

STUDI OPTIMASI PENGGUNAAN LAHAN DALAM PENGELOLAAN DAS TAMBONG BANYUWANGI BERDASARKAN HSS US SCS

Zulis Erwanto¹⁾ dan Baroroh Baried²⁾

¹⁾ Program Studi Teknik Sipil Politeknik Negeri Banyuwangi, Jl. Raya Jember KM. 13, Labanasem, Kabat, Banyuwangi, e-mail : zulis.poliwangi@gmail.com

²⁾ Program Studi Teknik Sipil Politeknik Negeri Banyuwangi, Jl. Raya Jember KM. 13, Labanasem, Kabat, Banyuwangi, e-mail : baried_cipluk26@yahoo.co.id

Abstrak : Kondisi tanah DAS Tambong telah mengalami degradasi, sebagai akibat dari erosi. Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimasi penggunaan lahan dalam pengelolaan Daerah Aliran Sungai Tambong di Kabupaten Banyuwangi berdasarkan Hidrograf Satuan Sintetik US SCS dengan bantuan program HEC-HMS. Berdasarkan kondisi di lapangan DAS Tambong memiliki nilai CN rata-rata sebesar 91,33%, nilai absorpsi rata-rata sebesar 12,54 %, impervious rata-rata sebesar 70,95%, kemiringan rata-rata sebesar 2% dan *time lag* rata-rata sebesar 6 jam. Nilai optimasi lahan di DAS Tambong dapat ditunjukkan dari hubungan debit puncak (Q_p) dan nilai CN dengan persamaan regresi $y = 0,0119.X + 73,465$ diperoleh nilai CN optimum rata-rata sebesar 73,50% dikategorikan termasuk CN B. Tingkat laju erosi rata-rata tahunan di DAS Tambong sebesar 0,66 mm/th dengan laju erosi tertinggi sebesar 14,43 mm/th di daerah pegunungan Licin pada lahan semak belukar. Zona tingkat bahaya erosi yang berpotensi kritis terletak pada penggunaan lahan perkebunan dan hutan. Perlu adanya tindakan konservasi lahan di daerah pegunungan Licin dan perencanaan bangunan konservasi pada daerah perkebunan.

Kata kunci : Tata Guna Lahan, HEC-HMS, US SCS

Study Of Optimizing The Use of Land in Managing Tambong Watershed at Banyuwangi Regency Based on Synthetic Unit Hydrograph US SCS

Abstract : The land condition of Tambong watershed has experienced degradation as the result of erosion. This research is aimed at optimizing the use of land in managing Tambong watershed at Banyuwangi regency based on Synthetic Unit Hydrograph of US SCS with the help of HEC-HMS program. Based on condition at the area, the land has CN average 91,33%, average absorption value 12,54 %, impervious average 70,95 %, slope average 2% and time lag average 6 hours. The land optimizing value at Tambong watershed can be indicated with the correlation between peak discharge (Q_p) and CN value with regression equality $y = 0,0119.X + 73,465$ obtained from average optimum CN value 73,50% which is categorized CN B. The yearly erosion rate in this area is 0,66 mm/th with the highest erosion rate 14,43 mm/th at bush of Licin hills. The critically potential zone with danger of erosion is located at farming and forest area. Thus, conservation efforts need to undertake in this hill and conservative building planning at the farming area.

Keywords : Land Use, HEC-HMS, US SCS

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada Daerah Aliran Sungai Tambong Kabupaten Banyuwangi, kondisi tanahnya mengalami degradasi atau biasa disebut dengan penurunan aktivitas lahan, baik yang sifatnya sementara maupun tetap sebagai akibat dari erosi. Selain itu, Daerah Aliran Sungai (DAS) Tambong juga mengalami banjir di musim hujan.

Oleh sebab itu, permodelan Hidrograf Satuan Sintetik dengan bantuan program HEC-HMS merupakan permodelan untuk mendekati nilai-nilai hidrologis proses yang terjadi di lapangan. Hidrograf debit aliran sungai ini dapat dijadikan petunjuk mampu tidaknya DAS berperan sebagai pengatur

proses, khususnya dari segi hidrologi. Selain itu, dari sistem keluaran DAS tersebut dapat dievaluasi kondisi DAS yang bersangkutan. Perubahan penggunaan lahan pada suatu DAS akan dapat mengakibatkan perubahan efektifitas perlakuan DAS.

Diharapkan dari penelitian ini mampu untuk mengelola dan merencanakan *masterplan* Rencana Tata Guna Lahan atau Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) di Daerah Aliran Sungai Tambong Kabupaten Banyuwangi dan pengambilan tindakan konservasi sumber daya air dan tanah, sehingga dapat mengantisipasi bencana banjir di Kabupaten Banyuwangi.

1.2 Permasalahan

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka permasalahan yang akan dibahas pada penelitian ini adalah bagaimana mengoptimasi penggunaan lahan dalam pengelolaan DAS Tambong di Kabupaten Banyuwangi berdasarkan Hidrograf Satuan Sintetik US SCS menggunakan bantuan program HEC-HMS ?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk optimasi penggunaan lahan dalam pengelolaan DAS Tambong di Kabupaten Banyuwangi berdasarkan Hidrograf Satuan Sintetik US SCS menggunakan bantuan program HEC-HMS.

2. DASAR TEORI

2.1 Hidrograf Satuan Sintetik (HSS) US SCS

US SCS mengembangkan rumus dengan koefisien-koefisien empirik yang menghubungkan unsur-unsur hidrograf satuan dengan karakteristik DAS. Hidrograf satuan tersebut ditentukan dengan unsur yang antara lain Q_p ($m^3/detik$), T_p (jam), dan T_b (jam). Rumusan model HSS US SCS adalah berikut (Wanielista, Kersten, and Eaglin, 1997) :

1. Model *time lag* (t_L)

$$t_L = \frac{L^{0.8} \times (S + 1)^{0.7}}{1900 \times Y^{0.5}} \quad (1)$$

2. Model *time to peak* (T_p)

$$T_p = \frac{D}{2} + t_L \quad (2)$$

3. Model *peak discharge* (Q_p)

$$Q_p = \frac{484 \times q \times A}{T_p} \quad (3)$$

dengan :

- t_L = waktu tenggang (*time lag*) antara terjadinya hujan lebih sampai terjadinya aliran puncak (jam)
- L = panjang aliran sungai utama (ft)
- S = retensi maksimum (inchi), $S = 1000/CN - 10$
- CN = bilangan kurva (*curve number*), yaitu suatu indeks yang menyatakan pengaruh bersama tanah, penggunaan tanah, perlakuan terhadap tanah pertanian, keadaan hidrologi, dan kandungan air tanah sebelumnya.
- Y = kemiringan lereng (%)
- D = lamanya hujan (jam)
- T_p = waktu yang diperlukan untuk mencapai laju aliran puncak (jam)
- t_L = waktu tenggang (*time lag*) antara terjadinya hujan lebih sampai terjadinya aliran puncak (jam)
- Q_p = debit puncak/laju puncak aliran permukaan (cfs)
- q = *rainfall excess*/hujan efektif (inch)

Besarnya hujan yang menjadi aliran permukaan (*rainfall excess*/hujan efektif) dapat dihitung dengan persamaan :

$$q = \frac{(R - 0.2S)^2}{R + 0.8S} \quad \text{for } R \geq 0.2 S \quad (4)$$

Jika $R \leq 0.2 S$ kita dapat mengasumsikan bahwa $q = 0$ yang berarti semua air hujan yang jatuh meresap kedalam tanah.

4. Model *time base* (T_b)

$$T_b = 5T_p \quad (5)$$

dengan :

- T_p = waktu yang diperlukan untuk mencapai laju aliran puncak (jam)
- R = kedalaman hujan (inch)
- T_b = waktu dasar (jam)

Pada penggambaran kurva hidrograf satuan sintetik, sering pula untuk DAS kecil diambil nilai $T_b = 3 \sim 5 T_p$.

Dalam perumusan model tersebut di atas dipergunakan koefisien CN (*curve number*). Koefisien CN (*curve number*) harus ditentukan secara empirik, karena besarnya berubah-ubah antara daerah yang satu dengan daerah yang lain. Pada penentuan harga CN (*curve number*) dipengaruhi oleh faktor-faktor penting antara lain tipe tanah (*soil type*) dan tata guna lahan (*land use*) (Chow, Maidment, dan Mays 1988).

Di antara parameter *catchment* yang paling menentukan untuk *runoff* adalah persentase luas yang kecap air dan Angka Kurva (CN Angka kurva yang lebih tinggi berarti *runoff*-nya juga lebih tinggi, dengan batasan teoritis dari CN adalah = 100 yang berarti sama dengan *runoff*-nya 100%.

Panjang rata-rata dari aliran permukaan dan kemiringan lahan dapat dihitung dari peta. Panjang aliran permukaan untuk *catchment* simetrik dapat dihitung dengan persamaan :

$$\text{Panjang} = \frac{\text{Luas}}{2 \times \text{panjang saluran}} \quad (6)$$

Sedangkan untuk daerah aliran satu sisi, panjang aliran permukaan dapat dihitung :

$$\text{Panjang} = \frac{\text{Luas}}{\text{panjang saluran}} \quad (7)$$

Perhitungan persentasi absorpsinya sebagai berikut :

$$CN = \sum_i^n \frac{CN_i \cdot A_i}{A_{total}}$$

$$\% \text{ absorpsi} = \sum_i^n \frac{(\% \text{ abs})_i \cdot A_i}{A_{total}} \quad (8)$$

dengan :

- CN_i = nilai curve number untuk masing-masing tipe kondisi lahan
- $(\% \text{ abs})_i$ = % absorpsi untuk masing-masing kondisi lahan

$$A_i = \text{luas masing-masing kondisi lahan}$$

$$A_{\text{total}} = \text{luas total DAS}$$

2.2 Model HEC-HMS

Program HEC-HMS ini merupakan program komputer untuk menghitung pengalirragaman hujan dan proses *routing* pada suatu sistem DAS. *Software* ini dikembangkan oleh *Hydrologic Engineering Centre (HEC)* dari *US Army Corps Of Engineers*. Dalam *software* HEC-HMS terdapat fasilitas kalibrasi maupun simulasi model distribusi, model menerus dan kemampuan membaca data GIS. Di dalam HEC-HMS terdapat beberapa model yang terpisah dimana masing-masing model yang dipilih mempunyai input yang berbeda-beda. Beberapa model yang digunakan untuk menghitung *volume runoff*, *direct runoff*, *baseflow* dan *channel flow*.(Technical Reference Manual HEC-HMS, 2000).

3. METODOLOGI

3.1 Pengumpulan Data

Data sekunder diperoleh dari pengumpulan data yang berasal dari UPTD PSDA WS Sampelan Baru Kabupaten Bondowoso, dan BMKG Kabupaten Banyuwangi. Pengumpulan data harian sebagai input program seperti data curah hujan, debit, dan klimatologi dari tahun 2000-2012. Selain itu, dibutuhkan peta-peta digital dengan skala 1 : 25.000 (topografi, kelerengan, tata guna lahan, jenis tanah, kedalaman tanah).

3.2 Pendekatan Masalah

1. Interpretasi kondisi DAS berdasarkan peta topografi, peta tanah semi detil, peta tata guna lahan, dan pengamatan di lapangan sebagai *input* model HSS US SCS, dari model tersebut diperoleh besarnya unsur-unsur hidrograf T_p , Q_p , dan T_b .
2. Penurunan Hidrograf Satuan dari hidrograf aliran sungai pengamatan.
3. Melakukan kalibrasi antara hasil perhitungan model HSS US SCS pada HEC-HMS dengan hidrograf aliran sungai pengamatan.
4. Melakukan validasi antara hasil perhitungan model HSS US SCS pada HEC-HMS dengan hidrograf aliran sungai pengamatan dengan menggunakan metode RMSE.
5. Melakukan simulasi dengan mengoptimalkan penggunaan lahan (berbagai skenario) untuk mendapatkan hasil unsur hidrograf dengan nilai Q_p rendah, sedangkan T_p dan T_b dalam waktu yang lama.
6. Memberikan rekomendasi pengaturan penggunaan lahan pada DAS yang bersangkutan.

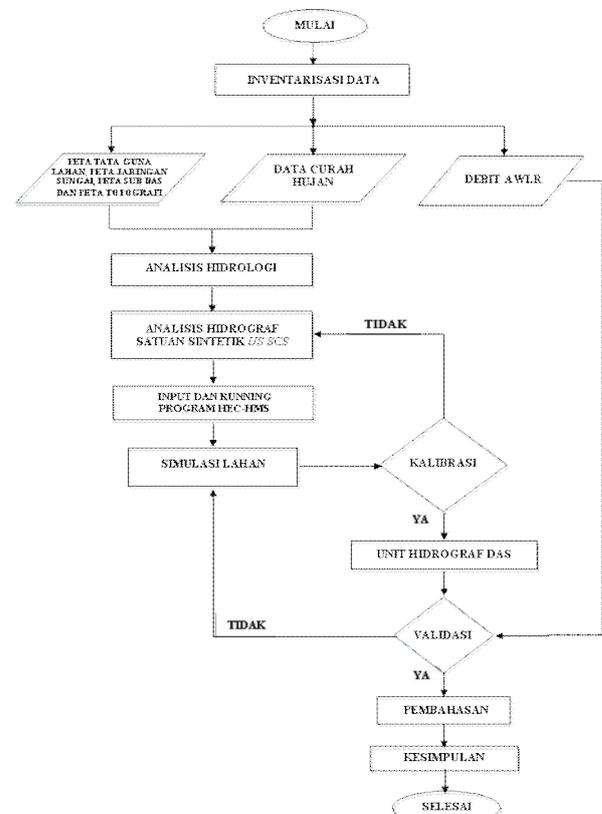
3.3 Simulasi Penggunaan Lahan

Berdasarkan pendekatan teori hidrograf satuan, parameter keluaran dari DAS yang dapat dioptimalkan adalah pola hidrograf. Pola dari suatu hidrograf aliran sungai adalah mencirikan karakteristik biofisik dari suatu DAS. Dengan mencoba berbagai skenario penggunaan lahan, dan atas dasar teori HSS US SCS, maka akan dapat ditentukan suatu penggunaan lahan yang dapat menunjang kelestarian fungsi DAS.

Dari segi tata air, DAS dapat dikatakan dalam kondisi yang baik apabila parameter-parameter hidrologi yang diamati pada *outlet* dari suatu DAS menunjukkan kecenderungan sebagai berikut :

1. Perbandingan antara debit maksimum bulanan (Q_{max}) dengan debit minimum bulanan (Q_{min}) dalam satu tahun, menunjukkan kecenderungan menurun (Asdak, 2002; Hariyadi, 1988; Purwanto, 1992).
2. Unsur utama hidrograf satuan (Purwanto, 1992) menunjukkan :
 - a. *Time to peak* semakin lama
 - b. *Time base* semakin lama
 - c. *Peak discharge* semakin menurun
3. Volume *base flow* dan koefisien resesi semakin meningkat (Purwanto, 1992).
4. Koefisien *runoff* sesaat dan tahunan menurun (Asdak, 2002; Hariyadi, 1988; Purwanto, 1992).

3.4 Flowchart



Gambar 3.1 Bagan Alir Pengerjaan Studi

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Gambaran Umum DAS Tambong

Daerah Aliran Sungai (DAS) Tambong secara administratif terletak di wilayah Kabupaten Banyuwangi dengan luas wilayah sebesar 15.000 km². Secara geografis terletak pada 08° 17' 02'' Lintang Selatan serta 114° 18' 58'' Bujur Timur seperti dapat dilihat pada **Gambar 4.1**.

4.2 Hasil Analisis HSS US SCS

Hasil analisis *time lag* untuk masing-masing sub das di DAS Tambong dapat dilihat pada **Tabel 4.1**. dimana DAS Tambong dengan luas (A) total sebesar 15.000 km², memiliki panjang aliran (L₀) total sebesar 706741 ft, *curve number* (CN) rata-rata sebesar 91,33 %, *absorpsi* (Abs) rata-rata sebesar 12,54 % , *impervious* (Imp) rata-rata sebesar 70,95 % , retensi rata-rata maks. (S) sebesar 2 inch, curah hujan rerata periode 10 tahunan (R10) sebesar 0,85 inch,

kemiringan (i) rata-rata sebesar 2 % dan *time lag* (tl) rata-rata sebesar 6 jam.



Gambar 4.1. Peta Lokasi DAS Tambong (Google Earth, 2013)

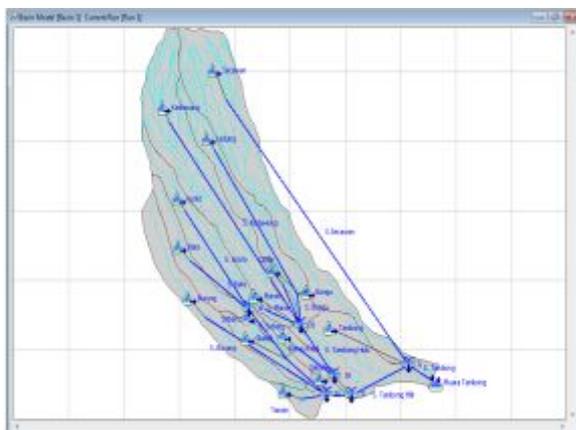
Tabel 4.1. Hasil Perhitungan *Time Lag* Pada Tiap Sub DAS Dengan CN Kategori E (CN D dinaikkan 10%)

Sub DAS	Nama Sungai	Luas (km ²)	L (ft)	CN E	% Abs	% Impervious	S (in)	0,2 S	0,8 S	R10 (inc)	q (in)	i (%)	tL (Jam)	tL (Min)	Tp (Jam)	Tb (Jam)	Qp (cfs)		
1	Secawan	2785.11	46619.90	91.14	17.70	70.40	0.97	0.19	0.78	0.85	0.27	7.50	12.59	755.53	24.59	122.96	14611.34		
2	Kedawung	2551.14	82057.67	91.45	14.95	70.58	0.94	0.19	0.75	0.85	0.28	4.13	14.49	869.67	26.49	132.47	12935.99		
3	K. Tambong	1982.42	48902.28	93.28	7.76	65.54	0.72	0.14	0.58	0.85	0.35	1.27	4.89	293.30	16.89	84.44	20017.31		
4	Taman	291.56	30856.83	92.29	7.16	72.06	0.84	0.17	0.67	0.85	0.31	0.49	2.20	131.87	14.20	70.99	3079.84		
5	Sabani	236.67	25047.63	91.70	7.76	72.60	0.91	0.18	0.72	0.85	0.29	0.79	2.42	145.24	14.42	72.10	2277.74		
6	Konto	1178.83	69063.44	90.15	22.37	68.18	1.09	0.22	0.87	0.85	0.23	1.99	9.25	554.99	21.25	106.25	6268.65		
7	Maron	271.76	28761.32	91.70	9.06	73.08	0.91	0.18	0.72	0.85	0.29	0.74	2.63	157.55	14.63	73.13	2579.92		
8	Cinde	266.36	25702.49	92.04	5.93	71.83	0.86	0.17	0.69	0.85	0.30	0.82	2.48	148.89	14.48	72.41	2670.81		
9	Bate	640.71	22602.87	89.76	13.88	73.13	1.14	0.23	0.91	0.85	0.22	4.70	5.92	355.03	17.92	89.59	3836.49		
10	Ledung	1768.25	181292.04	91.65	22.95	67.40	0.91	0.18	0.73	0.85	0.28	1.30	15.19	911.27	27.19	135.94	8965.31		
11	Bungu	269.06	18781.76	92.82	5.33	72.32	0.77	0.15	0.62	0.85	0.33	1.31	2.36	141.68	14.36	71.81	3007.69		
12	Sobaru	316.76	25347.29	89.93	15.01	71.24	1.12	0.22	0.90	0.85	0.23	0.69	2.46	147.60	14.46	72.30	2404.38		
13	Gladag	757.69	47804.99	89.93	18.44	70.21	1.12	0.22	0.90	0.85	0.23	0.65	3.98	239.08	15.98	79.92	5199.73		
14	Banyukidul	426.54	26403.95	91.54	9.01	72.62	0.92	0.18	0.74	0.85	0.28	0.47	1.97	118.25	13.97	69.85	4148.91		
15	Burung	1257.12	27496.06	90.53	10.82	73.08	1.05	0.21	0.84	0.85	0.25	3.72	5.97	357.94	17.97	89.83	8328.35		
Total		15000.0	706740.50										4.13	30.56	88.80	911.27	268.80	1343.99	100332.44
Rata-Rata		1000.00	47116.03	91.33	12.54	70.95							0.28	2.04	5.92	355.19	17.92	89.60	6688.83

Sumber : Hasil Perhitungan, 2013

4.3 Hasil Simulasi Model HEC-HMS

Dari hasil pemodelan di atas, didapatkan besarnya nilai *peak outflow* model sebesar 41,6 m³/s, yang diakibatkan oleh hujan yang terjadi pada tanggal 17 Maret 2006. Dan nilai *peak discharge* observasi sebesar 52,68 m³/s yang diakibatkan oleh hujan yang terjadi pada tanggal 14 Februari 2005.

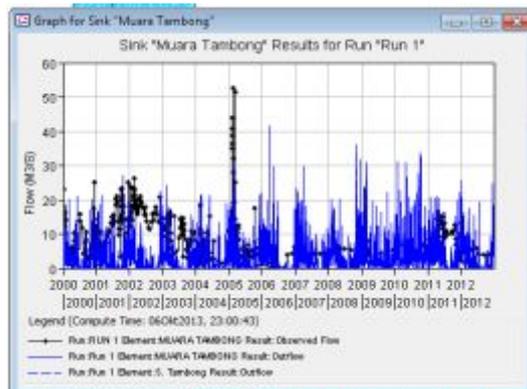


Gambar 4.2 Skematik Pembagian Sub DAS Pada HEC-HMS (Hasil HEC-HMS, 2013)

Dari **Gambar 4.3** dan **Gambar 4.4**. memberikan kesimpulan bahwa debit model dengan debit lapangan sama jenis atau homogen. Seperti yang terlihat pada grafik tersebut pola debit model mengikuti pola debit observasi, akan tetapi terjadi penyimpangan data dari tahun 2002-2003. Selain itu, pada grafik juga terdapat perbedaan saat terjadinya banjir, jika dilihat dari grafik debit banjir observasi terjadi pada tahun 2005, sedangkan grafik debit banjir model terjadi pada tahun 2006. Hal-hal tersebut terjadi karena beberapa faktor yaitu terjadinya degradasi lahan, perubahan tata guna lahan, berkurangnya vegetasi penutupan lahan khususnya di daerah aliran sungai Tambong, dan perubahan cuaca di Kabupaten Banyuwangi.



Gambar 4.3. Output Summary Result (Hasil Output HEC-HMS, 2013)



Gambar 4.4. Output Graph Result (Hasil Output HEC-HMS, 2013)

4.4 Validasi Model

Pada tahun 2000 sampai dengan tahun 2012 nilai debit model HEC-HMS dengan debit observasi memperlihatkan nilai *root means square errors* rerata antara 0,26 – 2,46 dan rata-rata tahunan sebesar 0,76. Diketahui hasil pemodelan metode RMSE rata-rata tahunan ini lebih kecil dari 1 atau $0 < X < 1$. Sehingga dapat dikatakan pemodelan *realible* mendekati kenyataan di lapangan. Hasil rekapitulasi perbandingan RMSE dapat dilihat pada Tabel 4.2.

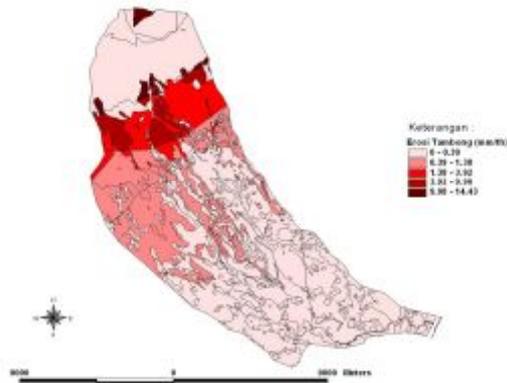
4.5 Tingkat Laju Erosi

Berdasarkan Gambar 4.5 peta tingkat laju erosi tersebut dapat diketahui bahwa *range* tertinggi tingkat laju erosi antara 9,98 – 14,43 mm/th yang terletak di daerah pegunungan kawasan daerah Licin. Tingkat laju erosi rata-rata tahunan di DAS Tambong sebesar 0,66 mm/th dengan laju erosi tertinggi sebesar 14,43 mm/th di daerah pegunungan Licin pada lahan semak belukar. Zona tingkat bahaya erosi yang berpotensi kritis terletak pada penggunaan lahan perkebunan dan hutan. Pada daerah hilir DAS Tambong banyak dimanfaatkan penduduk lokal untuk penambangan pasir, sehingga kondisi hidrologi DAS Tambong telah mengalami degradasi.

Tabel 4.2 Rekapitulasi Hasil Validasi Model Metode RMSE

Bulan	Root Means Square Errors													Rerata
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	
Jan	1,81	0,63	1,78	1,48	0,23	0,38	0,12	0,01	0,18	0,10	0,04	0,17	0,42	0,57
Feb	0,59	0,07	2,73	1,00	0,50	3,02	0,32	0,34	0,18	0,35	0,18	0,53	0,16	0,77
Mar	0,10	0,17	2,70	1,86	0,05	0,97	0,29	0,35	0,16	0,42	0,38	0,37	0,13	0,61
Apr	0,30	0,84	2,92	0,33	0,08	0,57	0,16	0,08	0,48	0,18	0,47	0,68	0,48	0,58
Mei	0,39	1,50	2,91	0,66	0,09	0,50	0,40	0,22	0,52	0,11	0,15	1,43	0,37	0,71
Jun	0,48	1,81	2,85	0,84	0,73	0,18	0,20	0,27	0,90	0,07	0,00	1,50	0,82	0,82
Jul	2,35	2,11	2,25	2,25	0,32	0,43	0,01	0,49	0,88	0,40	0,43	1,66	0,36	1,07
Agt	0,62	3,34	1,85	2,09	0,30	0,32	0,00	0,34	0,43	0,33	0,26	1,81	0,71	0,95
Sep	0,66	2,30	2,55	1,30	0,17	0,50	0,01	0,74	0,83	0,28	0,09	1,73	0,68	0,91
Okt	0,21	2,27	3,06	0,64	0,27	0,59	0,73	0,66	0,42	0,12	0,54	1,90	0,62	0,93
Nov	0,31	0,41	2,36	1,02	0,07	0,53	0,78	0,47	0,39	0,64	0,76	0,77	0,47	0,69
Des	1,21	0,40	1,50	1,27	0,67	0,07	0,12	0,29	0,02	0,39	0,04	0,82	0,51	0,56
Rerata	0,75	1,32	2,46	1,23	0,29	0,67	0,26	0,36	0,45	0,28	0,28	1,11	0,48	0,76

Sumber : Hasil Analisa, 2013



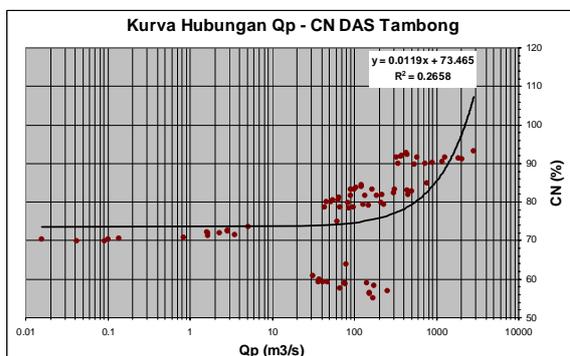
Gambar 4.5. Peta Tingkat Laju Erosi DAS Tambong (Hasil Analisa GIS, 2013)

4.6 Optimasi Lahan

Dalam mengoptimasi lahan perlu dianalisis terlebih dahulu nilai *Curve Number* yang paling efektif di DAS Tambong. Dari hubungan debit puncak (Q_p) dan nilai CN seperti terlihat pada Gambar 4.6, didapatkan persamaan *regression* $y = 0,0119.X + 73,465$.

Sesuai dengan prinsip dalam mengoptimalkan suatu lahan jika dilihat dari debit puncaknya harus menurun untuk mendapatkan limpasan pengaliran yang lebih kecil, yang disebabkan adanya infiltrasi air ke dalam tanah lebih besar. Jika daya resapan lebih besar berarti vegetasi penutupan lahan makin baik. Begitu pula waktu puncak (T_p) dan waktu dasar (T_b) harus menurun dikarenakan limpasan permukaan terhambat oleh vegetasi penutupan lahan yang baik dan kondisi lahan baik.

Dari hasil analisis hidrograf satuan sintetik US SCS diperoleh rata-rata tahunan debit model sebesar $3,28 \text{ m}^3/\text{det}$ dan debit observasi sebesar $6,97 \text{ m}^3/\text{det}$. Jika dimasukkan ke dalam persamaan *regression* $y = 0,0119.X + 73,465$ maka diperoleh nilai CN optimum sebesar 73,50 %.



Gambar 4.6 Grafik Hubungan Debit Puncak (Q_p) dengan nilai *Curve Number* (CN) di DAS Tambong (Hasil Analisa, 2013)

Jadi, dapat disimpulkan bahwa kategori nilai CN di DAS Tambong yang paling cocok adalah nilai CN pada kategori B dengan vegetasi penutupan lahan

baik dan kondisi jenis tanah yang tahan terhadap erosi. Oleh karena itu, perlu adanya suatu rekomendasi tindakan konservasi lahan khususnya pada daerah perkebunan di daerah lereng pegunungan dan melakukan reboisasi.

5. SIMPULAN

Berdasarkan pembahasan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Secara keseluruhan DAS Tambong berbentuk paralel dengan dua jalur aliran sungai yang sejajar bersatu dibagian hilir dengan luas total DAS Tambong sebesar 15.000 km^2 dengan pembagian 15 sub das. Berdasarkan kondisi di lapangan nilai CN rata-rata sebesar 91,33%, nilai *absorpsi* rata-rata sebesar 12,54 %, *impervious* rata-rata sebesar 70,95 %, kemiringan lereng rata-rata sebesar 2 % dan *time lag* rata-rata sebesar 6 jam.
2. Nilai optimasi lahan di DAS Tambong dapat ditunjukkan dari hubungan debit puncak (Q_p) dan nilai CN dengan persamaan *regression* $y = 0,0119.X + 73,465$ diperoleh nilai CN optimum rata-rata sebesar 73,50 % dikategorikan nilai CN kategori B. Dengan tingkat laju erosi rata-rata tahunan di DAS Tambong sebesar 0,66 mm/th di daerah pegunungan Licin pada lahan semak belukar. Zona tingkat bahaya erosi yang berpotensi kritis terletak pada penggunaan lahan perkebunan dan hutan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1.] Asdak, C. (2002). *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- [2.] Chow, V.T., D.R. Maidment, and L.W. Mays. (1988). *Applied Hydrology*. Singapore: Mc Graw-Hill.
- [3.] Hariyadi, R. (1988). *Model Pengukuran Keberhasilan Pengelolaan DAS Ditinjau Dari Pendekatan Hydro Ekologis*. Makalah Simposium Model Hidrologi Rekayasa dan Lingkungan Untuk Perencanaan Regional dan Perancangan. Bandung, 17-18 Maret 1988.
- [4.] Purwanto, E. (1992). *Pemanfaatan dan Evaluasi Daerah Aliran Sungai Dengan Menggunakan Parameter Hidrologi*. (Majalah Kehutanan Indonesia, Edisi No. 10 th 1991/1992, Diterbitkan oleh Departemen Kehutanan RI, STT. No. 1162/SK/DITJEN PPG/SST/1987). Jakarta: Departemen Kehutanan RI.
- [5.] Suhartanto, Ery. (2008). *Panduan HEC-HMS dan Aplikasinya di Bidang Teknik Sumber Daya Air*. Malang. CV Citra.
- [6.] USACE. (2000). *Hydrologic Modelling System HEC HMS Technical Reference Manual*. Maret 2000. <http://www.hec.usace.army.mil>.
- [7.] Wanielista, M., R. Kersten, and R. Eaglin. (1997). *Hydrology (Water Quantity and Quality Control)*. Toronto: John Wiley & Sons, Inc.