



## Studi Penentuan Nilai Curve Number DAS Pataruman berdasarkan Satuan Peta Tanah Indonesia

\*Anri Noor Annisa Ramadan, Dicky Nurmayadi, Anwar Sadili,  
Rega Rizaldy Solihin, Zefri Sumardi

Fakultas Teknik, Universitas Perjuangan Tasikmalaya, Kota Tasikmalaya

\*)[anrinoor@unper.ac.id](mailto:anrinoor@unper.ac.id)

Received: 16 November 2020 Revised: 9 November 2020 Accepted: 5 Desember 2020

### Abstract

*The rainfall-runoff model is commonly used in flood discharge computation. One of the most frequently employed methods to estimate the flood discharge in the ungauged basin is NRCS-CN. This study is aimed to determine the CN value with/without soil drainage capacity from the soil information in SPT Indonesia. The location used is Pataruman watershed by calibrating the simulation discharge results with the observed discharge. Soil conditions in the Pataruman watershed show that the soil texture has a fine texture (HSG D), a slightly fine texture (HSG C), and a slightly coarse texture (HSG A). The average composite CN in the Pataruman watershed without soil drainage capacity was 85.58 while soil drainage capacity was 81.01. The results of the analysis show that with/without taking into account the soil drainage capacity in the Pataruman watershed there is no significant difference in discharge with a relation coefficient of 0.734 (without soil drainage capacity) and 0.732 (with soil drainage capacity). CN calculations with/without soil drainage capacity are recommended for small watersheds.*

**Keywords:** SPT Indonesia, Pataruman watershed, curve number, HEC-HMS

### Abstrak

*Model curah hujan-limpasan umumnya digunakan dalam perhitungan debit banjir. Salah satu metode yang paling sering digunakan untuk memperkirakan debit banjir di DAS adalah NRCS-CN. Penelitian ini ditujukan untuk menentukan nilai CN dengan/tanpa kapasitas drainase tanah dari informasi tanah di SPT Indonesia. Lokasi yang digunakan adalah DAS Pataruman dengan mengkalibrasi hasil debit simulasi dengan debit pengamatan. Kondisi tanah di DAS Pataruman menunjukkan bahwa tekstur tanah memiliki tekstur halus (HSG D), tekstur agak halus (HSG C), dan tekstur agak kasar (HSG A). Nilai CN komposit rata-rata di DAS Pataruman tanpa kapasitas drainase tanah adalah 85,58 sedangkan dengan kapasitas drainase tanah adalah 81,01. Hasil dari analisis menunjukkan bahwa dengan/tanpa memperhitungkan kapasitas drainase tanah di DAS Pataruman tidak menunjukkan perbedaan debit yang signifikan dengan koefisien relasi 0,734 (tanpa kapasitas drainase tanah) dan 0,732 (dengan kapasitas drainase tanah). Perhitungan CN dengan/tanpa kapasitas drainase tanah direkomendasikan untuk DAS kecil.*

**Kata Kunci:** SPT Indoneisa, DAS Pataruman, curve number, HEC-HMS

### Pendahuluan

Banjir di Indonesia merupakan kejadian bencana yang paling sering terjadi. Kesalahan penentuan debit banjir rencana dapat mengakibatkan kesalahan perencanaan struktur bangunan air. Kesalahan perencanaan struktur bangunan air dapat mengancam nyawa manusia. Untuk mencegah kejadian tersebut maka perlu adanya upaya untuk menentukan debit banjir rencana dalam sebuah

perencanaan. Penentuan debit banjir rencana pada daerah yang tidak memiliki pos duga air memerlukan pendekatan dengan cara mentransformasi hujan menjadi limpasan. Salah satu metode yang paling sering digunakan adalah *Natural Resoures Conservation Service Curve Number (CN)* (dulu, *Soil Conservation Service*) (Ramadan, 2018). Metode ini mudah dikaitkan dengan fisik daerah aliran sungai (DAS), dan memiliki kelebihan: (1) prosedur dalam metode ini

lazim digunakan selama bertahun-tahun di seluruh dunia, (2) sangat efisien, (3) data input yang dibutuhkan umumnya tersedia, (4) model ini menghubungkan limpasan dengan jenis tanah, tataguna lahan, dan praktik pengendaliannya (Mishra *et al.*, 2013).

Penentuan CN memerlukan ketersediaan peta HSG yang pada kenyataannya harus dibuat melalui peta lain yang mengandung parameter yang dibutuhkan oleh HSG (Adidarma, 2013). Adidarma (2013) telah melakukan penelitian penentuan HSG dengan peta hidrogeologi, namun peta tersebut memiliki proses pedotransfer yang panjang dan pendekatan parameter HSG secara umum dan kualitatif. Selain itu Ramadan (2018) telah melakukan penelitian penentuan HSG dengan peta HWSO, peta tersebut merupakan peta global yang kedalaman informasi jenis tanahnya kurang mendalam serta memiliki kekurangan karena penerjemahan pedotransfer informasi tanah menjadi tekstur tanah dilakukan secara umum (Ramadan *et al.*, 2018). Untuk itu perlu adanya peta dengan informasi yang lebih detail dan sesuai dengan kondisi tanah di Indonesia. Dalam penelitian ini digunakan peta dari Balai Besar Sumber Daya Lahan Pertanian (BBSO), yaitu Satuan Peta Tanah (SPT) Indonesia. Informasi tanah yang digunakan pada nomor SPT sesuai dengan Soil Taxonomy (Staff, 2010) dikumpulkan dan diklasifikasikan sesuai padanan macam tanah Klasifikasi Tanah Nasional (Subardja *et al.*, 2016).

CN merupakan parameter model hidrologi yang dikembangkan oleh Soil Conservation Service yang menggambarkan kondisi fisik DAS yang memiliki nilai 1-100 (USDA-SCS, 1972; Abu-hashim *et al.*, 2015). Nilai CN dibagi menjadi baris HSG dan kolom tataguna lahan. Dalam penelitian sebelumnya (Ramadan *et al.*, 2018) terdapat perbedaan justifikasi dari penentuan nilai CN dimana penentuan HSG hanya dilihat dari tekstur tanah. Dalam penelitian ini dilakukan penentuan nilai CN dari tekstur tanah-tataguna lahan dan tekstur tanah-tataguna lahan-kapasitas drainase tanah dari SPT Indonesia dan dilakukan perbandingan terhadap kedua metode tersebut. Dengan memperhitungkan kapasitas drainase tanah apakah hasil kalibrasi menjadi lebih baik. Lokasi penentuan CN adalah DAS Pataruman dengan mengkalibrasi antara hasil simulasi dan debit harian di Bendung Pataruman.

## Metode

CN dianalisis dengan menggunakan perangkat lunak Quantum GIS (Q-GIS). Peta yang dibuat dalam Q-GIS menggunakan beberapa layer, yaitu subDAS Pataruman, tataguna lahan, dan SPT Indonesia. Penentuan nilai CN dibagi menjadi dua

metode, yaitu subDAS Pataruman – tataguna lahan – tekstur tanah, dan subDAS Pataruman – vegetasi – permeabilitas - kapasitas drainase. Klasifikasi tekstur tanah poin 1 menggunakan pedotransfer dari tekstur tanah pada Tabel 1 (Tarigan *et al.*, 2015) menjadi seri tanah selanjutnya seri tanah diklasifikasikan menjadi HSG sesuai Tabel 2 (Shadeed & Almasri, 2010). Penentuan CN pada poin 1 disesuaikan dengan HSG pada Tabel 3. Pada metode ini tidak memperhitungkan kapasitas drainase tanah.

**Tabel 1. Klasifikasi tekstur tanah**

Tekstur	Jenis tanah
Kasar	pasir, pasir berlempung
Agak kasar	lempung berpasir
Sedang	lempung, debu, lempung berdebu, lempung berpasir sangat halus
Agak halus	lempung berliat, lempung liat berdebu, lempung liat berpasir
Halus	liat, liat berdebu, liat berpasir
Sangat halus	liat (tipe mineral 2:1)

Sumber: Tarigan, 2011

**Tabel 2. Hydrologic soil group**

HSG	Jenis tanah
A	pasir, pasir berlempung, lempung berpasir
B	lempung, debu, lempung berdebu, lempung berpasir sangat halus
C	lempung berliat, lempung liat berdebu, lempung liat berpasir
D	liat, liat berdebu, liat berpasir, liat

Sumber: Shaheed & Almasri, 2010

**Tabel 3. Nilai CN**

No.	Tataguna lahan	Hydrologic soil group			
		A	B	C	D
1	Air tawar	100	100	100	100
2	Hutan	57	73	82	86
3	Kebun	57	73	82	86
4	Padang rumput	72	82	87	89
5	Pemukiman	61	75	83	87
6	Rawa	100	100	100	100
7	Sawah	62	71	78	81
8	Sawah tadah hujan	72	81	88	91
9	Semak	48	67	77	83
10	Tanah ladang	66	77	85	89

Sumber: Ramadan, 2018

Klasifikasi vegetasi, permeabilitas, kapasitas drainase pada dengan kapasitas drainase tanah dilakukan dengan pedotransfer dari informasi tekstur tanah, dan kapasitas drainase dari SPT Indonesia dan vegetasi dari tataguna lahan dengan hubungan empiris (Savvidou *et al.*, 2016):

$$CN = 10 + 9 \times i_{perm} + 6 \times i_{veg} + 3 \times i_{slope} \quad (1)$$

Persamaan (1) telah diekstraksi dan divalidasi dari kejadian banjir di Yunani dan Siprus (Efstratiadis *et al.*, 2014). Nilai  $i_{perm}$ ,  $i_{veg}$ , dan  $i_{slope}$  dari Tabel 4.

**Tabel 4. Pengkodean fisik untuk estimasi CN untuk AMC II dan abstraksi awal 20%**

Kelas permeabilitas	$i_{perm}$	Kelas vegetasi	$i_{veg}$	Kelas kapasitas drainase	$i_{slope}$
Sangat tinggi	1	Padat	1	Dapat diabaikan	1
Tinggi	2	Sedang	2	Rendah	2
Sedang	3	Rendah	3	Sedang	3
Rendah	4	Jarang	4	Tinggi	4
Sangat rendah	5	Kosong	5	Sangat tinggi	5

Sumber: Savvidou *et al.*, 2016

Nilai CN berkisar antara 1 dan 100 fungsi dari limpasan yang dihasilkan dari jenis tanah, penggunaan lahan, kondisi hidrologi, dan kondisi kelengasan tanah sebelumnya (Abu-hashim, *et al.*, 2015). Bentuk persamaannya adalah:

$$P_e = \frac{(P-I_a)^2}{P-I_a+S} \quad (2)$$

dimana  $P_e$  merupakan kelebihan hujan kumulatif pada waktu  $t$  (mm),  $P$  merupakan tinggi hujan kumulatif pada waktu  $t$  (mm),  $I_a$  merupakan abstraksi awal (kehilangan awal) (mm), dan  $S$  adalah potensi retensi maksimum air oleh tanah, yang sebagian besar adalah karena infiltrasi (mm).

Persamaan empiris dari  $I_a$  dan  $S$  dihubungkan secara linier oleh,  $\lambda$ , nilai standar  $\lambda$  menurut NRCS adalah 0,2.

$$I_a = \lambda S \quad (3)$$

Hujan lebih selama interval  $\Delta t$  dihitung sebagai selisih antara hujan lebih akumulatif di akhir dan awal periode. Retensi maksimum,  $S$ , dan karakteristik DAS dihubungkan dengan parameter antara, yaitu nilai CN pada Tabel 2.

$$S = \frac{25400-254CN}{CN} \quad (4)$$

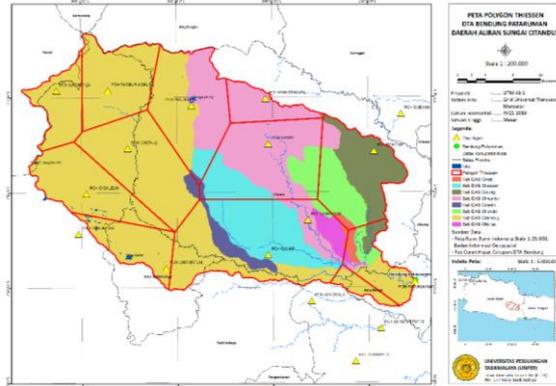
Untuk DAS dengan sub-DAS yang memiliki jenis tanah dan tutupan lahan yang berbeda, maka nilai komposit CN ditentukan berdasarkan:

$$CN_c = \frac{CN_1A_1+CN_2A_2+\dots+CN_iA_i+\dots+CN_nA_n}{\sum_{i=1}^n A_i} \quad (5)$$

dimana  $CN_i$  adalah nilai CN pada sub-DAS  $i$ ,  $A_i$  merupakan luas pada sub-DAS  $i$  ( $m^2$ ), dan  $n$  adalah jumlah sub-DAS.

## Analisis banjir

Data curah hujan yang digunakan berupa data curah hujan titik dari Pos Curah Hujan (PCH). Untuk mendapatkan curah hujan rata-rata wilayah menggunakan Metode Poligon Thiessen (Djafar *et al.*, 2015; Rapar *et al.*, 2014; Prastica *et al.*, 2017). Masing-masing PCH mempunyai daerah pengaruh yang dibentuk dengan garis tegak lurus terhadap garis penghubung antara dua PCH sehingga dapat dihitung luas daerah tiap PCH (Gambar 1).



**Gambar 1. Poligon Thiessen DAS Pataruman**

Dalam penelusuran banjir, digunakan metode HSS SCS. HSS SCS merupakan hidrograf tidak berdimensi dengan satu puncak banjir (Adib *et al.*, 2010). Hubungan antara puncak hidrograf satuan dan waktu puncak adalah sebagai berikut:

$$U_p = C \frac{A}{T_p} \quad (6)$$

dan

$$T_p = \frac{\Delta t}{2} + t_{lag} \quad (7)$$

Untuk DAS tanpa PCH, maka  $lag$  time hidrograf satuan berhubungan dengan waktu konsentrasi  $t_c$ , yaitu:

$$t_{lag} = 0,6t_c \quad (8)$$

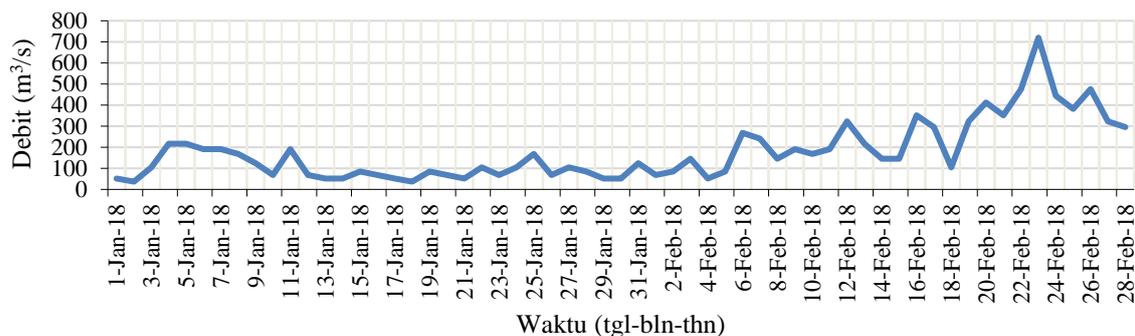
dimana:

$$t_c = t_{sheet} + t_{shallow} + t_{channel} \quad (9)$$

$t_{sheet}$  adalah waktu pengaliran di atas permukaan tanah (jam),  $t_{shallow}$  adalah waktu pengaliran pada selokan (jam), dan  $t_{channel}$  adalah waktu pengaliran dalam saluran (jam). Waktu pengaliran adalah:

$$T_t = \frac{L}{3600V} \quad (10)$$

dimana  $T_t$  adalah waktu pengaliran (jam),  $L$  adalah panjang aliran (m),  $V$  adalah kecepatan rata-rata (m/s), dan 3600 adalah faktor konversi dari detik ke jam.



Gambar 2. Debit pengamatan Bendung Pataruman

Waktu pengaliran di atas permukaan tanah kurang dari 300 kaki, menggunakan persamaan berikut:

$$T_t = \frac{0,007(nL)^{0,8}}{(P_2)^{0,5}S^{0,4}} \quad (11)$$

dimana  $n$  adalah koefisien kekasaran Manning,  $L$  adalah panjang aliran (ft),  $P_2$  adalah hujan 2-tahun, 24-jam (in), dan  $S$  adalah kemiringan garis hidraulik (kemiringan lahan). Untuk estimasi kecepatan dilakukan dengan persamaan Manning:

$$V = \frac{CR^{2/3}S^{1/2}}{n} \quad (12)$$

dimana  $V$  adalah kecepatan rata-rata (m/s),  $R$  adalah radius hidraulik (m),  $S$  adalah kemiringan energi,  $n$  adalah koefisien kekasaran Manning.

### Kalibrasi model

Kalibrasi dilakukan dengan membandingkan hasil debit simulasi dengan debit pengamatan di Bendung Pataruman pada bulan Januari – Februari tahun 2018 sesuai dengan Gambar 2. Validasi nilai debit menggunakan perbandingan koefisien relasi.

### Analisis perangkat lunak HEC-HMS

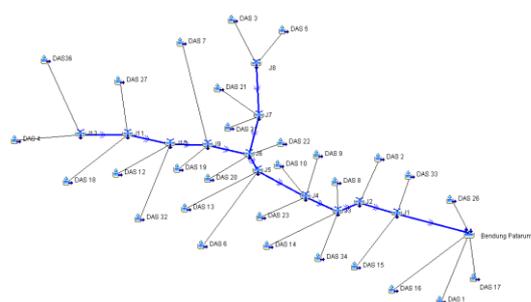
DAS Pataruman dibagi menjadi 29 sub-DAS sesuai Gambar 3. Analisis debit banjir dilakukan dengan perangkat lunak HEC-HMS. Pemodelan dilakukan dengan titik keluaran di Bendung Pataruman. Kehilangan air yang digunakan adalah SCS Curve Number, serta transformasi hidrograf menggunakan HSS SCS. Dalam simulasi ini dicari debit banjir dari CN tanpa kapasitas drainase tanah dan dengan kapasitas drainase tanah. Debit banjir dikalibrasi dengan debit banjir pengamatan harian di Bendung Pataruman.

## Hasil dan Pembahasan

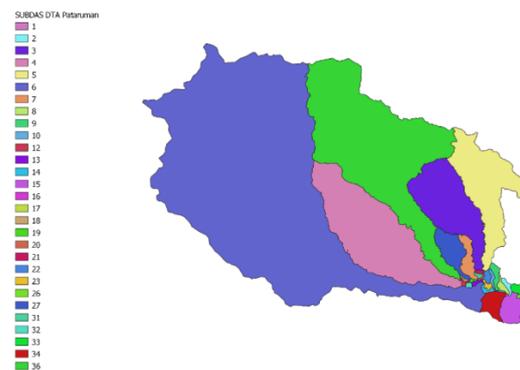
### Analisis curah hujan wilayah

Luas DAS Pataruman adalah 1404.1 km<sup>2</sup>. DAS Pataruman dibagi menjadi 29 sub-DAS sesuai

dengan Gambar 4. Dengan luas sub-DAS paling besar yaitu sub-DAS 6 dengan luas 722,8 km<sup>2</sup>.



Gambar 3. Model HEC-HMS DAS Pataruman



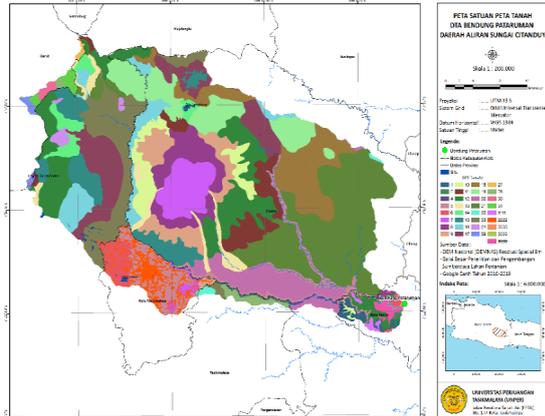
Gambar 4. Sub-DAS Pataruman

DAS Pataruman memiliki 12 PCH terdekat. Dimana 12 PCH tersebut akan digunakan untuk menentukan curah hujan wilayah rata-rata dengan menggunakan metode poligon Thiessen. Setelah dibentuk poligon Thiessen, ditentukan luas pengaruh setiap PCH di DAS Pataruman sesuai dengan Tabel 6. Untuk sub-DAS lain memiliki luas yang lebih kecil dan posisinya berada paling dekat dengan PCH Pataruman.

### Analisis SPT Indonesia

SPT Indonesia memiliki tekstur tanah yang bermacam-macam. Informasi yang diperoleh dari Gambar 5 sesuai dengan contoh dari Tabel L-1. Dari

tabel tersebut setiap Nomor SPT memiliki informasi mengenai tekstur tanah, kapasitas drainase, bahan organik tanah dan sebagainya yang berhubungan dengan kondisi tanah *eksisting*.



Gambar 5. SPT Indonesia DAS Pataruman

Informasi tanah dari Tabel L-1 yang digunakan untuk menentukan kelas permeabilitas tanah dan kapasitas drainase tanah dalam wilayah DAS Pataruman adalah drainase tanah dan tekstur tanah. Untuk kapasitas drainase sesuai SPT Indonesia dapat dilihat di Tabel 8.

Tabel 5. Contoh informasi SPT Indonesia

SPT	Satuan tanah peta SPT
1	Andosol Distrik, dalam, drainase baik, tekstur halus, agak masam, KTK dan KB rendah ( <i>Typic Hapludands</i> )
2	Andosol Distrik, dalam, drainase baik, tekstur halus, agak masam, KTK dan KB sedang ( <i>Typic Hapludands</i> )
3	Andosol Litik, dangkal, drainase baik, tekstur agak kasar, agak masam, KTK dan KB sedang ( <i>Lithic Hapludands</i> )
4	Andosol Litik, dangkal, drainase baik, tekstur halus, agak masam, KTK dan KB sedang ( <i>Lithic Hapludands</i> )
5	Gleisol Distrik, dalam, drainase terhambat, tekstur halus, agak masam, KTK dan KB rendah ( <i>Fluvaqueptic Endoaquepts</i> )

Tabel 6. Kelas permeabilitas dari SPT Indonesia

Tekstur tanah	Kelas permeabilitas	$i_{perm}$
Tekstur kasar	sangat tinggi	1
Tekstur agak kasar	Tinggi	2
Sedang	Sedang	3
Tekstur agak halus	Rendah	4
Tekstur halus	sangat rendah	5
Tekstur sangat halus	sangat rendah	5

### Analisis tataguna lahan

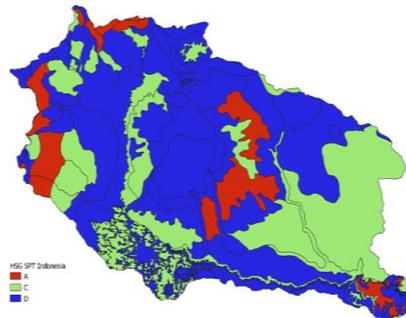
Tataguna lahan digunakan sebagai informasi untuk vegetasi untuk perhitungan CN dengan kapasitas drainase sesuai dengan Tabel 9. Tataguna lahan yang digunakan diperoleh dari Peta Rupa Bumi Indonesia (RBI) dengan 15 jenis tataguna lahan pada Gambar 7. Dari Gambar tersebut dapat diketahui bahwa jenis tataguna lahan yang paling banyak adalah perkebunan/kebun dengan presentase 36,33% dari keseluruhan luas DAS Pataruman. Untuk lahan kedap air seperti pemukiman dan gedung menempati posisi kedua dengan presentase 15,97% sesuai dengan Tabel 10.

Tabel 7. Kelas Kapasitas Drainase Tanah

Kelas kapasitas drainase	$i_{stop}$
Drainase sangat terhambat	1
Drainase terhambat	1
Drainase agak terhambat	2
Drainase agak baik	3
Drainase baik	4
Drainase agak cepat	4
Drainase cepat	5

Tabel 8. Kelas vegetasi DAS Pataruman

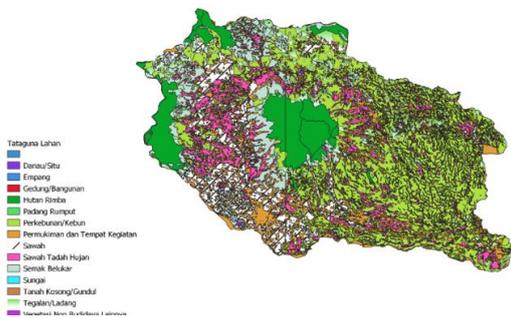
Tataguna lahan	Kelas vegetasi	$i_{veg}$
Hutan rimba	padat	1
Vegetasi non budidaya lainnya	padat	1
Perkebunan/kebun	sedang	2
Tegalan/lading	sedang	2
Semak belukar	sedang	2
Rawa	sedang	2
Padang rumput	rendah	3
Sawah	jarang	4
Sawah tadah hujan	jarang	4
Danau/situ	kosong	5
Sungai	kosong	5
Empang	kosong	5
Pemukiman dan tempat kegiatan	kosong	5
Gedung/bangunan	kosong	5
Tanah kosong/gundul	kosong	5



Gambar 6. HSG SPT Indonesia

**Tabel 9. Presentase Tataguna Lahan DAS Pataruman**

No.	Tataguna lahan	Presentase
1	Hutan rimba	10,14%
2	Perkebunan/kebun	36,33%
3	Tegalan/lading	5,21%
4	Rawa	0,00%
5	Sawah	9,80%
6	Sawah tadah hujan	13,15%
7	Padang rumput	0,13%
8	Semak belukar	8,47%
9	Danau/situ	0,13%
10	Sungai	0,54%
11	Permukiman dan tempat kegiatan	15,96%
12	Gedung/bangunan	0,01%
13	Tanah kosong/gundul	0,12%
14	Vegetasi non budidaya lainnya	0,00%
15	Empang	0,02%



**Gambar 7. Sebaran tataguna lahan DAS Pataruman.**

**Analisis CN**

Analisis CN dilakukan dengan dua metode, yaitu (1) tanpa memperhatikan kapasitas drainase tanah dan (2) dengan memperhatikan kapasitas drainase tanah. Dari kedua metode ini akan dianalisis apakah terdapat perbedaan yang signifikan. Dengan metode tanpa kapasitas drainase tanah didapatkan hasil seperti Tabel 11. Setiap sub-DAS memiliki nilai CN dengan rentang 72,21 hingga 90,51. rata-rata CN di DAS Pataruman dengan metode tanpa kapasitas drainase tanah adalah 85,58.

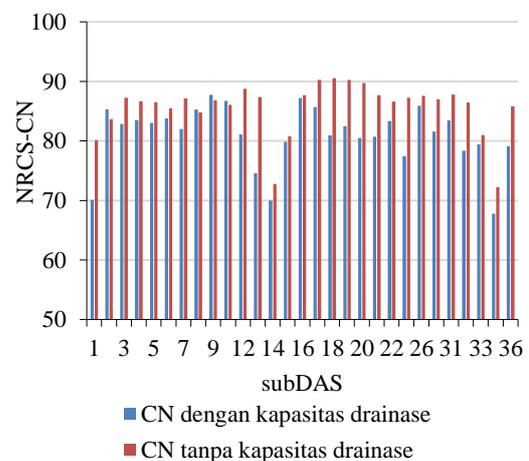
RPedotransfer CN yang dihitung dengan kapasitas drainase tanah dapat dilihat di Tabel 12. Setiap sub-DAS memiliki nilai CN dengan rentang 67,78 hingga 87,71. Rata-rata CN di DAS Pataruman dengan kapasitas drainase tanah adalah 81,01.

Hasil analisis dapat dilihat bahwa angka CN rata-rata berada di angka 81,01 dan 85,58. Angka tersebut menunjukkan bahwa kondisi tanah DAS Pataruman berada di HSG C dan D. Sesuai Tabel 3

angka CN mendekati nilai dengan tataguna lahan hutan, kebun, pemukiman, dan sawah.

**Tabel 10. CN Komposit DAS Pataruman tanpa kapasitas drainase tanah**

No	DAS	CN komposit	S	Ia
1	1	80,13	62,98	12,60
2	2	83,64	49,68	9,94
3	3	87,27	37,06	7,41
4	4	86,67	39,05	7,81
5	5	86,49	39,66	7,93
6	6	85,47	43,18	8,64
7	7	87,15	37,45	7,49
8	8	84,81	45,51	9,10
9	9	86,82	38,55	7,71
10	10	86,07	41,11	8,22
11	12	88,78	32,11	6,42
12	13	87,36	36,76	7,35
13	14	72,79	94,97	18,99
14	15	80,74	60,60	12,12
15	16	87,66	35,77	7,15
16	17	90,28	27,35	5,47
17	18	90,51	26,62	5,32
18	19	90,25	27,45	5,49
19	20	89,70	29,18	5,84
20	21	87,70	35,63	7,13
21	22	86,61	39,27	7,85
22	23	87,23	37,20	7,44
23	26	87,57	36,05	7,21
24	27	86,95	38,11	7,62
25	31	87,78	35,37	7,07
26	32	86,46	39,76	7,95
27	33	80,98	59,64	11,93
28	34	72,21	97,76	19,55
29	36	85,82	41,98	8,40
Rata-rata		85,58		



**Gambar 8. Perbandingan CN tanpa dan dengan kapasitas drainase tanah**

**Tabel 11. Nilai CN komposit DAS Pataruman dengan kapasitas drainase tanah**

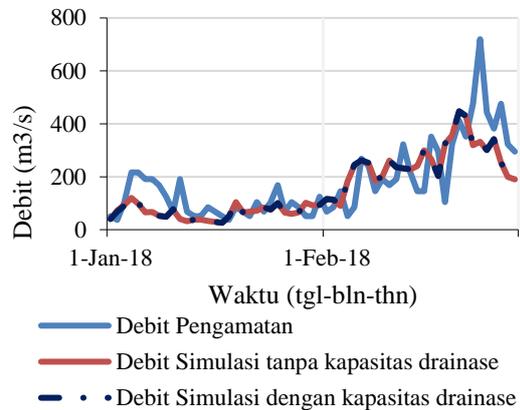
No.	DAS	CN komposit	S	Ia
1	1	70,07	108,49	21,70
2	2	85,30	43,76	8,75
3	3	82,85	52,59	10,52
4	4	83,51	50,17	10,03
5	5	82,99	52,05	10,41
6	6	83,76	49,26	9,85
7	7	82,00	55,75	11,15
8	8	85,26	43,93	8,79
9	9	87,71	35,60	7,12
10	10	86,69	39,01	7,80
11	12	81,07	59,33	11,87
12	13	74,56	86,65	17,33
13	14	70,00	108,88	21,78
14	15	79,86	64,06	12,81
15	16	87,18	37,36	7,47
16	17	85,69	42,41	8,48
17	18	80,93	59,85	11,97
18	19	82,45	54,05	10,81
19	20	80,47	61,64	12,33
20	21	80,68	60,82	12,16
21	22	83,36	50,72	10,14
22	23	77,45	73,95	14,79
23	26	85,89	41,73	8,35
24	27	81,54	57,50	11,50
25	31	83,45	50,37	10,07
26	32	78,37	70,11	14,02
27	33	79,44	65,75	13,15
28	34	67,78	120,72	24,14
29	36	79,11	67,07	13,41
Rata-rata		81,01		

Selain itu nilai CN rata-rata juga sesuai dengan presentase tataguna lahan empat terbesar pada Tabel 10. Perbandingan CN tanpa kapasitas drainase tanah dan dengan kapasitas drainase tanah dalam Gambar 8. Gambar tersebut menunjukkan bahwa nilai CN tanpa kapasitas drainase tanah memiliki nilai CN yang lebih besar dibandingkan dengan kapasitas drainase tanah. Hal ini dikarenakan penentuan CN tidak memperhitungkan kapasitas drainase tanah.

#### Analisis debit banjir

Kalibrasi dilakukan dengan membandingkan hasil simulasi dan debit pengamatan pada tahun 2018 sesuai Gambar 9. Hasil kalibrasi didapatkan nilai koefisien korelasi pada metode tanpa kapasitas drainase adalah 0,7323 sedangkan hasil dengan kapasitas drainase adalah 0,7320. Dengan nilai koefisien relasi menunjukkan bahwa perhitungan CN tanpa kapasitas drainase tanah maupun dengan

kapasitas drainase tanah tidak menunjukkan hasil yang signifikan karena luas DAS yang besar dan debit pengamatan yang diperoleh adalah debit harian. Selain itu angka tersebut juga belum menunjukkan hasil terbaik.



**Gambar 9. Hasil debit pengamatan dengan debit simulasi**

#### Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan, kesimpulan dari hasil kajian Penentuan Curve Number dari Satuan Peta Tanah Indonesia di DAS Pataruman adalah analisis CN, berdasarkan hasil analisis peta tataguna lahan dan SPT Indonesia, nilai CN dipengaruhi oleh justifikasi terhadap perhitungan vegetasi, tekstur tanah, dan dengan/tanpa kapasitas drainase tanah.

Analisis debit banjir, berdasarkan hasil analisis kalibrasi debit simulasi dan debit pengamatan didapatkan bahwa perhitungan CN dengan/tanpa kapasitas drainase tanah tidak terlihat signifikan bila dilakukan pada DAS ukuran besar.

Berdasarkan hasil kajian yang telah dilakukan, maka saran yang dapat kami berikan untuk bahan pertimbangan bagi praktisi atau pihak yang akan melakukan kajian lebih dalam selanjutnya, yaitu untuk DAS Pataruman dilakukan penyesuaian terhadap metode analisis transformasi dari hujan menjadi hidrograf dalam analisis debit banjir agar puncak banjir dapat tercapai.

#### Ucapan Terima Kasih

Terima kasih penyusun sampaikan pada Ketua dan pemangku jabatan di LP2M Universitas Perjuangan Tasikmalaya dan selaku fasilitator dalam pelaksanaan penelitian ini. Penulis utama juga mengucapkan terima kasih pada DRPM DIKTI selaku donatur dalam penelitian ini. Artikel ini adalah bagian dari penelitian utama Penentuan Kelompok Tanah Hidrologi dengan Satuan Peta

Tanah Indonesia di Daerah Aliran Sungai Citanduy yang dipresentasikan dalam konferensi internasional ICComSET 2019 pada 15-16 Oktober 2019 di Tangerang, Indonesia.

## Daftar Pustaka

- Abu-hashim, M., Mohamed, E., & Belal, A. E. A. (2015). Identification of potential soil water retention using hydric numerical model at arid regions by land-use changes. *International Soil and Water Conservation Research*, 3(4), 305–315.
- Adib, A., Salarijazi, M., dan Najafpour, K. (2010). Evaluation of synthetic outlet runoff assessment models. *Journal of Applied Sciences and Environmental Management*, 14(3), 13-18.
- Adidarma, W. K. (2013). Teknik perhitungan banjir desain untuk bendungan dengan data terbatas khususnya di Indonesia. *Jurnal Teknik Hidraulik*, 4(2), 105-116.
- Djafar, H., Limantara, L. M., & Asmaranto, R. (2015). Berdasarkan Evaluasi Perbandingan Antara Analisa Hidrograf Banjir Dan Banjir Historis. *Jurnal Teknik Pengairan*, 5(2), 172–181.
- Efstratiadis, A., Koussis, A. D., Koutsoyiannis, D., & Mamassis, N. (2014). Flood design recipes vs. reality: can predictions for ungauged basins be trusted?. *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 14(6), 1417-1428.
- Rapar, S. M. E., Mananoma, T., Wuisan, E. M., & Binilang, A. (2014). Analisis debit banjir Sungai Tondano menggunakan metode HSS Gama I dan HSS Limantara. *Jurnal Sipil Statik*, 2(1). 13–21.
- Mishra, S. K., Gajbhiye, S., & Pandey, A. (2013). Estimation of design runoff curve numbers for Narmada Watersheds (India). *Journal of Applied Water Engineering and Research*, 1(1), 69–79.
- Prastica, R. M., Maitri, C., Nugroho, P., & Hermawan, A. (2017). Analisis banjir dan perencanaan desain transportasi sungai di Kota Bojonegoro. *Media Komunikasi Teknik Sipil*, 23(2), 91-101.
- Ramadan, A. N. A. (2018). Studi penentuan natural resources conservation service curve number di Daerah Aliran Sungai Brantas Hulu, *Master's Thesis*, Program Magister Teknik Sipil-Program Pascasarjana Unpar.
- Ramadan, A. N. A., Adidarma, W. K., Riyanto, B. A., & Windianita, K. (2018). Penentuan hydrologic soil group untuk perhitungan debit banjir Di Daerah Aliran Sungai Brantas Hulu. *Jurnal Sumber Daya Air*, 13(2), 69-82.
- Savvidou, E., Efstratiadis, A., Koussis, A. D., Koukouvinos, A., & Skarlatos, D. (2016). A curve number approach to formulate hydrological response units within distributed hydrological modelling. *Hydrology and Earth System Sciences Discussions*, 1-34.
- Shadeed, S., & Almasri, M. (2010). Application of GIS-based SCS-CN method in West Bank catchments, Palestine. *Water Science and Engineering*, 3(1), 1–13.
- Staff, S. S. (2014). Keys to Soil Taxonomy, 2010. Change, 327–328.
- Subardja, D., Ritung, S., Anda, M., Sukarman, E. S., & Subandiono, R. E. (2014). *Petunjuk teknis klasifikasi tanah nasional*. Bogor: Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Tarigan, B., Sinarta, E., Guchi, H., & Marbun, P. (2015). Evaluasi status bahan organik dan sifat fisik tanah (bulk density, tekstur, suhu tanah) pada lahan tanaman kopi (coffea sp.) di beberapa kecamatan kabupaten Dairi. *Jurnal Agroekoteknologi Universitas Sumatera Utara*, 3(1), 246-255.
- USDA-SCS. (1972). *Part 630 hydrology national engineering handbook chapter 10 estimation of direct runoff from storm rainfall*. National Engineering Handbook.

**Tabel L-1. Luas pengaruh PCH pada DAS Pataruman**

NO	DAS	PCH Pataruman	PCH Rancah	PCH Gunung Putri	PCH Panawangan	PCH Panjalu	PCH Kawali	PCH Ciamis	PCH Cihonje	PCH Cikarasah	PCH Cigaleuh	PCH Pagerageung	PCH Kadipaten	LUAS (km <sup>2</sup> )	Luas subDAS/Luas total DTA
1	1	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,19	0,0016
2	2	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,49	0,0011
3	3	0,01	0,18	0,05	-	-	0,13	-	-	-	-	-	-	81,99	0,0584
4	4	-	-	-	-	0,07	0,23	0,48	-	-	-	-	-	156,92	0,1118
5	5	0,07	0,79	0,09	-	-	-	-	-	-	-	-	-	90	0,0641
6	6	0,00	-	-	-	0,11	0,00	0,05	0,19	0,03	0,15	0,16	0,09	722,76	0,5147
7	7	0,02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9,11	0,0065
8	8	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,88	0,0013
9	9	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,97	0,0021
10	10	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,2	0,0009
11	13	0,44	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,7	0,0005
12	14	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,79	0,0006
13	15	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,41	0,0010
14	16	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11,97	0,0085
15	17	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,38	0,0003
16	18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,19	0,0001
17	19	0,03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,44	0,0003
18	20	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,4	0,0003
19	21	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,31	0,0002
20	22	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,63	0,0004
21	23	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,72	0,0012
22	24	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,09	0,0008
23	27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,57	0,0011
24	28	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17,69	0,0126
25	32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,63	0,0004
26	33	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,61	0,0004
27	34	0,99	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,11	0,0022
28	35	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9,68	0,0069
29	36	-	-	0,09	0,18	0,27	0,33	-	-	-	-	-	-	280,27	0,1996