



Makalah ini disampaikan dalam diskusi bulanan Fakultas Geografi UMS
Alif Noor Anna, Suharjo, Yuli Priyana; Kajian Potensi Energi Sumber Daya Air.....

Pemanfaatan Potensi Limpasan Air Permukaan (Run Off) sebagai Sumber Energi di Bidang Sumber Daya Air di Sub DAS Penyangga Kota Surakarta

Alif Noor Anna, Suharjo, Yuli Priyana
Fakultas Geografi UMS

Alamat: Jl. A. Yani Tromol Pos 1 Pabelan Kartasura, Surakarta 57162

Email: a.nooranna@gmail.com

ABSTRAK

Sumber daya air merupakan salah satu energi alam yang penting untuk dikelola dan dilestarikan secara baik. Energi dari sumber daya air diperlukan manusia untuk berbagai macam keperluan sehari-hari seperti untuk irigasi, minum, mencuci, bahkan untuk sebagai pembangkit tenaga listrik. Pengelolaan sumber daya air yang benar akan membawa dampak positif bagi manusia dan sebaliknya pengelolaan yang kurang baik, akan membawa bencana bagi manusia.

Daerah penelitian merupakan daerah penyangga Kota Surakarta yang berdasarkan penelitian yang telah dilakukan telah mengalami alih fungsi lahan, sehingga akan berdampak pada potensi limpasan permukaannya. Tujuan spesifik dari penelitian ini adalah menentukan estimasi potensi limpasan permukaan (*run off*) dengan model Cooks.

Metode penelitian yang digunakan adalah survei. Distribusi curah hujan wilayah ditentukan dengan menggunakan poligon Thiessen. Perhitungan estimasi potensi limpasan permukaan menurut Cooks mempertimbangkan variabel biofisik permukaan lahan, dengan modifikasi curah hujan. Adapun analisa yang digunakan adalah dengan menggunakan teknik skoring yang kemudian diolah menggunakan Sistem Informasi Geografis.

Hasil yang diperoleh dari penelitian ini adalah (1) potensi air permukaan yang didasarkan atas analisis Co, maka potensi air permukaan tersebar dari 4 sub sub DAS yang diteliti mempunyai kisaran antara 47,428% sampai dengan 53,109%. Adapun potensi air permukaan terbesar terjadi di sub sub DAS Samin, sedangkan yang terkecil di sub sub DAS Bambang. Besarnya potensi air permukaan di sub sub DAS Samin banyak disumbang oleh kondisi topografi yang mempunyai kemiringan lereng 10%-<30%. (2) berdasarkan interpretasi citra landsat yang memperhitungkan peran 4 parameter permukaan lahan yaitu topografi, tanah, *cover*, dan *surface storage*, maka parameter *topografi* merupakan parameter yang paling banyak berpengaruh terhadap perubahan potensi air permukaan daerah penelitian.

Kata kunci: potensi run off, model Cook,s, DAS

PENDAHULUAN

Air merupakan salah satu sumber daya alam yang mempunyai fungsi penting bagi kehidupan makhluk hidup. Setiap makhluk hidup membutuhkan air dalam proses pertumbuhan perkembangannya. Air merupakan salah satu jenis energi yang dapat diperbaharui. Secara umum ada 2 (dua) macam jenis sumber air yang ada dipermukaan bumi diantaranya adalah air permukaan, dan air tanah. Keberadaan air permukaan dapat



diketahui lebih cepat apabila dibandingkan dengan air tanah, sehingga deteksi potensi air permukaan lebih cepat apabila dibandingkan dengan air tanah.

Pemanfaatan energi sumber daya air oleh manusia dalam kehidupan sehari-hari digunakan untuk berbagai keperluan diantaranya untuk konsumsi rumah tangga, kegiatan MCK, kegiatan pertanian (irigasi), pembangkit listrik (PLTA), dan bahkan dalam perkembangannya digunakan untuk membantu kegiatan perekonomian seperti tempat cucian motor dan mobil. Begitu besarnya manfaat energi sumber daya air bagi manusia menyebabkan ketergantungan terhadap sumber daya air juga semakin tinggi.

Peningkatan jumlah penduduk tentunya menuntut penyediaan sarana dan prasarana untuk mencukupi kebutuhan yang pada akhirnya menuntut adanya alih fungsi lahan. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Pawitan (2002) yang menyatakan bahwa meningkatnya tekanan penduduk terhadap sumber daya lahan dan air yang telah menunjukkan sejumlah dampak negatif yang serius seperti perubahan penggunaan lahan yang tidak terkendali berupa perambahan hutan dan penebangan liar ke daerah hulu, hilangnya tutupan lahan hutan menjadi jenis penggunaan lahan lainnya yang terbukti memiliki daya dukung lingkungan lebih terbatas, sehingga bencana banjir dan kekeringan semakin sering terjadi, disertai bencana ikutannya, seperti tanah longsor, korban jiwa, pengungsian penduduk, gangguan kesehatan, sampai kelaparan, dan anak putus sekolah.

Perubahan penggunaan lahan menyebabkan perubahan sifat biofisik suatu Daerah Aliran Sungai (DAS). Sucipto (2008) dalam penelitiannya di kawasan DAS Kaligarang menyatakan bahwa telah terjadi alih fungsi lahan di kawasan DAS Kaligarang selama kurun waktu 8 (delapan) tahun terakhir dari tahun 1998 sampai dengan tahun 2006. Adapun perubahan alih fungsi lahan tersebut adalah adanya penciptaan luas yang cukup besar pada lahan perkebunan sebesar 117 Ha (7,74%) dari 1.511,00 Ha (1998) menjadi 1.394,00 Ha (2006) atau 14,62 Ha/Th (0,97%/th). Begitu juga untuk sawah dan tegalan ada penciptaan yang cukup signifikan, akan tetapi disisi lain adanya penambahan luas untuk tegalan, pemukiman, industri dan lain-lain, khusus untuk pemukiman ada kenaikan sebesar 50 Ha (0,90 %) selama 8 tahun dari 5.558,00 Ha (1998) menjadi 5.608,00 (2006), sehingga tiap tahun ada peningkatan untuk pemukiman rata-rata 8,50 Ha/tahun (0,11%/tahun). Perubahan alih fungsi lahan terutama dari perkebunan dan sawah menjadi tegalan dan pemukiman akan mempengaruhi fungsi lahan sebagai penyangga air hujan, aliran permukaan, erosi dan sedimen sebelum masuk ke sungai.

Alih fungsi lahan mengakibatkan adanya perubahan limpasan permukaan (*overlandflow*) dan fluktuasi aliran sungai (Setyowati, 2010). Konversi lahan akan memberikan pengaruh langsung terhadap total hujan limpasan. Perkembangan fisik perkotaan mengakibatkan terjadinya perubahan penggunaan lahan dari lahan terbuka menjadi lahan terbangun. Umumnya perubahan tersebut cenderung mengubah lahan pertanian menjadi lahan nonpertanian, sehingga mengakibatkan luas lahan pertanian di kota semakin berkurang dan luas lahan non pertanian semakin bertambah. Akibatnya perubahan tata guna lahan berdampak negatif, khususnya berdampak pada banjir dan genangan yang cenderung meningkat dari waktu ke waktu.

Terdapat beberapa model yang dapat diterapkan dalam estimasi potensi limpasan permukaan diantaranya adalah model Cook's dan Hasing. Koefisien limpasan permukaan biasanya dilambangkan dengan huruf C. Koefisien C didefinisikan sebagai nisbah antara puncak aliran permukaan terhadap intensitas hujan. Variabel ini merupakan variabel yang paling menentukan hasil perhitungan debit banjir. Pemilihan harga C yang tepat memerlukan pengalaman hidrologi yang luas. Variabel utama yang mempengaruhi C adalah laju infiltrasi tanah atau prosentase lahan kedap air, kemiringan lahan, tanaman penutup, dan intensitas hujan. Koefisien limpasan juga tergantung pada sifat dan kondisi tanah. Laju infiltrasi menurun pada hujan yang terus menerus.

Daerah penelitian merupakan daerah penyangga kota, dalam hal ini adalah penyangga Kota Surakarta yang merupakan kota terbesar kedua di Jawa Tengah setelah Kota Semarang. Daerah penyangga tersebut dipilih dari empat Sub-Sub DAS yang berada



di sekitar Kota Surakarta, antara lain Sub-Sub DAS Pepe, Sub-Sub DAS Brambang, Sub-Sub DAS Mungkung, dan Sub-Sub DAS Samin.

Tujuan spesifik dari penelitian ini adalah (1) menentukan estimasi potensi limpasan permukaan dengan model Cooks, dan (2) parameter yang paling berpengaruh terhadap potensi limpasan permukaan (run Off) di daerah penelitian.

MODEL PENELITIAN

Data

Data Primer, terdiri atas:

- Tekstur tanah digunakan untuk sifat tanah dalam kemampuan tanah meresapkan air hujan,
- Permeabilitas tanah digunakan untuk menentukan kecepatan meresapkan air hujan.

Data Sekunder antara lain:

- Citra Landsat digunakan dalam pembuatan Peta Penggunaan Lahan,
- Peta Rupa Bumi Indonesia Digital digunakan sebagai peta dasar dalam pembuatan Peta Lereng (slope), Relief, Penggunaan Lahan, Kepadatan Aliran, dan penentuan batas administratif,
- Peta Geologi skala 1: 250.000 untuk mengetahui kondisi geologi daerah penelitian,
- Peta Jenis Tanah untuk mengetahui jenis tanah dan untuk pendekatan dalam penentuan tekstur tanah,
- Data-data meteorologi: suhu, curah hujan dan kelembaban udara untuk memperkirakan kondisi iklim dan distribusi air hujan,
- Data lain yang terkait dengan topik penelitian: referensi, penelitian sebelumnya, dan lain sebagainya.

Teknik Penelitian

Jenis dan Pendekatan Penelitian

Dalam pelaksanaan penelitian ini menggunakan metode survei. Adapun pendekatan yang digunakan adalah: pendekatan Biofisik Daerah Aliran Sungai dengan batas topografis, untuk memperkirakan potensi limpasan permukaan. Adapun pendekatan meteorologis untuk menentukan distribusi curah hujan.

Sampel dan Teknik Pengumpulan Data

Untuk menentukan tekstur tanah daerah penelitian dilakukan pengambilan sampel tanah. Adapun cara sampling yang digunakan adalah dengan proporsional random sampling. Proporsi yang digunakan dalam hal ini adalah luas tiap jenis tanah. Pada jenis tanah yang mempunyai luas yang besar, maka pengambilan sampel tanah lebih banyak dari pada jenis tanah yang mempunyai luas yang sempit. Ketersediaan air hujan dilakukan dengan membuat Poligon Thiessen. Penggunaan Poligon ini dengan cara merubah data *point rainfall* menjadi *areal rainfall*. Dalam hal ini luas daerah dibatasi dengan cara membuat garis tegak lurus yang melalui dan membagi menjadi dua bagian yang sama dari setiap garis lurus yang menghubungkan dua stasiun hujan sebagai *point rainfall*.

Perhitungan Evapotranspirasi dan Aliran Mantap

Besarnya evaporasi air permukaan ditentukan dengan cara Langbein:

$$E_o = 300 + 25t + 0,05 T_y^3 \quad 1)$$

Dalam hal ini,

E_o = sebara evaporasi air permukaan,

T_y = sebaran rerata temperatur tahunan ($^{\circ}C$),



Evapotranspirasi aktual ditentukan dengan cara Turc-Langbein,

$$E_a = \frac{P}{\sqrt{0,9 + (P/E_o)^2}} \quad 2)$$

dalam hal ini,

E_a = sebaran evapotranspirasi aktual (mm/th)

P = sebaran hujan rerata tahunan (mm/th)

E_o = sebaran evaporasi air permukaan (mm/th)

Perhitungan ketersediaan aliran mantap ditentukan dengan rumus:

$W_a = (1 - c) * (P - E_a) \quad 3)$

Dalam hal ini,

W_a = ketersediaan air permukaan (mm/th)

P = curah hujan rerata tahunan (mm/th)

E_a = evapotranspirasi aktual (mm/th)

c = koefisien limpasan Cook,

Tahap Penelitian

Penelitian yang dilakukan pada tahun pertama yaitu mengestimasi potensi limpasan permukaan berdasarkan model Cook's. Secara detail mengenai urutan penelitian ini dapat dilihat pada uraian di bawah ini:

Perkiraan nilai potensi limpasan permukaan ditentukan dengan Cara Cook's. Cara ini menilai variabel permukaan lahan yang terdiri atas kemiringan, tanah, vegetasi penutup, dan simpanan permukaan (*surface storage*), yang selanjutnya dari masing-masing variabel dilakukan penjumlahan. Adapun cara penilaian tersaji dari Tabel 1 sampai Tabel 3.

Tabel 1. Klasifikasi Kemiringan Lahan

Kelas (%)	Topografi	Nilai
0- 5	Datar	10
5- 10	Bergelombang	20
10 – 30	Berbukit	30
> 30	<i>Steep rugged</i>	40

Sumber: Soewarno, 2000

Tabel 2. Klasifikasi Tanah dengan Pendekatan Tekstur

Tekstur Tanah	Nilai
<i>Sand, sands loams, porous soil</i>	5
<i>Pervious</i>	10
<i>Low intake rate, clay</i>	15
<i>Impervious</i>	20

Sumber: Soewarno, 2000

Tabel 3. Vegetasi Penutup Lahan

Vegetasi Penutup Lahan	Nilai
> 90 % tertutup vegetasi, padang rumput yang baik	5
50 % tertutup vegetasi, padang rumput	10
Tanaman budidaya, tertutup vegetasi < 10 %	15
Tidak tertutup vegetasi	20

Sumber: Soewarno, 2000

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Fisik Daerah Penelitian

Daerah penelitian masuk dalam Wilayah Pengairan sub DAS Solo Hulu Tengah. sub DAS Solo Hulu Tengah yaitu sub sub DAS Pepe, Bambang, Mungkung, dan Samin. Secara astronomis, daerah penelitian terletak diantara 110°13'7,16"BT-110°26'57,10"BT dan 7°26'33,15"LS-8°6'13,81"LS. Berdasarkan hasil perhitungan daerah penelitian beriklim sedang dengan nilai Q berkisar antara 62,86 sampai 85,29 %.



Pada tahun 2002, di daerah penelitian terdapat 6 jenis penggunaan lahan yang meliputi: hutan, kebun, lahan kering, permukiman, sawah, dan daerah berair/waduk. Penggunaan lahan didominasi penggunaan lahan sawah dan kebun dengan luas masing-masing sebesar 445,74 km² dan 372,98 km². Secara mengenai kondisi penggunaan lahan lihat Gambar 1. Daerah penelitian didominasi jenis tanah lithosols yang merata hampir di seluruh daerah mulai dari selatan ke utara. Jenis tanah ini tersebar seluas 1.465.301.804,06 m² (1.465,3 Km²). Tanah ini mempunyai ketebalan/solum tanah 20 cm atau kurang, yang menumpang di atas batuan induk atau bahan induk (litik atau paralitik) apapun warna dan teksturnya. Secara detail mengenai jenis tanah di daerah penelitian dapat dilihat pada Gambar 2. Daerah penelitian terbagi atas 4 daerah topografi, yaitu datar, bergelombang, berbukit, dan volkan. Daerah penelitian umumnya bertopografi datar (kemiringan 0-<5%) yaitu seluas 899,73 km² atau 71,56% dari luas keseluruhan wilayah daerah penelitian. Hal ini menandakan bahwa topografi di hampir seluruh daerah penelitian relatif rata. Sebagian lagi dengan kemiringan 10-<30% seluas 166,62 km². Kemiringan ini tersebar di tepi daerah penelitian, yakni di tepi selatan, timur, dan barat. Sebagian kecil dengan kemiringan 5-<10% dan 30% ke atas. Secara detail mengenai topografi di daerah penelitian dapat dilihat pada Gambar 3. Kondisi geologis daerah penelitian terdiri atas material Holocene, Alluvium, Old Quaternary Volcanic Product, Young Quaternary Volcanic Product, dan sisanya waduk atau daerah berair. Secara detail mengenai kondisi geologi di daerah penelitian dapat dilihat pada Gambar 4.

Analisis Potensi Limpasan Permukaan

Secara umum terdapat 4 (tiga) parameter penentu potensi limpasan permukaan, berdasarkan model Cook,s diantaranya adalah topografi/kemiringan lahan, tekstur tanah, penggunaan lahan/*land cover*, dan simpanan permukaan. Adapun untuk unit analisis dalam penelitian ini adalah Sub DAS.

Parameter Topografi

Topografi mencerminkan kondisi lahan yang berupa ketinggian dari permukaan air laut (d_{pal}), panjang, dan derajat kemiringan pada bentangan lahan tertentu. Walaupun pada umumnya topografi lebih dikenal dengan derajat kemiringan lahan suatu wilayah. Dalam penelitian ini topografi wilayah dikelompokkan menjadi 4 kelas yaitu datar (0-<5 %), bergelombang (5-<10%), berbukit (10-<30%), dan volkan (30%+).

Hasil analisis SIG topografi daerah penelitian pada masing-masing sub sub DAS selengkapnya tersaji dalam Tabel 4. Berdasarkan tabel tersebut, terlihat bahwa dari 4 sub sub DAS terdapat 1 sub sub DAS, yakni sub-sub DAS Bambang yang mempunyai 3 klas topografi yaitu datar (0%-<5%), bergelombang (5-10%), dan berbukit (10-<30%). Tiga Sub sub DAS lainnya (Sub sub DAS Mungkung, Pepe, dan Samin) mempunyai 4 kelas topografi, yaitu datar (0-<5%), bergelombang (5-10%), dan berbukit (10-<30%), dan volkan (<30%). Secara detail mengenai nilai Co berdasarkan faktor topografi dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Perhitungan Run Off Coefficient Berdasarkan Topografi

No	Sub Sub DAS	Topografi	Luas (km ²)	%	Skor	Tertimbang	Co
1	Bambang	0-<5%	302,45	94,16	10	9,415	10,832
		5-<10%	10,82	3,37	20	0,674	
		10-<30%	7,95	2,47	30	0,743	
2	Mungkung	0-<5%	179,59	46,50	10	5,527	17,059
		5-<10%	68,05	17,62	20	4,189	
		10-<30%	70,48	18,25	30	6,508	
		30%+	68,06	17,62	40	0,835	
3	Pepe	0-<5%	214,19	72,23	10	7,223	14,390
		5-<10%	35,62	12,01	20	2,403	
		10-<30%	45,60	15,38	30	4,613	
		30%+	1,11	0,37	40	0,150	



No	Sub Sub DAS	Topografi	Luas (km ²)	%	Skor	Tertimbang	Co
4	Samin	0-<5%	203,49	64,68	10	6,467	15,175
		5-<10%	64,02	20,35	20	4,070	
		10-<30%	42,57	13,53	30	4,060	
		30%+	4,54	1,44	40	0,577	

Sumber: Hasil Pengolahan Data, 2014

Paramter Jenis Tanah

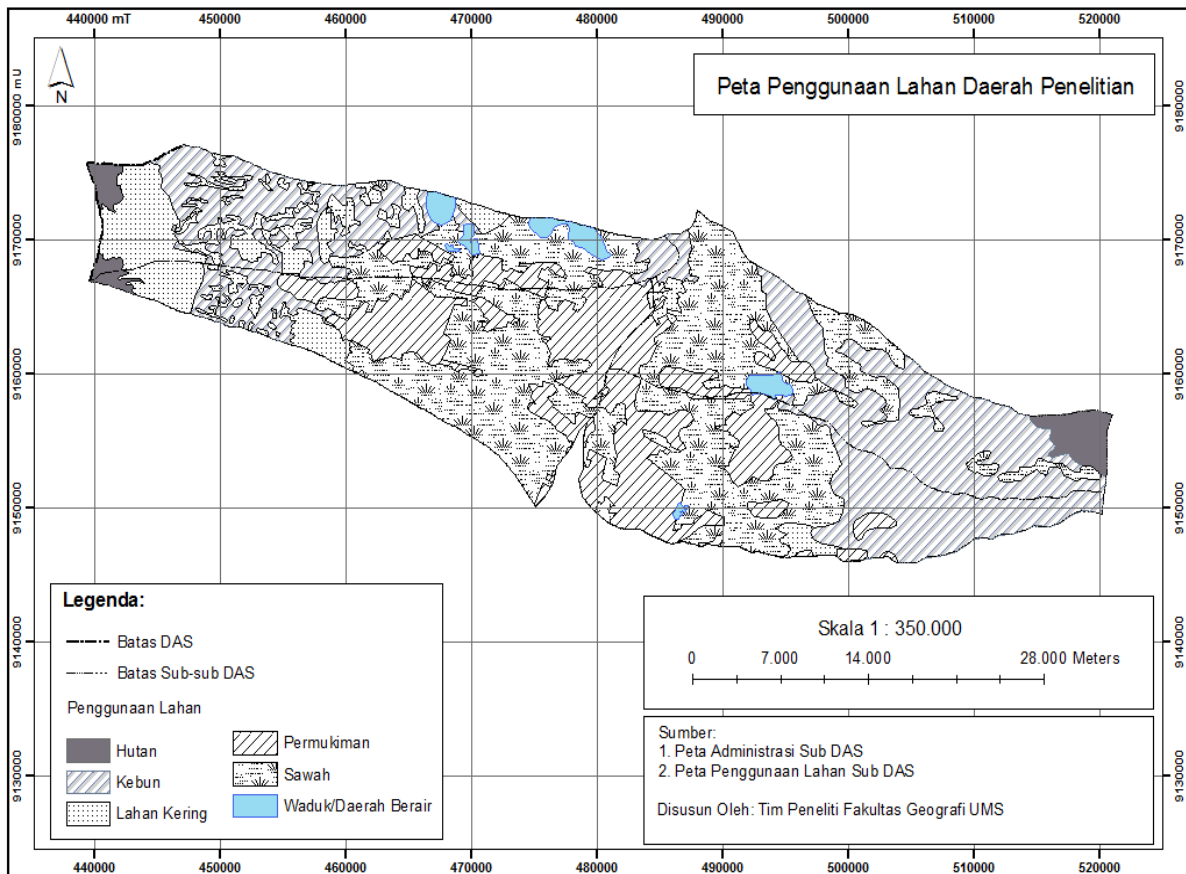
Parameter tanah dalam penentuan Co merupakan cerminan mudah atau tidaknya curah hujan yang akan menjadi limpasan. Hal ini tentunya sangat terkait dengan sifat fisik tanah yang bersangkutan. Adapun diantara sifat-sifat fisik tanah yang terkait dengan respon terhadap air hujan yang jatuh di permukaan tanah adalah tekstur dan permeabilitas. Respon sifat fisik terhadap air hujan secara kualitatif akan berkisar dari mudah meresap sampai sulit meresap ke dalam tanah. Berarti yang mudah meresap akan menghasilkan air permukaan yang lebih kecil dibanding dengan sulit meresap dalam tanah.

Hasil perhitungan nilai skor parameter tanah disajikan pada Tabel 5. Berdasarkan tabel tersebut terlihat bahwa skor tanah terkecil berada di sub sub DAS Bambang sebesar 5,454, sedangkan yang terbesar terdapat di sub sub DAS Wiroko Temon sebesar 16,858. Selanjutnya berturut-turut skor tanah dari kecil ke skor besar dimiliki oleh sub sub DAS Dengkeng (10,407), sub sub DAS Mungkung (10,872), sub sub DAS Samin (12,879), sub sub DAS Jlantah Walikun (13,582), sub sub DAS Keduang (14,241), dan sub sub DAS Alang Unggahan (16,612).

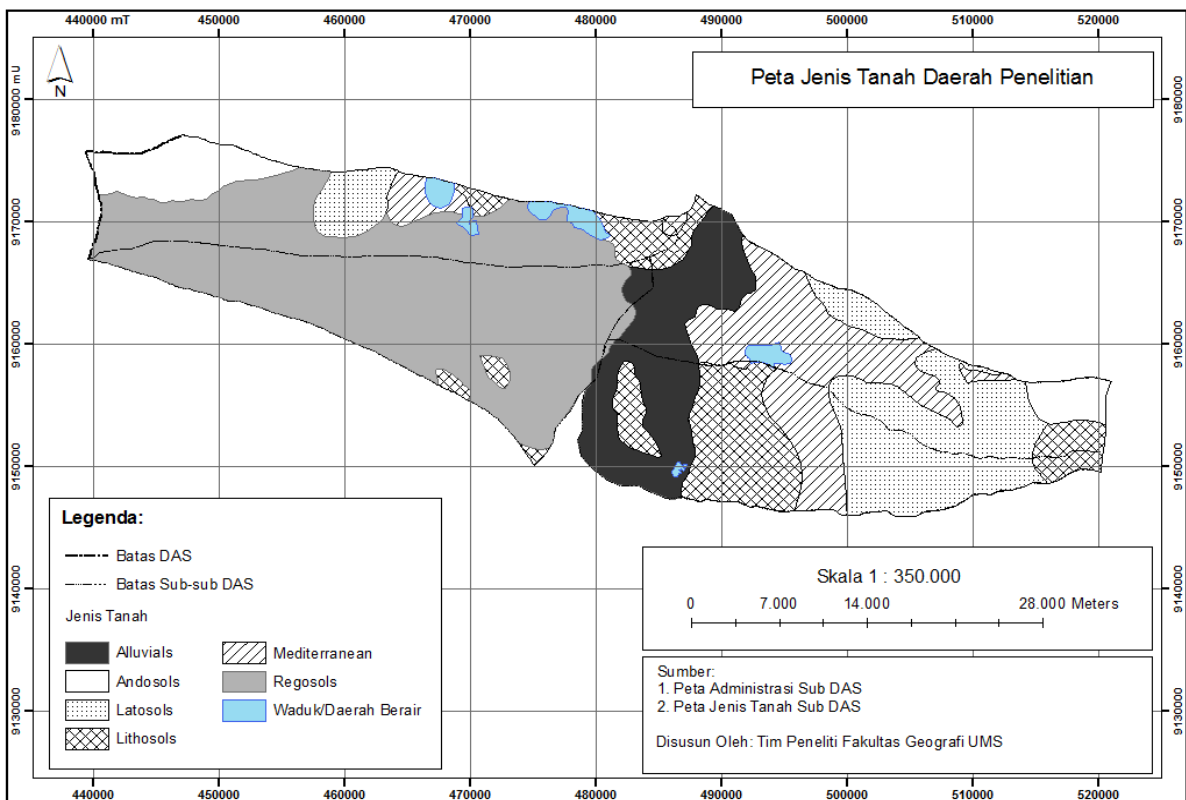
Tabel 5. Perhitungan Run Off Coefficient Berdasarkan Jenis Tanah

No	Sub Sub DAS	Tanah	Luas (km ²)	%	Skor	Tertimbang	Co
1	Bambang	Alluvials	5,67	1.77	7,5	0,132	5,454
		Lithosols	10,53	3.28	17,5	0,574	
		Regosols	305,02	94.95	5,0	4,748	
2	Mungkung	Alluvials	64,76	19.93	7,5	1,495	10,872
		Andosols	20,68	6.37	12,5	0,796	
		Latosols	95,04	29.25	15,0	4,388	
		Lithosols	22,69	6.98	17,5	1,222	
		Mediterranean	114,41	35.21	7,5	2,641	
		Regosols	2,59	0.80	5,0	0,040	
		Waduk/Daerah Berair	4,72	1.45	20,0	0,291	
3	Pepe	Andosols	54,37	18.34	12,5	2,292	9,117
		Latosols	28,60	9.65	15,0	1,447	
		Lithosols	20,99	7.08	17,5	1,239	
		Mediterranean	15,55	5.24	7,5	0,393	
		Regosols	161,94	54.61	5,0	2,731	
		Waduk/Daerah Berair	15,05	5.08	20,0	1,015	
4	Samin	Alluvials	76,80	24.41	7,5	1,831	12,879
		Latosols	79,85	25.38	15,0	3,807	
		Lithosols	108,44	34.47	17,5	6,032	
		Mediterranean	48,06	15.28	7,5	1,146	
		Regosols	0,61	0.19	5,0	0,010	
		Waduk/Daerah Berair	0,85	0.27	20,0	0,054	

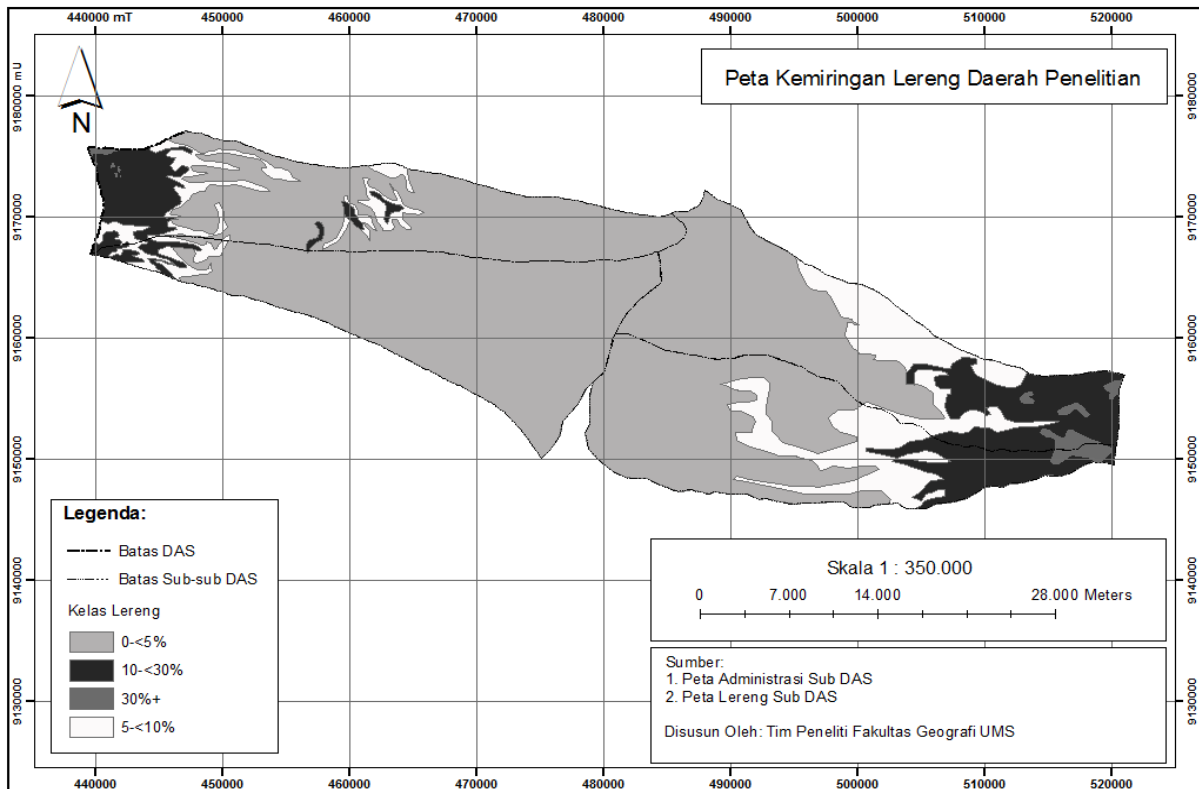
Sumber: Hasil Pengolahan Data, 2014



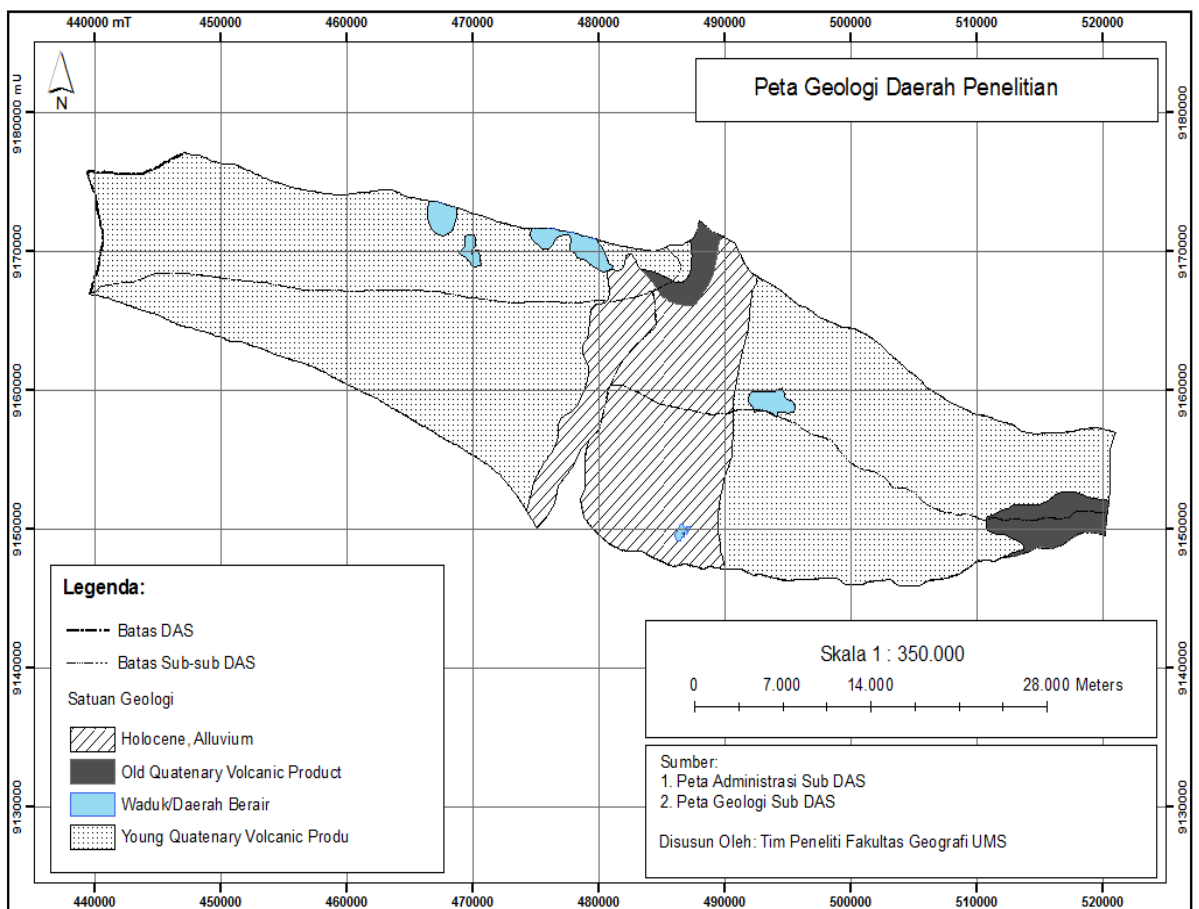
Gambar 1. Peta Penggunaan Lahan Daerah Penelitian



Gambar 2. Peta Jenis Tanah Daerah Penelitian



Gambar 3. Peta Kemiringan Lereng daerah Penelitian



Gambar 4. Peta Geologi Daerah Penelitian



Parameter Surface Storage

Surface storage merupakan simpanan/timbunan air yang terdapat dalam permukaan lahan. Umumnya *Surface storage* ini ditentukan dengan pendekatan kerapatan aliran atau sistem drainase yang terdapat dalam permukaan lahan dengan luasan tertentu. Sumberdaya air bukan hanya yang bersifat statis (sumur, mata air, danau), tetapi juga terdapat dalam permukaan lahan. Keberadaan *surface storage* dalam suatu wilayah menunjukkan bahwa sebagian air hujan jatuh di permukaan lahan akan tersimpan dalam lahan. Oleh karenanya hubungan antara *surface storage* dengan air permukaan mempunyai hubungan yang berbanding terbalik. Semakin besar parameter *surface storage*, maka limpasannya akan semakin kecil, sebaliknya semakin kecil parameter *surface storage*, maka hasil air permukaan akan semakin besar. Dengan demikian, semakin besar parameter *surface storage*, maka semakin kecil skor Co. Adapun selengkapnya perhitungan skor Co untuk parameter *surface storage* tersaji pada Tabel 6. berikut.

Tabel 6. Perhitungan Run Off Coefficient Berdasarkan Surface Storage

No	Sub Sub DAS	Luas (km ²)	% Total	Co
1	Bambang	321.23	25,55	15
2	Mungkung	324.91	25,84	10
3	Pepe	296.53	23,58	15
4	Samin	314.64	25,02	10

Sumber: Hasil Pengolahan Data, 2014-10-20

Dari Tabel 6 tersebut terlihat bahwa sebaran skor *surface storage* bervariasi dari seluruh 4 klas skor Co. Adapun skor Co terkecil berada ada di 2 Sub sub DAS Bambang dan Mungkung, sedangkan terbesar berada di 2 sub sub DAS yaitu pepe dan Samin.

Potensi Air Permukaan (Co) Berdasarkan Variabel Penentu

Terdapat beberapa metode untuk memperkirakan sebaran banyaknya air permukaan. Hal ini lebih banyak ditentukan oleh ketersediaan data. Diantaranya adalah dengan pendekatan *koefisien runoff* (Co). Adapun koefisien limpasan (*runoff*) banyak dipengaruhi oleh kondisi permukaan lahan, diantaranya topografi, laju infiltrasi yang direpresentasikan dari tekstur tanah, tanaman penutup, dan timbunan permukaan lahan pada luasan tertentu. Umumnya Co dinyatakan dalam %. Suatu wilayah dengan Co 100% berarti seluruh permukaan lahan tersebut kedap air, seperti perkerasan aspal atau atap rumah. Namun demikian, Co merupakan kombinasi dari beberapa faktor, diantaranya seperti telah disebut di atas. Analisis Co dengan metode Cook,s di daerah penelitian difokuskan pada tahun 2002. Hal ini disesuaikan dengan ketersediaan data citranya. Hasil perhitungan Co disajikan dalam Tabel 7.

Tabel 7. Nilai Run Off Coefficient Tahun 2002

No	Sub Sub DAS	Tabel Cook's 2002				
		T	S	C	SS	Co (%)
1	Bambang	10,832	5,454	16,142	15	47,428
2	Mungkung	17,059	10,872	12,453	10	50,384
3	Pepe	14,390	9,101	12,845	15	51,336
4	Samin	15,175	12,879	15,055	10	53,109
	Jumlah	57,456	38,306	56,495	50	

Sumber: Hasil Pengolahan Data, 2014

Berdasarkan Tabel 7. dapat kita ketahui bahwa potensi air permukaan di daerah penelitian cukup tinggi. Semua Sub sub DAS hampir lebih dari 50%. Potensi air permukaan tertinggi terdapat di Sub sub DAS Samin dengan nilai Co sebesar 53,109% dan terendah terdapat di Sub sub DAS Bambang dengan total Co sebesar 47,428%. Berdasarkan Tabel 7. dapat diambil kesimpulan bahwa yang paling berpengaruh terhadap kondisi Co di daerah penelitian adalah faktor topografi.



KESIMPULAN

Berdasarkan tujuan dan analisis dalam penelitian ini, maka dapat diambil kesimpulan-kesimpulan sebagai berikut:

1. Potensi air permukaan yang didasarkan atas analisis Co, maka potensi air permukaan tersebar dari 4 sub sub DAS yang diteliti mempunyai kisaran antara 47,428% sampai dengan 53,109%. Adapun potensi air permukaan terbesar terjadi di sub sub DAS Samin, sedangkan yang terkecil di sub sub DAS Bambang. Besarnya potensi air permukaan di sub sub DAS Samin banyak disumbang oleh kondisi topografi yang mempunyai kemiringan lereng 10%-<30%. Potensi energi air permukaan yang cukup tinggi di daerah penelitian seharusnya dapat dimanfaatkan dan dikelola seoptimal mungkin, sehingga energi tersebut tidak menimbulkan bencana seperti banjir, erosi, maupun tanah longsor.
2. Berdasarkan interpretasi citra landsat yang memperhitungkan peran 4 parameter permukaan lahan yaitu topografi, tanah, cover, dan surface storage, maka parameter topografi merupakan parameter yang paling banyak berpengaruh terhadap perubahan potensi air permukaan daerah penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Anna, Alif Noor. 2010. Analisis Karakteristik Parameter Hidrologi Akibat Alih Fungsi Lahan di Daerah Sukoharjo Melalui Citra Landsat Tahun 1997 dengan Tahun 2002, *Jurnal Geografi UMS: Forum Geografi, volume 14, Nomor 1, Juli 2010*. Surakarta: Fakultas Geografi UMS.
- Engelen, G.B; F. Klosterman. 1996. *Hydrological System Analysis Method and Applications*. Kluwer Academic Publisher. London.
- Majidi A, Moradi M, Vaghafard H, Purjenaie A. 2012. Evaluation of Synthetic Unit Hydrograph (SCS) and Rational Methods in Peak Flow Estimation (Case Study: Khoshehaye Zarrin Watershed, Iran). *International Journal of Hydraulic Engineering 2012, 1(5): 43-47 DOI: 10.5923/j.ijhe.20120105.03*. Iran: Natural Resources Faculty, Hormozgan Agricultural Sciences & Natural Resources University
- Pawitan, Hidayat. 2002. *Perubahan Penggunaan Lahan dan Pengaruhnya terhadap Daerah Aliran Sungai*. Bogor: Laboratorium Hidrometeorologi FMIPA IPB.
- Setyowati, Dewi Liesnoor. 2010. Hubungan Hujan dan Limpasan pada Sub DAS Kecil Penggunaan Lahan Hutan, Sawah, Kebun Campuran di DAS Kreo, *Jurnal Geografi UMS: Forum Geografi, volume 14, Nomor 1, Juli 2010*. Surakarta: Fakultas Geografi UMS.
- Soewarno. 2000. *Hidrologi Operasional*. Bandung: Citra Aditya Bakti.
- Sucipto. 2008. *Kajian Sedimentasi di Sungai Kaligarang dalam Upaya Pengelolaan Daerah Aliran Sungai Kaligarang Semarang*. Semarang: Tesis Magister Ilmu Lingkungan Program Pasca Sarjana UNDIP
- Suripin. 2004. *Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan*. Andi. Yogyakarta.
- Ugro Hari Murtiono, dkk (2001). *Laporan Penelitian. Studi Karakteristik Hujan Dan Regim Sungai DAS*. Surakarta: Balai Teknologi Pengelolaan DAS Departemen Kehutanan.