearest stations and (3) data from average of four nearest stations. The model performance was categorized into satisfactory with determination and Nash-Sutcliffe coefficients were 0.67 and 0.37, respectively. Comparing the model performance resulted from predicted data suggested that using the nearest station data would produce a better model performance. Meanwhile, incorporating more predicted data stations around subwatershed would cause the model to produce simulated streamflow similar to the streamflow using the actual data.

Keywords: Krueng Meulesong, SWAT, Climate Forecast System Reanalysis

I. PENDAHULUAN

Pengelolaan Daerah Aliran Sungai (DAS) pada akhir-akhir ini menjadi suatu topik diskusi yang cukup hangat. Hal tersebut tidak terlepas dari kenyataan bahwasannya kondisi DAS di Indonesia pada umumnya mulai mengalami penurunan akibat kerusakan yang ditimbulkan oleh tingginya tekanan penduduk terhadap sumber daya yang ada dalam DAS. Perencanaan pengelolaan yang tepat merupakan langkah penting yang dapat dilakukan guna mempertahankan dan memperbaiki kondisi DAS-DAS tersebut. Namun pada kenyataannya, perencanaan pengelolaan DAS bukanlah suatu kegiatan yang mudah dilakukan, karena DAS merupakan suatu sistem yang sangat kompleks dimana terjadi saling interaksi antar semua komponen-komponennya yang membutuhkan pengetahuan dan pemahaman terhadap proses-proses yang terjadi. Disamping itu karena sifat DAS yang sangat bervariasi baik secara spasial maupun temporal sehingga laju dan dampak perubahanpun akan sangat bervariasi (Miller et al., 2002).

Pemodelan merupakan salah satu metode yang paling sering digunakan untuk memahami kompleksnya proses hidrologi dalam suatu DAS. Menurut Black (1996) tujuan pemodelan hidrologi adalah untuk menggambarkan suatu sistem yang besar dan kompleks dengan cara yang lebih sederhana atau untuk memprediksikan kejadian-kejadian hidrologi ketika hubungan antar komponen sudah dibangun. Saat ini ada banyak jenis model hidrologi yang telah dikembangkan untuk merepresentasikan proses-proses hidrologi yang terjadi pada suatu DAS, mulai dari yang sangat sederhana yang membutuhkan *input* data yang sedikit sampai dengan model yang kompleks yang membutuhkan data yang relatif lebih banyak. Salah satu input yang sangat penting dalam pemodelan hidrologi DAS adalah data curah hujan. Data ini biasanya tersedia di stasiun-stasiun meteorologi, namun sayangnya keberadaan stasiun yang masih minim menyebabkan data curah hujan yang dibutuhkan sering tidak ada atau tidak lengkap.

Pentingnya data curah hujan dan variabel iklim lainnya mendasari pengusahaan data-data tersebut dengan berbagai metode. Salah satunya adalah dengan cara memprediksikannya sebagaimana yang telah dikembangkan oleh *National Centers for Environmental Prediction/Environmental Modeling Center* (NCEP/EMC). Pada tahun 2010, NCEP/EMC telah menyelesaikan Analisa Ulang Sistem Perkiraan Iklim (*Climate Forecast System Reanalysis* – CFSR) secara global mulai dari tahun 1979-2010. Informasi lebih lengkap dapat diakses pada laman <http://cfs.ncep.noaa.gov/cfsr>. Dengan adanya metode tersebut memungkinkan kita mendapatkan data-data iklim seperti curah hujan, suhu udara maksimum dan minimum, radiasi matahari, kecepatan angin serta kelembaban udara.

Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan hasil simulasi debit sungai yang diperoleh dengan menggunakan data klimatologi dari stasiun meteorologi bumi terdekat dengan hasil simulasi dari data perkiraan yang diperoleh pada stasiun-stasiun CFSR terdekat. Untuk mensimulasikan debit sungai dipilih SWAT sebagai model hidrologi dan SubDAS Krueng Meulesong sebagai wilayah penelitian. Pemilihan model SWAT didasarkan pada hasil penelitian yang menunjukkan bahwa model ini mampu merepresentasikan karakter fisik suatu DAS dengan baik sehingga sangat tepat menjadi suatu model pili-

han bagi perencanaan pengelolaan DAS. Adapun pemilihan lokasi penelitian lebih pada ketersediaan data debit sungai dan data klimatologi.

II. METODE PENELITIAN

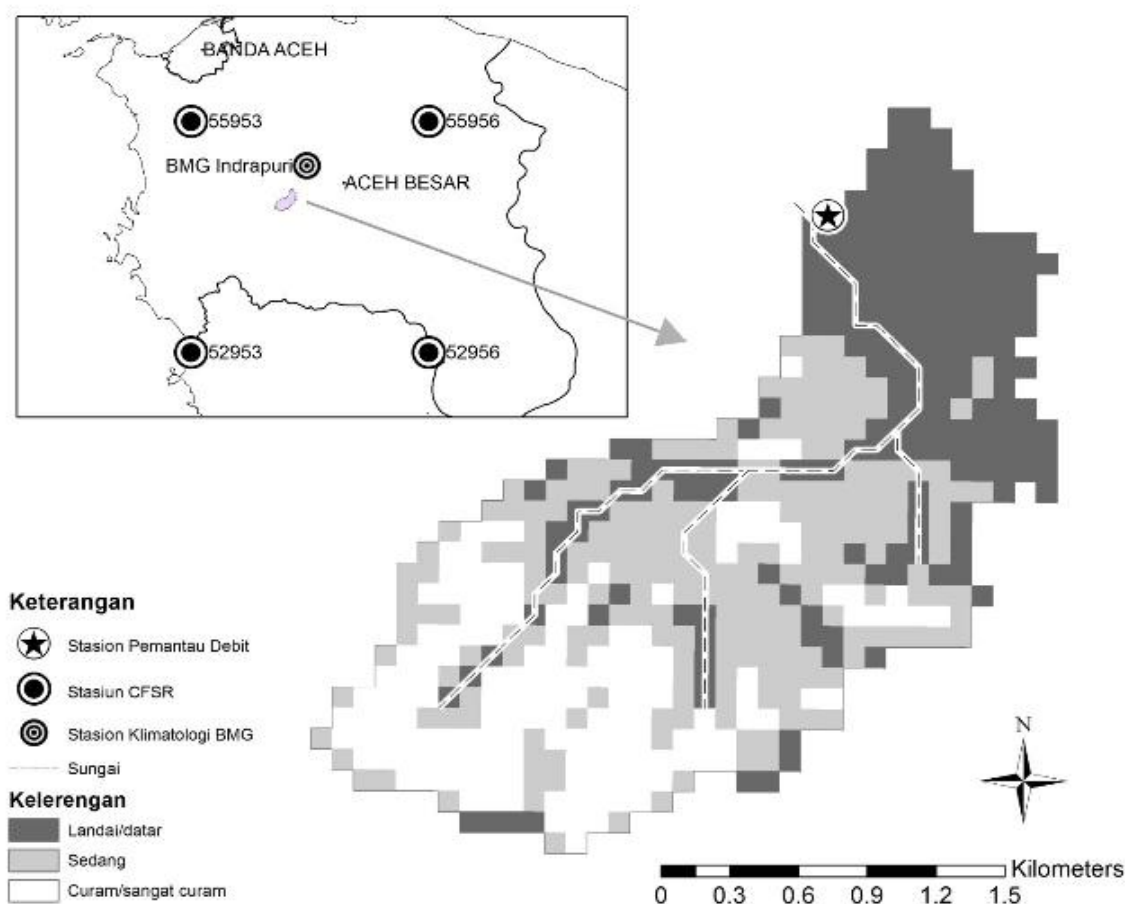
2.1 Deskripsi Wilayah Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SubDAS Krueng Meulesong (SDKM) yang merupakan DAS model yang dikelola oleh Badan Pengelolaan DAS (BPDAS) Krueng Aceh. Secara geografis SubDAS Krueng Meulesong terletak antara 5°20'40.157" - 5°22'12.351" LU dan 95°25'20.600" - 95°27'1.345" BT dan merupakan wilayah administratif Desa Riting, Kecamatan Indrapuri – Kabupaten Aceh Besar (Gambar 1). Pada SubDAS ini telah terpasang stasiun pengamat air sungai (SPAS) yang terletak pada posisi 5°21'56" LU dan 95°26'40.7" BT dan mulai beroperasi sejak tahun 2008. Berdasarkan data dari BPDAS Krueng Aceh, luas tangkapan air SPAS Krueng Meulesong adalah 401.83 Ha dengan tata guna lahan yang didominasi oleh semak dan padang rumput. Pada beberapa lokasi, areal ini telah dimanfaatkan untuk perkebunan kelapa sawit skala kecil milik masyarakat. Karena didominasi oleh padang rumput, masyarakat juga memanfaatkan areal SubDAS Krueng Meulesong sebagai tempat pengembalaan ternak, terutama sapi dan kerbau.

2.2 Model SWAT

SWAT merupakan singkatan dari *Soil Water Assessment Tools*, yang merupakan suatu model hidrologi yang pertama sekali dikembangkan di Amerika Serikat di bawah Departemen Pertanian. Tujuan awal pengembangan model ini adalah untuk mensimulasikan dampak pengelolaan lahan terhadap aliran dan sedimentasi dalam suatu daerah aliran sungai (DAS) yang tidak memiliki sistem pengamatan dan pencatatan data. Saat ini model SWAT telah berkembang dengan pesat dengan aplikasi yang sangat beragam mulai dari simulasi hidrologi yang sangat sederhana, simulasi dampak perubahan tata guna lahan, simulasi dampak perubahan iklim bahkan sampai dengan simulasi untuk memprediksikan produktifitas suatu lahan pertanian. Menurut Arnold et al. (1998) tujuan utama pengembangan model SWAT adalah untuk mensimulasikan dampak manajemen lahan terhadap hidrologi, sedimen dan zat kimia terlarut dalam suatu DAS yang luas yang didominasi oleh kegiatan pertanian dan tidak memiliki pencatatan data.

SWAT merupakan suatu model yang mampu mensimulasikan parameter-parameter hidrologi dalam jangka panjang dengan mempertimbangkan karakteristik fisik suatu DAS. Model ini pada awalnya membagi DAS menjadi beberapa SubDAS yang kemudian setiap SubDAS tersebut akan dibagi kembali menjadi beberapa unit respon hidrologi (*Hidrologic Response Unit*, HRU) berdasarkan tata guna lahan, jenis tanah dan kelas lereng. Dengan asumsi tidak ada hubungan antar HRU, model kemudian mensimulasikan proses hidrologi untuk setiap HRU menggunakan metode neraca air. Simulasi neraca air tersebut meliputi parameter-parameter seperti kandungan air tanah, limpasan permukaan, evapotranspirasi, perkolasi, dan aliran bawah permukaan tanah yang kembali ke sungai. Persamaan neraca air tersebut dapat dituliskan sebagai berikut (Neitsch et al., 2002):



Gambar 1. Gambaran lokasi penelitian SubDAS Krueng Meulesong

Dimana t adalah waktu, $SW(0)$ dan $SW(t)$ adalah kandungan air tanah awal dan pada waktu t , $R(t)$ adalah total presipitasi, $Q_s(t)$ adalah limpasan permukaan, $E(t)$ adalah evapotranspirasi, $W(t)$ adalah perkolasi dan $Q_g(t)$ adalah aliran yang kembali ke sungai.

Volume aliran permukaan disimulasikan dengan menggunakan pendekatan *Soil Conservation Service Curve Number* (SCS-CN) untuk harian dan metode *Green-Ampt* untuk simulasi subharian. Model SWAT memberikan beberapa pilihan untuk mensimulasikan besarnya evapotranspirasi potensial suatu DAS berdasarkan ketersediaan data klimatologi pada daerah tersebut. Pilihan tersebut adalah metode Priestley-Taylor, metode Penman-Monteith dan metode Hargreaves. Dalam penelitian ini metode Penman-Monteith dipilih untuk mensimulasikan evapotranspirasi sesuai dengan rekomendasi FAO. Proses perkolasi baru akan terjadi apabila kapasitas menahan air tanah terlampaui. Aliran yang bergerak secara vertikal ke bawah tersebut akan diasumsikan hilang dari DAS sampai kemudian muncul kembali sebagai aliran balik (Arnold et al., 1998).

2.3 Pengembangan Model

SWAT membutuhkan data yang relatif cukup banyak untuk merepresentasikan kondisi fisik suatu DAS dibandingkan dengan model-model lainnya. Batas DAS dapat ditentukan oleh pengguna atau berupa hasil deliniasi dari data elevasi. Dalam penelitian ini batas DAS

$$SW_t = SW_{(0)} + \sum_{i=1}^t (R_{(t)} - Q_{(t)} - E_{(t)} - W_{(t)} - Q_{g(t)})$$

dideleniasi oleh model berdasarkan data elevasi yang digunakan yaitu data digital elevasi (DEM) yang didownload dari CGIAR-CSI dengan resolusi 90m dan outlet DAS yang diinput secara manual berdasarkan survey lapangan. Model juga mendeleniasi jaringan sungai yang terdapat dalam DAS dan berdasarkan data hasil survey tidak terjadi perbedaan yang mencolok antara hasil deleniasi dengan data lapangan.

Data tutupan lahan wilayah penelitian diperoleh dari Balai Pengelolaan DAS Krueng Aceh yang merupakan data tutupan lahan tahun 2009. Karakteristik tanah merupakan informasi yang penting dalam pemodelan hidrologi menggunakan SWAT. Data yang dibutuhkan adalah tekstur tanah, kandungan air tanah tersedia, bahan organik dan berat jenis tanah. Data-data tanah tersebut diperoleh dengan cara menganalisa di laboratorium terhadap sampel-sampel tanah yang diambil di beberapa lokasi dalam wilayah penelitian. Data klimatologi berupa curah hujan, suhu udara, kelembaban relatif dan kecepatan angin harian diperoleh dari Badan Meteorologi dan Geofisika (BMG) Indrapuri yang merupakan stasiun pencatatan yang paling dekat dengan lokasi penelitian.

2.4 Model Kalibrasi

Kalibrasi dan validasi model dilakukan dengan membandingkan antara hasil simulasi dan hasil observasi terhadap parameter debit aliran sungai. Data debit aliran sungai harian diperoleh dari pos pengamatan aliran sungai yang diasumsikan sebagai outlet DAS. Data debit tersebut tersedia di BPDAS Krueng Aceh dengan periode pencatatan mulai dari tahun 2008. Sebelum proses kalibrasi, analisa sensitivitas dilakukan terlebih dahulu terhadap beberapa parameter model yang berpengaruh terhadap debit. Kemudian, berdasarkan tingkat kesensitivitasnya, parameter-parameter tersebut diubah-ubah sehingga diperoleh suatu hasil simulasi yang paling mendekati nilai observasi. Guna membandingkan hasil simulasi model dengan menggunakan data prediksi dari stasiun CSFR, maka model dengan parameter-parameter terbaik digunakan untuk mensimulasi debit sungai dengan menggunakan input data prediksi dari stasiun CSFR.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Kinerja model SWAT

SubDAS Krueng Meulesong (SDKM) termasuk DAS dengan luas daerah tangkapan yang kecil. Analisa spasial terhadap data-data jenis tanah menunjukkan bahwa SDKM didominasi oleh tanah jenis kompleks renzina dan litosol, hanya sebagian kecilnya yang merupakan wilayah dengan jenis tanah podsolik merah kuning. Analisa laboratorium untuk sampel tanah yang diperoleh dari lokasi penelitian menghasilkan karakteristik fisik sebagaimana tersaji pada Tabel 1.

Jenis tata guna lahan yang dominan di SDKM adalah semak belukar dengan persentase 39% dan diikuti oleh padang rumput dan pertanian campuran dengan per-

parameter yang paling sensitive terhadap debit hasil simulasi. Parameter ini merupakan fungsi daripada resesi aliran dasar yang menentukan besarnya kontribusi aliran dasar terhadap debit sungai. Semakin kecil nilai parameter tersebut maka akan semakin kurang aliran dasar dan semakin cepat laju resesi pada hidrograf setelah hujan berhenti.

Berdasarkan hasil analisa sensitivitas tersebut, model kemudian dikalibrasikan secara otomatis untuk mendapatkan nilai optimum parameter-parameter model yang telah dianalisa sensitivitasnya. Tingkat keandalan model diukur dengan menggunakan koefisien determinasi dan koefisien Nash-Sutcliffe. Koefisien determinasi menunjukkan persentase variasi dalam data observasi dapat dijelaskan oleh data simulasi. Nilai koefisien ini berkisar dari -1 sampai +1. Semakin mendekati nilai +1 maka akan semakin baik hasil simulasi dalam menjelaskan variasi dalam data observasi. Koefisien determinasi ini dinotasikan dengan R^2 . Koefisien Nash-Sutcliffe dilambangkan dengan simbol E_{NS} menggambarkan selisih antara data observasi dengan data simulasi. Semakin kecil selisih antara keduanya maka nilai E_{NS} akan mendekati 1. Menurut Larose et al. (2007) kinerja sebuah model akan dikategorikan baik apabila nilai E_{NS} lebih besar dari 0.75, sedangkan jika berada dalam kisaran 0.36-0.75 maka kinerja model masih dalam kategori memuaskan.

Nilai optimum dari berbagai parameter model berdasarkan hasil kalibrasi terhadap debit pengamatan dari tahun 2008 sampai 2010 disajikan dalam Tabel 2. Dengan nilai tersebut diperoleh kinerja model SWAT SDKM yang cukup memuaskan dengan nilai R^2 dan E_{NS} secara berturut-turut adalah 0.67 dan 0.37. Namun demikian, analisa visual terhadap debit hasil simulasi menunjukkan bahwa secara umum model belum mampu dengan baik memprediksi karakteristik aliran yang dihasilkan oleh SDKM

Tabel 1. Rata-rata hasil analisa contoh tanah pada beberapa lokasi di SubDAS Krueng Meulesong

Fraksi (%)			Berat Jenis gr/cm ³	C Or- ganik	DHL mmhos/cm	Permeabilitas cm/jam	Kadar air tanah tersedia	Erodibilitas
pasi r	debu	liat						
53	32.2	14.8	1.31	2.07	0.15	7.40	0.13	0.13

sentase sebesar 34.7% dan 26.3%. Sebagai input untuk model, tata guna lahan tersebut disesuaikan dengan database model untuk tata guna lahan dimana untuk pertanian campuran dikodekan dengan AGRL, RNGB untuk semak belukar, dan padang rumput adalah RNGE. Outlet SDKM yang diasumsikan berada pada titik SPAS dan kombinasi dari jenis tanah, tata guna lahan dan kelas lereng serta luas minimum 25 Ha pembentukan sungai, SWAT mendelensasikan SDKM menjadi 11 HRU dengan luas minimum 36.9 Ha dan maksimum 153 Ha.

Berdasarkan data debit aktual yang tersedia, pemodelan dilakukan selama 5 tahun mulai dari 2006 sampai 2010 dengan asumsi 2 tahun pertama adalah periode awal sebagai pemanasan bagi model. Dalam penelitian ini hanya debit sungai yang menjadi tolak ukur keandalan model. Data observasi debit sungai yang tersedia dari tahun 2008-2010 digunakan sebagai input dalam proses analisa sensitivitas. Hasil analisa sensitivitas (Tabel 2) menunjukkan bahwa dari 8 parameter model yang dipilih dan dianalisa, parameter Alpha_Bf merupakan

(Gambar 2). Hasil yang demikian dimungkinkan dengan kenyataan bahwa SDKM merupakan DAS kecil yang sangat dipengaruhi oleh kejadian hujan lokal sehingga kemungkinan terjadi perbedaan hujan di SDKM yang tidak tercatat pada stasiun BMG atau sebaliknya. Untuk permodelan DAS dengan luas wilayah yang kecil data curah hujan yang digunakan sebaiknya berada dalam wilayah pengamatan sehingga kejadian-kejadian hujan lokal dapat tercatat dengan baik.

Tabel 2. Tingkat sensitivitas, nilai awal dan nilai optimum parameter-parameter model yang dianalisa

Ranking	Parameter	Keterangan	Awal	Akhir
1	Alpha_bf	Nilai alpha aliran dasar	0.48	0.006
2	Ch_K2	Konduktifitas hidrolik sungai	0.5	107.44
3	Ch_N2	Koefisien kekasaran Manning	0.6	0.376
4	Cn2	SCS curve number	*	-6.24%
5	Esco	Faktor penguapan air tanah	0.95	0.15
6	Gw_Delay	Masa jeda air dalam tanah untuk kemudian kembali ke sungai	31	26.2
7	Gw_Revap	Koefisien penguapan kembali air tanah	0.02	0.042
8	Sol_Awc	Kapasitas air yang tersedia dalam tanah	13	-15.86%

Keterangan: * merupakan nilai dasar yang diberikan oleh model yang tergantung jenis tata guna lahan

3.2 Aplikasi data klimatologi CFSR

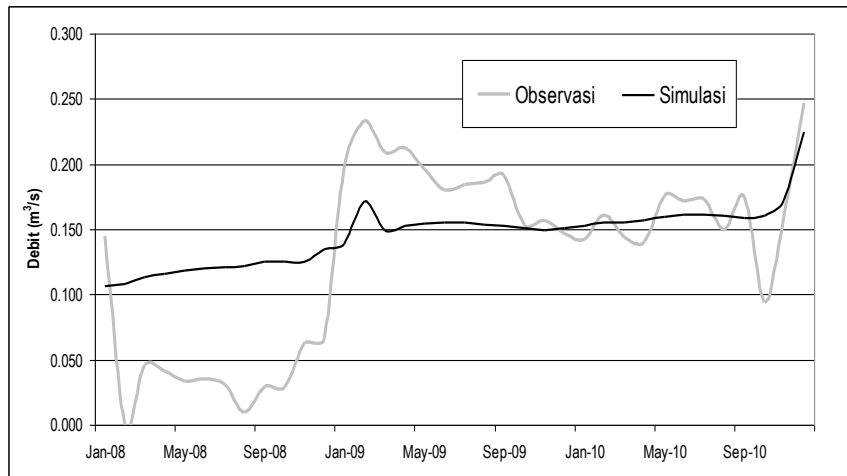
Berdasarkan data yang diperoleh dari website NCEP/EMC, terdapat 4 stasiun di sekitar lokasi penelitian seperti terlihat pada Gambar 1. Stasiun-stasiun tersebut menyediakan data klimatologi seperti curah hujan, suhu udara, kelembaban, radiasi matahari dan kecepatan angin. Namun stasiun-stasiun tersebut semuanya berada dalam wilayah penelitian, bahkan berada lebih jauh jaraknya dibandingkan dengan stasiun BMG local yang ada. Dengan kondisi tersebut dalam penelitian ini telah dilaksanakan simulasi dengan menggunakan 3 model data klimatologi yang diturunkan dari data stasiun-stasiun CFSR, yaitu:

1. Dengan menggunakan data klimatologi dari stasiun terdekat (Stasiun 55953) selanjutnya disebut dengan skenario 1,
2. Dengan menggunakan data klimatologi dari hasil rata-rata aritmatika dua stasiun terdekat (Stasiun 55953 dan 52953) selanjutnya disebut dengan skenario 2,
3. Dengan menggunakan data klimatologi dari hasil rata-rata aritmatika 4 stasiun terdekat (Stasiun 55953, 55956, 52953 dan 52956) selanjutnya disebut dengan skenario 3.

Adapun hasil simulasi menggunakan kombinasi stasiun-stasiun CFSR dan perbandingannya dengan hasil dari stasiun BMG local (skenario 0) digambarkan pada Gambar 3. Dari gambar tersebut dapat dilihat bahwasannya skenario 2 memberikan hasil yang lebih mendekati dengan skenario 0, sedangkan skenario 1 hasilnya sangat berbeda dengan dan cenderung lebih besar dari skenario 0. Walaupun demikian, berdasarkan parameter kinerja model terlihat bahwasannya skenario 1 menghasilkan kinerja yang lebih baik jika dibandingkan dengan skenario 2 dan 3. Kinerja model dengan menggunakan data CFSR skenario 1 mendekati nilai yang diperoleh dengan menggunakan data klimatologi BMG. Hal ini menunjukkan bahwa data prediksi dari stasiun CFSR masih sangat layak digunakan apabila di wilayah penelitian tidak terdapat stasiun klimatologi atau data yang tersedia di BMG

setempat tidak lengkap. Perbandingan kinerja untuk masing-masing skenario terhadap debit observasi dan debit hasil skenario 0 disajikan pada Tabel 2.

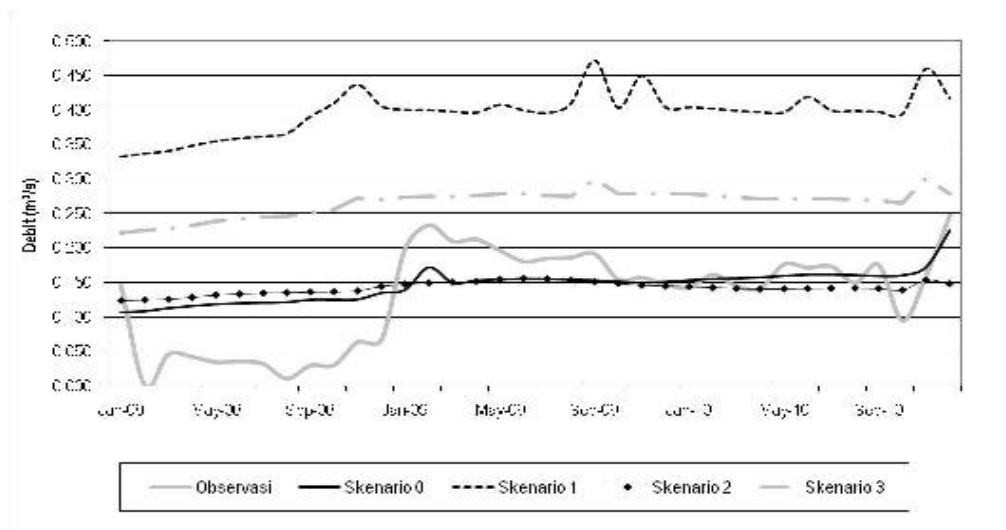
Hasil-hasil simulasi menunjukkan bahwa data klimatologi dari stasiun-stasiun CFSR dapat digunakan untuk menggantikan data klimatologi stasiun BMG dimana nilai debit yang dihasilkan masih cukup memuaskan ketika dibandingkan dengan debit dari hasil simulasi dengan menggunakan data stasiun BMG. Hasil-hasil juga menegaskan bahwa penggunaan lebih banyak stasiun CFSR menghasilkan nilai yang lebih mendekati dengan data stasiun BMG. Namun demikian penelitian ini belum dapat menunjukkan kinerja dari data stasiun CFSR dikarenakan tidak stasiun CFSR yang berada dalam wilayah penelitian. Disamping itu lokasi stasiun-stasiun tersebut yang lebih jauh dari stasiun BMG menyebabkan hasil yang jauh kurang akurat dibanding dengan hasil dari stasiun BMG. Penting untuk dilaksanakan penelitian pada DAS yang lebih luas dimana minimal satu atau lebih stasiun CFSR berada dalam DAS.



Gambar 2. Perbandingan Debit Observasi dan Simulasi Subdas Krueng Meulesong

Tabel 3. Tingkat sensitivitas, nilai awal dan nilai optimum parameter-parameter model yang dianalisa

Data stasiun CFSR	Perbandingan dengan debit observasi		Perbandingan dengan debit hasil skenario 0	
	E_{NS}	R^2	E_{NS}	R^2
Skenario 1	0.15	0.66	-120.81	0.38
Skenario 2	-3.55	0.60	0.35	0.50
Skenario 3	-2.92	0.56	-27.16	0.58



Gambar 3. Hasil simulasi debit SubDAS Krueng Meulesong untuk berbagai skenario sumber data klimatologi

IV. KESIMPULAN

Penelitian ini telah menggunakan model hidrologi SWAT untuk memprediksikan debit sungai di SubDAS Krueng Meulesong yang merupakan suatu DAS model mikro yang dikelola oleh BPDAS Krueng Aceh. Kinerja model yang dianalisa dengan parameter E_{NS} dan R^2 menunjukkan bahwa model SWAT mampu mensimulasi debit sungai Krueng Meulesong dengan nilai-nilai E_{NS} dan R^2 yang cukup memuaskan yaitu 0.37 dan 0.67. Hasil simulasi menunjukkan bahwa model belum sepenuhnya mampu memprediksikan dengan baik debit sungai yang dikarenakan wilayah penelitian yang kecil dan tidak terdapatnya stasiun klimatologi di dalam wilayah penelitian.

Simulasi dengan memanfaatkan data prediksi dari stasiun CFSR yang tersebar di sekitar wilayah penelitian menunjukkan bahwa penggunaan data dari stasiun CFSR terdekat memberikan hasil kinerja model yang terbaik bahkan dapat dikatakan sama dengan hasil yang diperoleh ketika menggunakan data dari stasiun BMG lokal. Namun ketika perbandingan hasil simulasi dari data-data stasiun CFSR dengan hasil simulasi dari data stasiun BMG lokal menunjukkan bahwa semakin banyak stasiun CFSR yang digunakan maka akan debit hasil simulasi akan semakin mendekati hasil simulasi menggunakan data dari stasiun BMG lokal.

DAFTAR PUSTAKA

- Arnold, J.G., R. Srinivasan, R.S. Muttiah and J.R. Williams. 1998. Large area hydrologic modeling and assessment part 1: model development. *Journal of the American Water Resources Association* 34(1): 73-89.
- Black, P.E. 1996. *Watershed Hydrology*. 2nd edition ed. Boca Raton, Florida. CRC Press.
- Larose, M., G.C. Heathman, L.D. Norton and B. Engel. 2007. Hydrologic and Atrazine simulation of the Cedar Creek Watershed using SWAT model. *Journal Environmental Quality* 36: 521-531.
- Miller, S.N., W.G. Kepner, M.H. Mehaffey, M. Hernandez, R.C. Miller, D.C. Goodrich, K.K. Devonald, D.T. Heggem and W.P. Miller. 2002. Integrating Landscape Assessment and Hydrologic Modeling for Land Cover Change Analysis. *American Water Resources Association* 38(4): 915-929.
- Neitsch, S.L., J.G. Arnold, J.R. Kiniry, J.R. Williams and K.W. King. 2002. *Soil and Water Assessment Tools Theoretical Documentation: Version 2000* ed. College Station. Texas Water Resources Institute.