

ANALISIS DEBIT BANJIR DTA CILANGLA MENGUNAKAN METODE HIDROGRAF SATUAN SCS

*Khusnul Adami¹, Anri Noor Annisa Ramadan², Novi Asniar³

1Fakultas Teknik, Universitas, Universitas Perjuangan Tasikmalaya, Kota Tasikmalaya, Indonesia

*)Penulis korespondensi: Khusnul Adami (Khusnuladami15@gmail.com)

Received: 16 April 2022 Revised: 4 Juli 2022 Accepted: 7 Juli 2022

Abstract – Population growth and increasing development are serious problems, especially in urban area as the center of the economy, government, trade, and industry. Changes in land use due to development and soil type can affect the surface runoff that occurs and water that can be stored in the soil through the infiltration process. NRCS-CN (Natural Resources Conservation Service Curve Number) is one method that is often used to convert rainfall into runoff. The purpose of this study was to determine the flood discharge at the Dam outlet point Langla every time the plan was repeated using the SCS (Soil Conservation Service). The data used in this study were rainfall data obtained from River Basin Organization (Ciwulan-Cilaki), Cilangla river discharge from SUP Cikaengan-Ciwulan, spatial map called DEMNAS from the Geospatial Information Agency, topographical map from Indonesia, and soil type maps from BBSLDP. Based on the results of the analysis and calibration results with the planned flood discharge at the Langla Dam, the peak discharge results using the SCS method on the 2th return period were obtained of 110.7 m³/s, the 5th return period is 270.7 m³/s, the 10th return period is 321.4 m³/s, the 20th return period is 363.3 m³/s, these 25th period is 397.2 m³/s, the 50th return is 518.1 m³/s, the 100th return is 668.4 m³/s, the 1000th return is 1490.9 m³/s.

Keywords — Synthetic Unit Hydrograph (HSS), SCS, Discharge, Flood, Cilangla River Basin

Abstrak – Pertambahan jumlah penduduk serta pembangunan yang meningkat menjadikan permasalahan yang cukup serius, terutama di wilayah perkotaan yang menjadi pusat perekonomian, pemerintahan, perdagangan serta perindustrian. Perubahan tataguna lahan akibat pembangunan serta jenis tanah dapat mempengaruhi limpasan permukaan yang terjadi dan air yang dapat disimpan ke dalam tanah melalui proses infiltrasi. NRCS-CN (Natural Resources Conservation Service Curve Number) adalah salah satu metode yang sering digunakan untuk memodifikasi hujan menjadi limpasan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui debit banjir di titik outlet Bendung Langla setiap kala ulang rencana dengan menggunakan metode SCS (Soil Conservation Service), Data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu data curah hujan dari tahun 2011 s/d 2021 yang diperoleh dari BBWS (Ciwulan-Cilaki), debit sungai Cilangla dari SUP Cikaengan-Ciwulan, DEMNAS dari Badan Informasi Geospasial, SHP RBI dari tanah air Indonesia dan Peta jenis tanah dari BBSLDP. Berdasarkan hasil analisis serta hasil kalibrasi dengan debit rencana pada Bendung langla di dapat hasil debit puncak menggunakan metode SCS pada kala ulang 2th diperoleh sebesar 110.7 m³/s, kala ulang 5th sebesar 270.7 m³/s, kala ulang 10th sebesar 321.4 m³/s, kala ulang 20th sebesar 363.3 m³/s, kala ulang 25th sebesar 397.2 m³/s, kala ulang 50th sebesar 518.1 m³/s, kala ulang 100th sebesar 668.4 m³/s, kala ulang 1000th sebesar 1490.9 m³/s. Dari hasil analisis di dapat.

Kata Kunci — Hidrograf Satuan Sintetik (HSS), SCS, Debit, Banjir

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Banjir merupakan salah satu bencana alam yang terjadi akibat ketidakmampuan saluran, bangunan air atau penampang sungai dalam menahan kapasitas tampungan air. Pembangunan di daerah Padawaras Kabupaten Tasikmalaya semakin tahun terus mengalami peningkatan, sehingga daerah resapan air mengalami penurunan. perubahan tataguna lahan yang tidak terkendali dapat menyebabkan volume aliran air permukaan mengalami peningkatan dan kecepatan aliran air permukaan meningkat secara tajam sehingga, debit Sungai Cilangla mengalami kenaikan. Peningkatan debit sungai ini dapat membahayakan bagi masyarakat, terutama bagi kekuatan struktur bangunan air yang berada di daerah Padawaras. Oleh karena itu debit banjir ini sangat penting

dalam perencanaan pembangunan bangunan air supaya tingkat kewanan dan kekuatan struktur bangunan air dapat direncanakan dengan maksimal. Selain untuk kekuatan struktur bangunan air debit banjir juga berfungsi untuk menentukan skema pengendalian banjir. Maka dari itu dalam menganalisis debit banjir di Sungai Cilangla dengan titik outlet Bendung Langla daerah tangkapan air menggunakan metode hidrograf satuan *SCS* (*Soil Conservation Service Curve Number*). Penggunaan metode ini untuk mengevaluasi debit banjir dikarenakan perubahan tataguna lahan pada DTA Bendung Langla sehingga dimungkinkan akan menghasilkan debit puncak yang lebih mendekati, sebab pada metode ini mempertimbangkan kondisi faktor tutupan lahan dan jenis tanah yang berbeda dalam menentukan nilai *curve number* (CN). (Palar *et al.*, 2013).

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah berapa curah hujan maksimum pada DTA Bendung Langla sehingga dari hasil curah hujan maksimum ini dapat digunakan untuk mengetahui debit banjir dengan menggunakan metode hidrograf satuan SCS.

1.3 Tujuan penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui curah curah hujan maksimum di DTA Bendung Langla serta dapat mengetahui debit banjir pada DTA Bendung Langla berdasarkan perubahan tataguna lahan sehingga dapat mengevaluasi serta untuk mengantisipasi terjadinya banjir.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Lokasi Penelitian

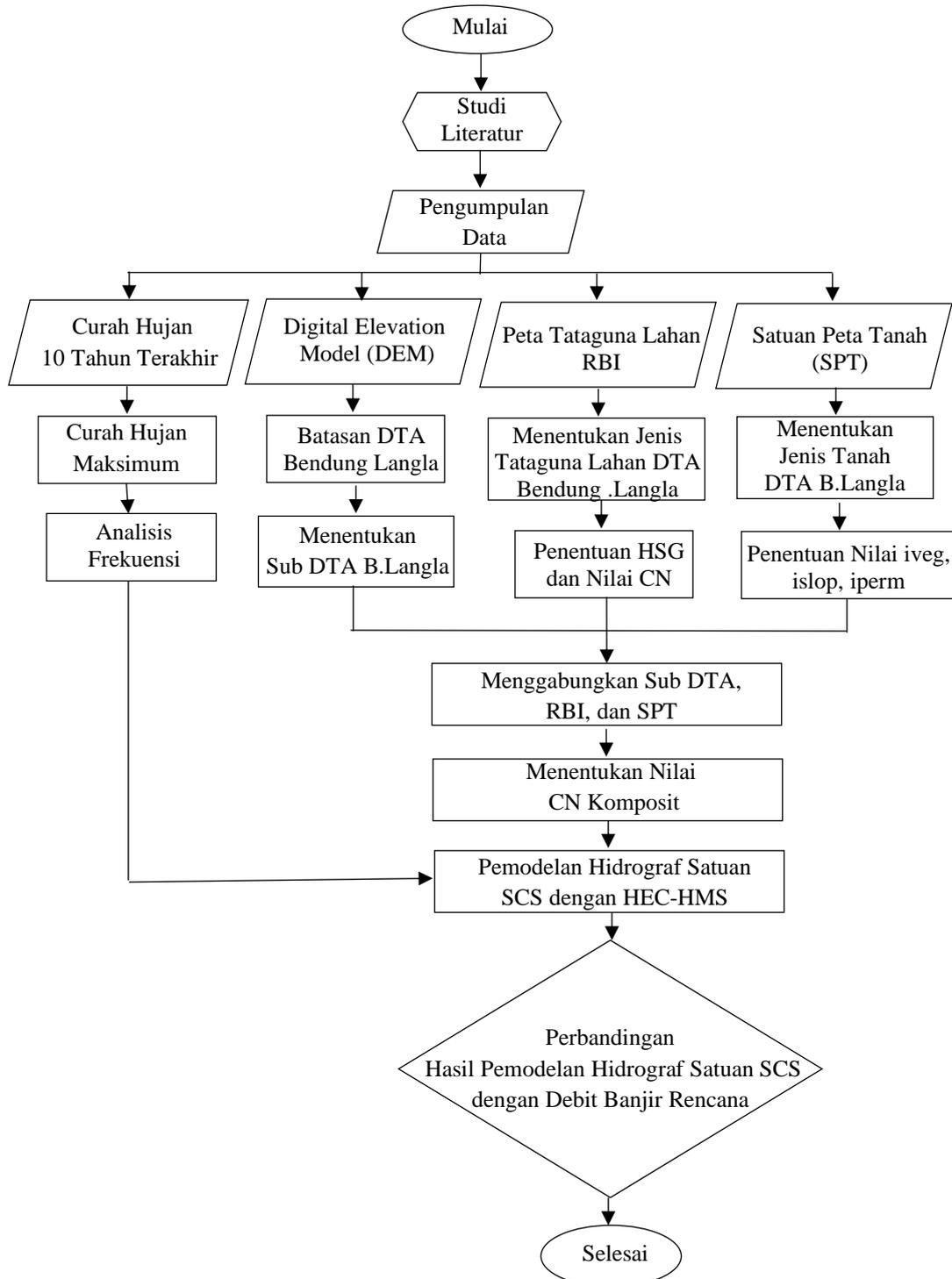
Lokasi penelitian terletak di DTA Cilangla Bendung Langla dengan luas 207,34 km², Desa Tobongjaya, Kecamatan Cipaptujuh , dengan titik koordinat Bendung Langla 7°38'44.65"S 108° 6'1.83"E.



Gambar 1. Lokasi Penelitian Bendung Langla
Sumber : Dokumen Pribadi

2.2 Alur Penelitian

Bagan alur penelitian merupakan gambaran langkah-langkah yang akan diambil dalam proses penelitian, terdapat beberapa tahapan dalam penelitian ini dimulai dari identifikasi masalah yang ada sampai mendapatkan hasil penelitian. Bagan alur penelitian dapat dilihat pada Gambar dibawah ini.



Gambar 2 Alur Penelitian
Sumber : Dokumen Pribadi

Salah satu metode hidrograf yang merupakan fungsi hidrograf tanpa dimensi yaitu *Soil Conservation Service* (SCS) karena penentuan hidrograf satuan sintetik ditetapkan berdasarkan rasio waktu dan rasio debit yang telah ditetapkan sebelumnya dan berlaku untuk setiap DAS. Parameter yang digunakan pada model Hidrograf Satuan Sintetik ini yaitu luas DAS, panjang sungai utama, kemiringan sungai utama dan *Curve Number* (CN) dengan menggunakan metode NRCS-CN (*Natural Resources Conservation Service Curve Number*) (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).

2.3 Langkah-Langkah Pengumpulan Data

Pengumpulan data merupakan cara untuk mengumpulkan beberapa informasi berupa fakta-fakta di lapangan. Data yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya :

1. Data hidrologi, berupa data curah hujan dari 2 PCH terdekat sekitar DTA Bendung Langla, data ini didapatkan dari Balai Besar Wilayah Sungai (BBWS) Ciwulan-Cilaki.
2. Data debit harian sungai Cilangla pada keluaran Bendung Langla, data tersebut didapat dari Balai Besar Wilayah Sungai (BBWS) Ciwulan-Cilaki.
3. DEM (Digital Elevation Model), data DEM didapatkan dari situs DEMNAS BIG (Badan Informasi Geospasial) atau Ina geoportal.
4. Data Peta Rupa Bumi (RBI), berupa peta yang di dalamnya terdapat informasi tataguna lahan dan skala 1:25000, sumber data ini diperoleh dari Badan Informasi Geospasial (BIG) Indonesia.
5. Data Satuan Peta Tanah (SPT), didalam peta ini terdapat informasi sebaran jenis tanah, tekstur tanah, bahan induk tanah dan bentuk wilayah. Data tersebut diperoleh dari Kantor Balai Besar Sumber Daya Lahan Pertanian (BBSDLP) Bogor.

2.4 Analisis Data

Pada tahapan analisis data ada beberapa tahapan yang dilakukan sampai mendapatkan hasil dan kesimpulan, analisis data pada penelitian ini diantaranya :

1. Data curah hujan dilakukan analisis frekuensi sehingga dapat menghasilkan Distribusi Probabilitas.
2. Hasil analisis frekuensi dilakukan pengolahan dengan metode mononobe yang bertujuan untuk mengetahui curah hujan wilayah dan curah hujan rencana.
3. DEMNAS dilakukan pengolahan dengan menggunakan software Qgis.
4. Peta RBI dilakukan pengolahan dengan bantuan software Qgis.
5. Peta SPT Indonesia dilakukan pengolahan data dengan.
6. Input seluruh hasil data melalui software HEC-HMS sehingga menghasilkan hidrograf satuan dengan menggunakan metode SCS.
6. Tahapan terakhir yaitu dengan membandingkan antara hasil pemodelan hidrograf satuan SCS dengan debit banjir rencana pada lokasi penelitian.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Data Curah Hujan

Dalam penelitian ini penulis mendapatkan data curah hujan dari BBWS Ciwulan-Cilaki, dimana pada DTA Bendung Langla terdapat 2 PCH yang terdekat yaitu PCH Padawaras dan Bojonggambir. Berikut hasil rekapitulasi curah hujan maksimum selama 10 tahun terakhir di DTA Bendung Langla dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rekap Data Curah Hujan Maksimum

Tahun	Stasiun Hujan	
	Padawaras	Bojongsambir
2011	107	140
2012	109	181
2013	128	102
2014	138	117
2015	75	150
2016	217	102
2017	104	90
2018	493	367
2019	93	97
2020	199	145
2021	217	145

Sumber : Dokumen Pribadi

Pada Tabel 1 diatas menunjukkan bahwa curah hujan paling tinggi terjadi pada tahun 2018 dengan nilai curah hujan maksimum 493 mm dan 367 mm. Dari hasil pengelompokan data curah hujan maksimum akan digunakan untuk melakukan pengolahan analisis frekuensi pada DTA Bendung Langla.

3.2 Analisis Frekuensi

Pengolahan data curah hujan maksimum dilakukan dengan cara analisis frekuensi curah hujan dimana pengolahannya menggunakan perhitungan excel pada Lembar Kerja Frekanalisis. Analisis frekuensi bertujuan untuk mengetahui prakiraan dalam memperoleh probabilitas terjadinya hujan dimasa yang akan datang dengan berdasarkan hubungan antara besaran peristiwa-peristiwa ekstrim dengan frekuensi kejadiannya dengan menggunakan distribusi kemungkinan (probability distribution). Berikut adalah hasil dari analisis frekuensi pada kedua stasiun curah hujan.

Tabel 2. Rekap Hasil Analisis Frekuensi

Kala Ulang (Tahun)	t	Padawaras	Bojongsambir
		Log Pearson III	Lognormal 3 Paramet
2	0.0000	133.3	128.3
5	0.8416	217.8	191.3
10	1.2816	299.7	240.8
20	1.6449	404.2	293.9
25	1.7507	443.8	311.9
50	2.0537	589.5	370.9
100	2.3263	777.4	434.9
1000	3.0902	1894.1	688.6

Sumber : Dokumen Pribadi

Hasil dari analisis frekuensi menunjukkan bahwa dari kedua PCH yang terdapat di DTA Bendung Langla PCH Padawaras menggunakan distribusi Log Pearson III sementara PCH Bojongsambir yaitu Lognormal 3 Paramet dengan nilai yang tertera pada Tabel 2. Nilai kedua distribusi ini akan digunakan untuk menentukan intensitas hujan pada kedua PCH dengan menggunakan metode mononobe.

3.3 Intensitas Hujan

Perhitungan intensitas hujan dilakukan dengan metode Mononobe dimana perhitungan dilakukan dari kala ulang 2 tahun s/d 1000 tahun. Hasil dari perhitungan dapat dilihat dalam Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Rekap Hasil Rata-Rata Intensitas Hujan

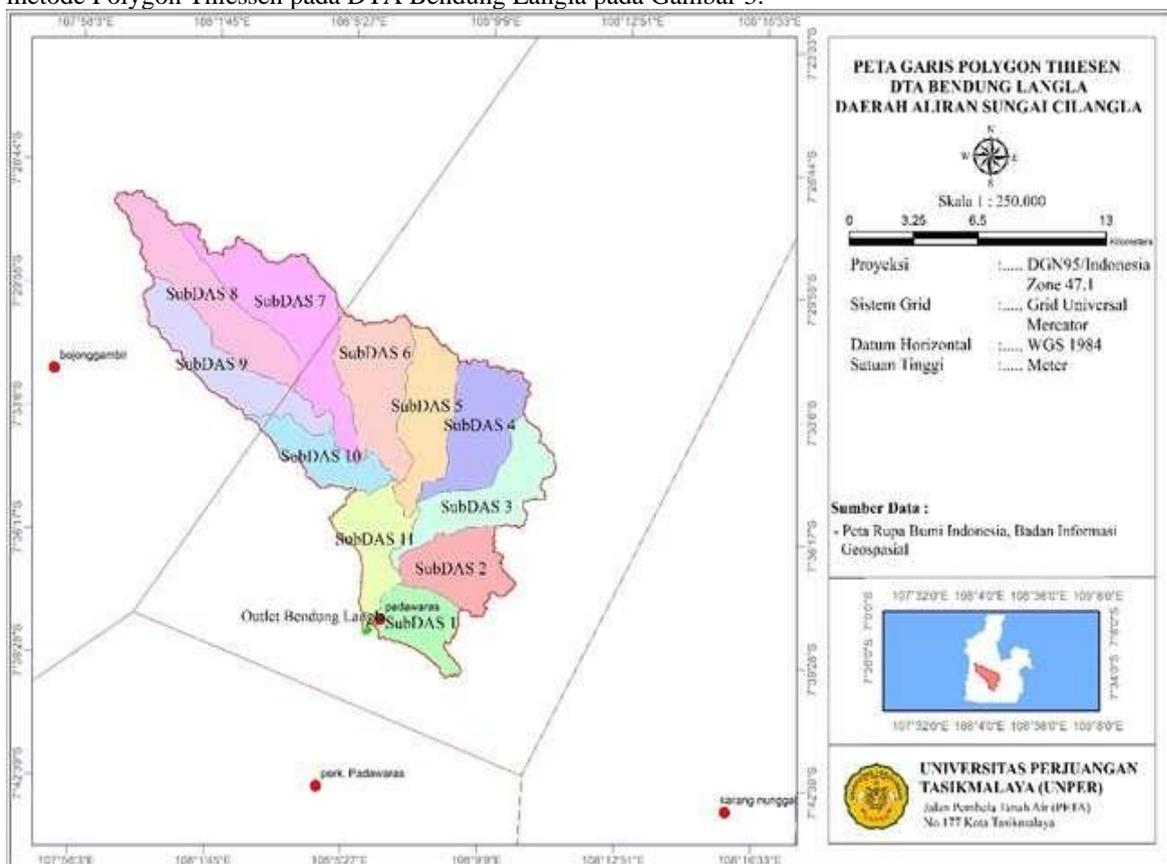
T _d (jam)	Hyetograf							
	2 th	5th	10th	20th	25th	50th	100th	1000t h
1	9.38	22.47	19.37	25.02	27.09	34.42	43.45	92.57
2	13.95	33.42	28.82	37.22	40.29	51.20	64.63	137.6 9
3	76.49	183.31	158.05	204.13	220.97	280.81	354.49	755.1 7
4	19.88	47.65	41.08	53.06	57.43	72.99	92.14	196.2 9
5	11.10	26.61	22.94	29.63	32.07	40.76	51.45	109.6 1

Sumber : Dokumen Pribadi

Hasil analisis perhitungan intensitas hujan pada jam 1 sampai dengan ke 5 dengan menggunakan metode Mononobe menunjukkan bahwa hujan pada jam ke-3 menghasilkan nilai *hyetograph* paling tinggi dari setiap kala ulang. Data *hyetograph* ini akan digunakan untuk tahapan selanjutnya pada pemodelan HEC-HMS.

3.4 Analisis Polygon Thiessen

Pada DTA Bendung Langla memiliki 2 PCH. Dari 2 PCH tersebut akan digunakan untuk menentukan curah hujan wilayah rata-rata dengan menggunakan metode Polygon Thiessen. Analisis Polygon Thiessen menggunakan software QGIS. Setelah dibentuk Polygon Thiessen dapat diketahui luas pengaruh setiap PCH di setiap Sub-DAS pada DTA Bendung Langla dimana hasil dari dengan metode Polygon Thiessen. Gambar metode Polygon Thiessen pada DTA Bendung Langla pada Gambar 3.


Gambar 3. Polygon Thiessen DTA Bendung Langla

Sumber : Dokumen Pribadi

Gambar 3 menunjukkan hasil dari metode Polygon Thiessen. Terdapat 1 garis pengaruh dari kedua PCH sehingga dapat diketahui luas pengaruh, bobot dan curah hujan wilayah pada PCH Bojongsambir dan Padawaras, berikut luas pengaruh Pada DTA Bendung Langla dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Luas Pengaruh Polygon Thiessen

Sub-DAS	Stasiun Hujan		Total Luas (km ²)
	Bojongsambir	Padawaras	
1	-	12.04	12.04
2	-	15.59	15.59
3	-	18.99	18.99
4	-	19.92	19.92
5	-	17.93	17.93
6	0.12	21.62	21.75
7	22.11	8.84	30.95
8	24.58	0.06	24.64
9	16.51	3.28	19.79
10	0.42	11.24	11.66
11	-	14.07	14.07
Luas DTA Bendung Langla (km ²)			207.34

Sumber : Dokumen Pribadi

Hasil analisis menggunakan metode Polygon Thiessen menunjukkan bahwa terdapat 6 Sub-DAS yang dipengaruhi oleh PCH Padawaras saja dan terdapat 5 Sub-DAS yang dipengaruhi oleh PCH Bojongsambir dan pch Padawaras.

Tabel 5. Bobot Polygon Thiessen

Sub-DAS	Stasiun Hujan		Total Bobot (km ²)
	Bojongsambir	Padawaras	
1	-	1.00	1
2	-	1.00	1
3	-	1.00	1
4	-	1.00	1
5	-	1.00	1
6	0.01	0.99	1
7	0.71	0.29	1
8	1.00	0.00	1
9	0.83	0.17	1
10	0.04	0.96	1
11	-	1.00	1

Sumber : Dokumen Pribadi

Hasil perhitungan bobot merupakan tahapan selanjutnya untuk menentukan curah hujan wilayah dengan metode Polygon Thiessen. Analisis dinyatakan benar apabila jumlah dari total bobot sama dengan 1. Sementara perhitungan curah hujan wilayah dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Total Curah Hujan Wilayah

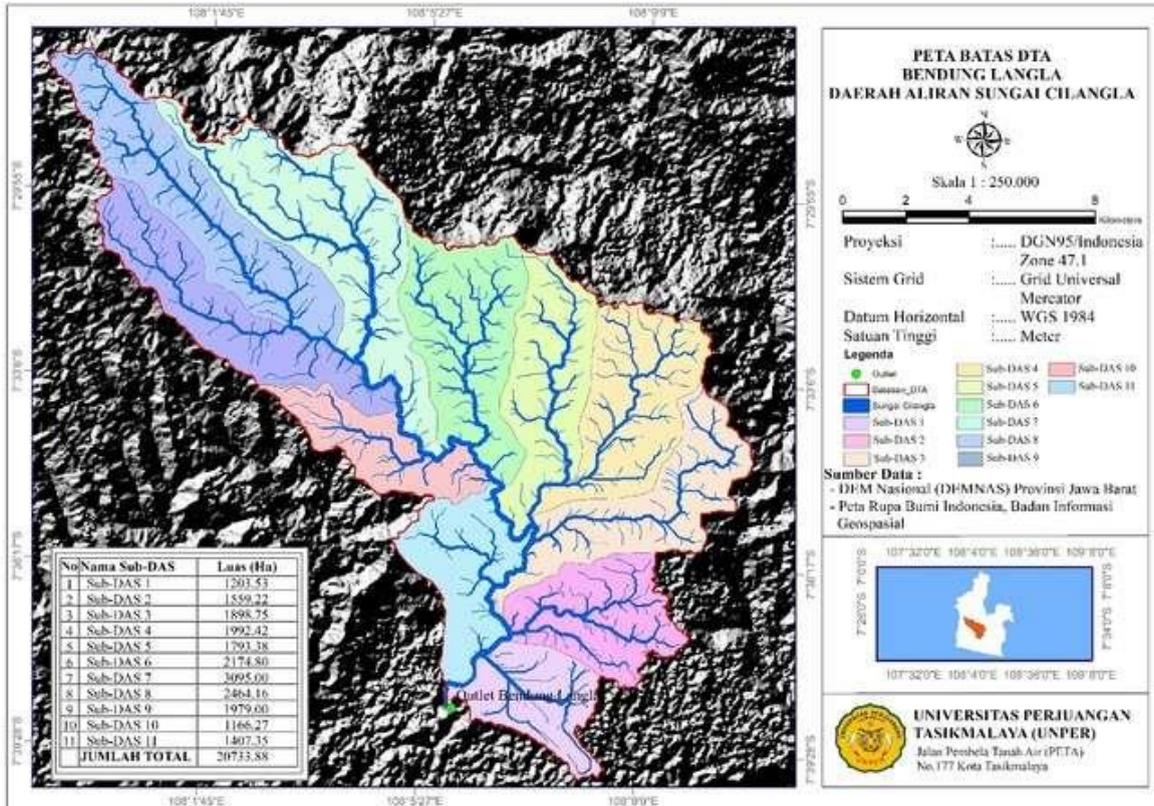
Sub-DAS	Kala Ulang 100 Tahun		Total Curah Hujan Wilayah (mm)
	Bojonggambir	Padawaras	
	434.88	777.44	
1	-	777.44	777.44
2	-	777.44	777.44
3	-	777.44	777.44
4	-	777.44	777.44
5	-	777.44	777.44
6	2.47	586.11	775.49
7	310.61	222.17	532.77
8	433.83	1.88	435.71
9	362.84	128.78	491.63
10	15.73	749.32	765.05
11	-	777.44	777.44

Sumber : Dokumen Pribadi

Curah hujan wilayah pada 6 Sub-DAS yang dipengaruhi oleh PCH Padawaras yaitu 777.44 mm sementara hasil curah hujan wilayah pada 5 Sub-DAS yang dipengaruhi oleh PCH Padawaras dan PCH Bojonggambir total curah hujan wilayah dapat dilihat pada Tabel 6.

3.5 Digital Elevation Model (DEM)

Pengolahan DEMNAS Jawa Barat bertujuan untuk mengetahui Batasan DTA beserta bagian Sub-DAS, Analisis DEMNAS menggunakan bantuan dari software QGIS, dimana ada beberapa tahapan dalam membuat *catchment area* pada DTA Bendung Langla sehingga dapat menghasilkan Batasan dari DTA Bendung Langla. Berikut gambar Batasan DTA Bendung Langla dapat dilihat dibawah ini.



Gambar 4 Peta Batas DTA Bendung Langla

Sumber : Dokumen Pribadi

Hasil dari pengolahan DEMNAS pada DTA Bendung Langla dengan titik outlet Bendung Langla memiliki total luas sebesar 20733.88 ha atau 207,33 km² yang terbagi dalam 11 Sub-DAS dengan luas setiap Sub-DAS dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Luas Sub-DAS DTA Bendung Langla

No	Nama Sub-DAS	Area (Km ²)
1	Sub-DAS 1	12.04
2	Sub-DAS 2	15.59
3	Sub-DAS 3	18.99
4	Sub-DAS 4	19.92
5	Sub-DAS 5	17.93
6	Sub-DAS 6	21.75
7	Sub-DAS 7	30.95
8	Sub-DAS 8	24.64
9	Sub-DAS 9	19.79
10	Sub-DAS 10	11.66
11	Sub-DAS 11	14.07

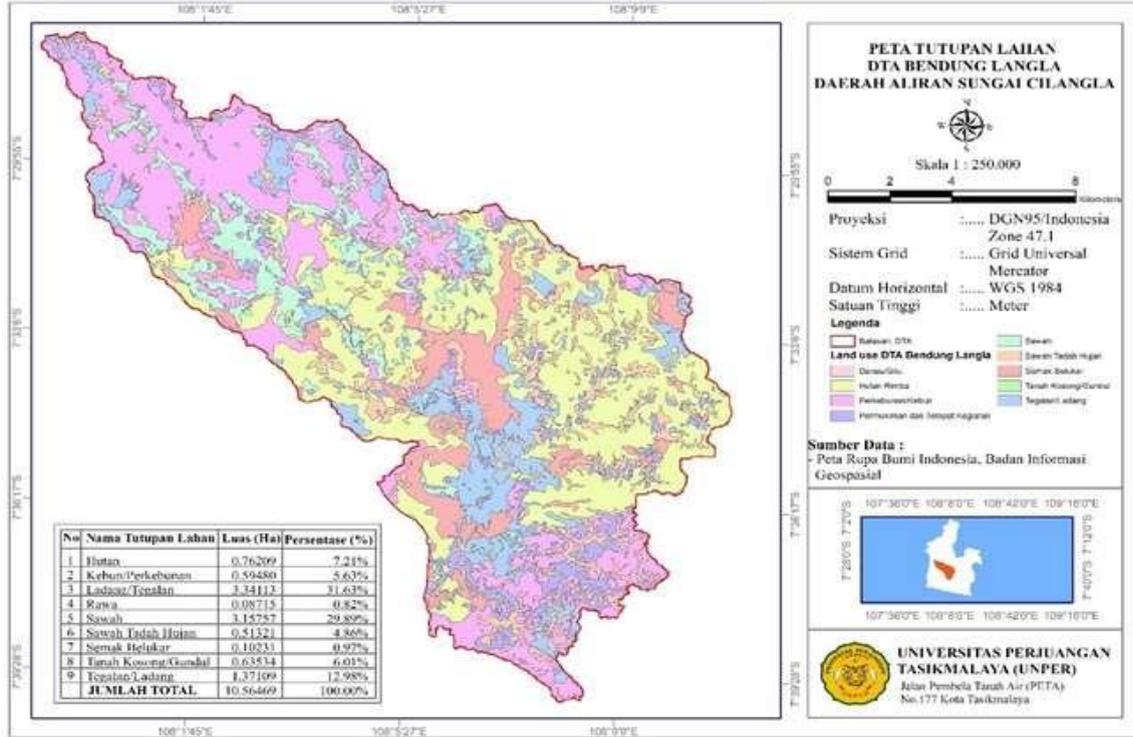
Sumber : Dokumen Pribadi

Hasil pengolahan DEMNAS menunjukkan bahwa terdapat batasan DTA beserta luas dengan memiliki 11 Sub-DAS, dimana Sub-DAS terbesar ditempati oleh Sub-DAS ke-7 dengan total luas area 30.95 km², sementara Sub-DAS terkecil ditempati oleh Sub-DAS 11 dengan total luas area 11.66 km².

3.6 Analisis Tataguna Lahan

Analisis tataguna lahan pada penelitian ini bertujuan untuk meninjau informasi vegetasi yang terdapat pada

DTA Bendung Langla berdasarkan Peta RBI. Hasil dari analisis tataguna lahan akan digunakan pada tahap selanjutnya untuk menentukan nilai CN tanpa kapasitas drainase tanah. Hasil analisis tataguna lahan dapat dilihat pada Gambar 5.



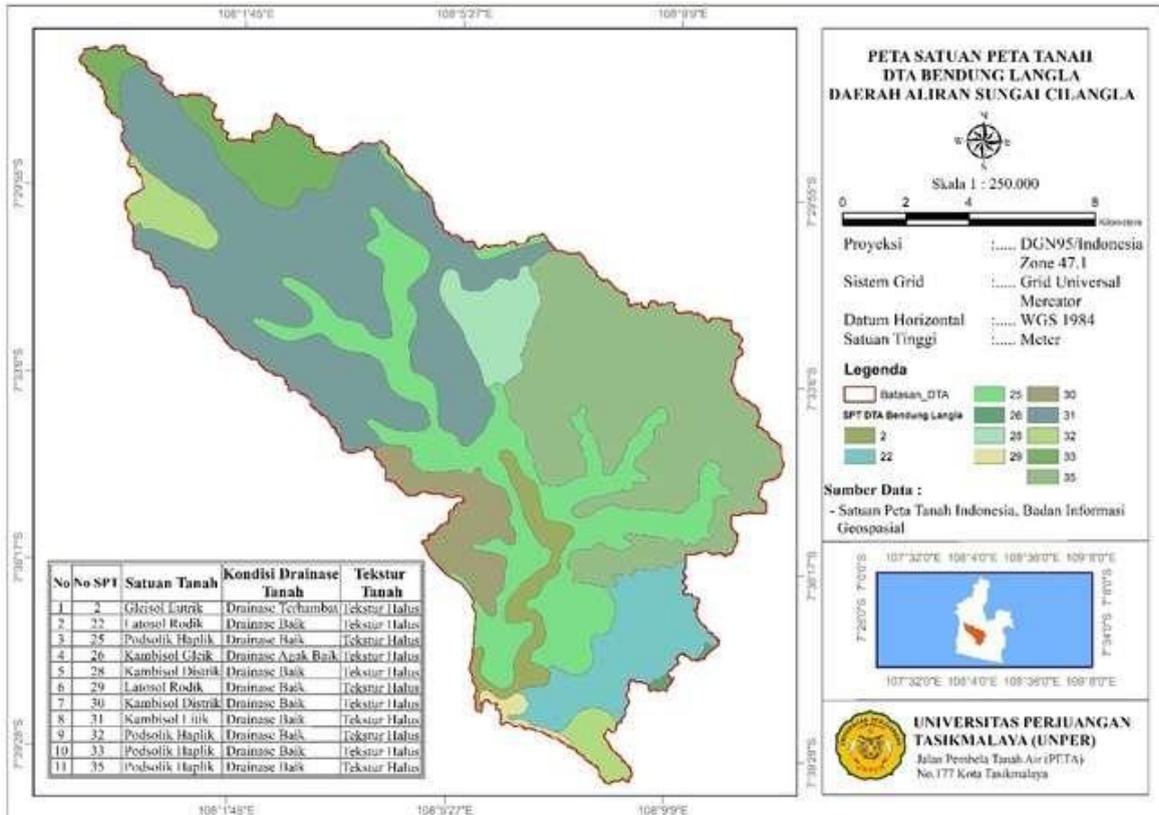
Gambar 5. Peta Tutupan Lahan DTA Bendung Langla

Sumber : Dokumen Pribadi

Berdasarkan pengolahan peta RBI pada Gambar 5 terdapat 9 jenis tutupan lahan di DTA Bendung Langla, diantaranya Perkebunan/Kebun seluas 5219 ha, Tegalan/Ladang 2291 ha, Sawah 1700 ha, Sawah Tadah Hujan 1949 ha, Danau/Situ 1 ha, Tanah Kosong/Gundul 7 ha, Semak Belukar 2047 ha, Hutan Rimba 5958 ha, Permukiman seluas 1461 ha. Sementara Tutupan lahan terbesar di DTA Bendung Langla adalah Hutan Rimba seluas 5958 ha.

3.7 Analisis Satuan Peta Tanah

Analisis Satuan Peta Tanah pada penelitian ini untuk meninjau informasi jenis tanah pada DTA Bendung Langla serta hasil dari analisis SPT akan digunakan untuk pengolahan nilai CN dengan kapasitas drainase tanah. Hasil dari pengolahan SPT pada Bendung Langla dapat dilihat pada Gambar dibawah.



Gambar 6. Satuan Peta Tanah DTA Bendung Langla.

Sumber : Dokumen Pribadi

Hasil analisis SPT pada Gambar 6 menjelaskan bahwa ada beberapa jenis tanah yang terdapat di DTA Bendung Langla, didalam Peta SPT terdapat No SPT dimana No SPT dapat mewakili jenis tanah, kondisi drainase tanah, tekstur tanah, kemasaman, serta kedalaman. Berikut hasil satuan tanah yang terdapat di DTA Bendung Langla dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. *Klasifikasi Satuan Tanah DTA Bendung Langla*

No	No SPT	Satuan Tanah	Kondisi Drainase Tanah	Tekstur Tanah
1	2	Gleisol Eutrik	Drainase Terhambat	Tekstur Halus
2	22	Latosol Rodik	Drainase Baik	Tekstur Halus
3	25	Podsolik Haplik	Drainase Baik	Tekstur Halus
4	26	Kambisol Gleik	Drainase Agak Baik	Tekstur Halus
5	28	Kambisol Distrik	Drainase Baik	Tekstur Halus
6	29	Latosol Rodik	Drainase Baik	Tekstur Halus
7	30	Kambisol Distrik	Drainase Baik	Tekstur Halus
8	31	Kambisol Litik	Drainase Baik	Tekstur Halus
9	32	Podsolik Haplik	Drainase Baik	Tekstur Halus
10	33	Podsolik Haplik	Drainase Baik	Tekstur Halus
11	35	Podsolik Haplik	Drainase Baik	Tekstur Halus

Sumber : Dokumen Pribadi

Hasil analisis SPT menunjukkan klasifikasi jenis tanah pada DTA Bendung Langla terdapat 11 jenis tanah serta mendefinisikan kondisi drainase tanah serta tekstur tanah pada setiap jenis tanah pada DTA Bendung Langla.

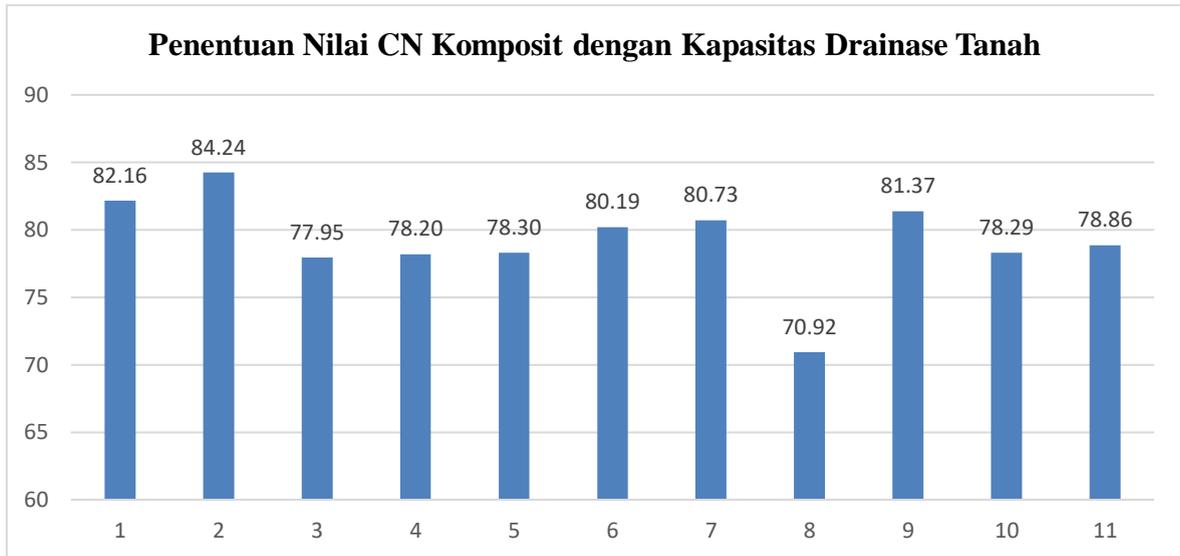
3.8 Analisis CN

Analisis CN dilakukan dengan metode CN yang memperhatikan CN dengan kapasitas drainase tanah. Hasil menunjukkan bahwa nilai CN yang dihitung tanpa kapasitas drainase tanah dapat dilihat di Tabel 9. Dimana setiap sub-DAS memiliki nilai CN dengan rentang 70.92 hingga 84.24. Rata-rata CN di DTA Bendung Langla tanpa kapasitas drainase tanah adalah 79.20.

Tabel 9. *CN Komposit DTA Bendung Langla Dengan Kapasitas Drainase Tanah*

No	Nama Sub-DAS	CN Komposit	S	Ia
1	Sub-DAS 1	82.16	55.16	11.03
2	Sub-DAS 2	84.24	47.51	9.50
3	Sub-DAS 3	77.95	71.85	14.37
4	Sub-DAS 4	78.20	70.79	14.16
5	Sub-DAS 5	78.30	70.39	14.08
6	Sub-DAS 6	80.19	62.74	12.55
7	Sub-DAS 7	80.73	60.65	12.13
8	Sub-DAS 8	70.92	104.13	20.83
9	Sub-DAS 9	81.37	58.14	11.63
10	Sub-DAS 10	78.29	70.42	14.08
11	Sub-DAS 11	78.86	68.08	13.62

Sumber : Dokumen Pribadi

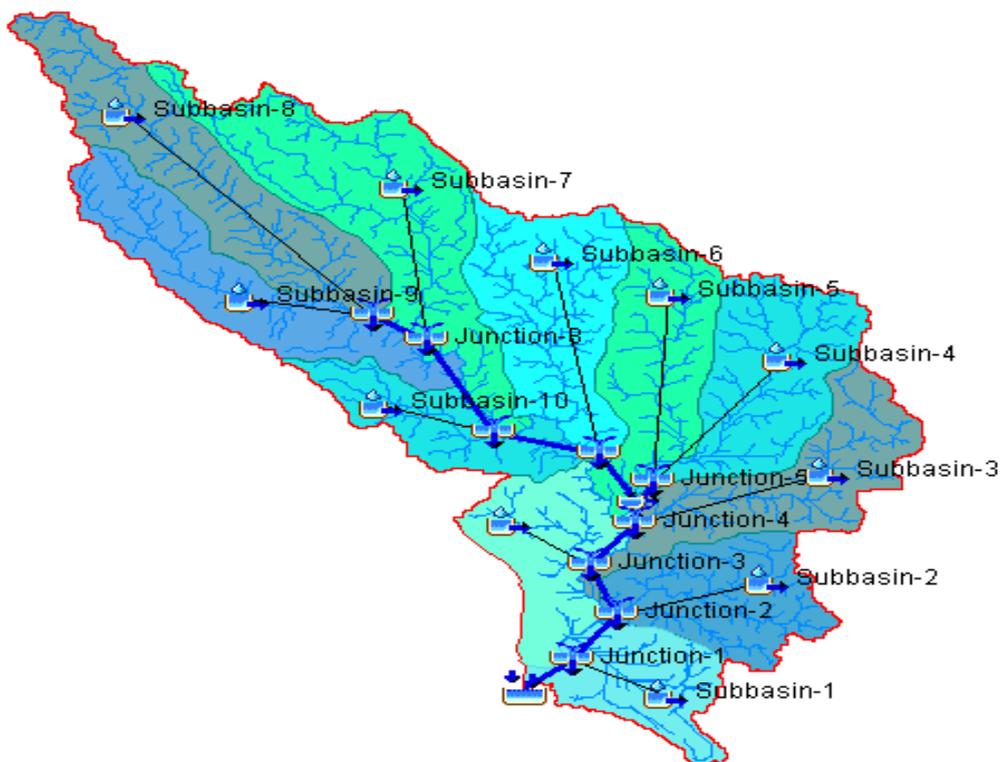


Gambar 7. Nilai CN Dengan Kapasitas Drainase Tanah
Sumber : Dokumen Pribadi

Gambar 7. Menunjukkan bahwa hasil CN dengan Hasil dari data CN dengan kapasitas drainase tanah akan digunakan untuk tahapan selanjutnya yaitu pada inputan software HEC-HMS dimana *Loss method* pada inputan HEC-HMS yang membedakan penggunaan metode hidrograf pada metode lain dengan menggunakan metode *Soil Conservation Service (SCS)*.

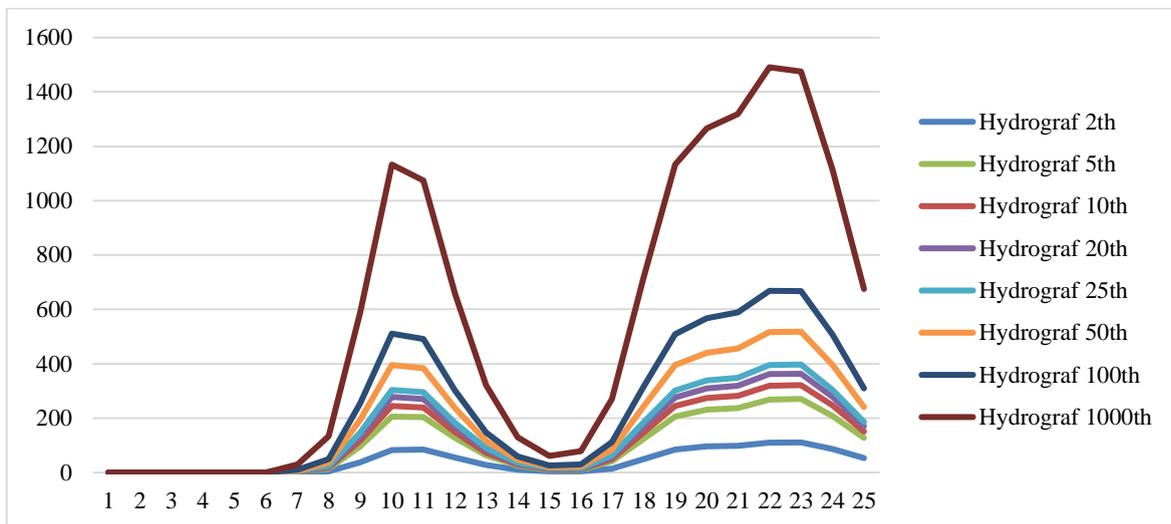
3.9 Hidrograf Satuan Sintesis SCS (HEC-HMS)

Dalam pemodelan HEC-HMS, DTA Bendung Langla dibagi menjadi 11 Sub-DAS sesuai dengan Gambar 8 pemodelan DTA. Analisis debit banjir dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak HEC-HMS dengan titik keluaran dimodelkan dengan *sink tools* di Bendung Langla. *Loss method* yang digunakan yaitu dengan metode SCS *Curve Number* dengan menggunakan nilai CN dengan kapasitas drainase tanah.



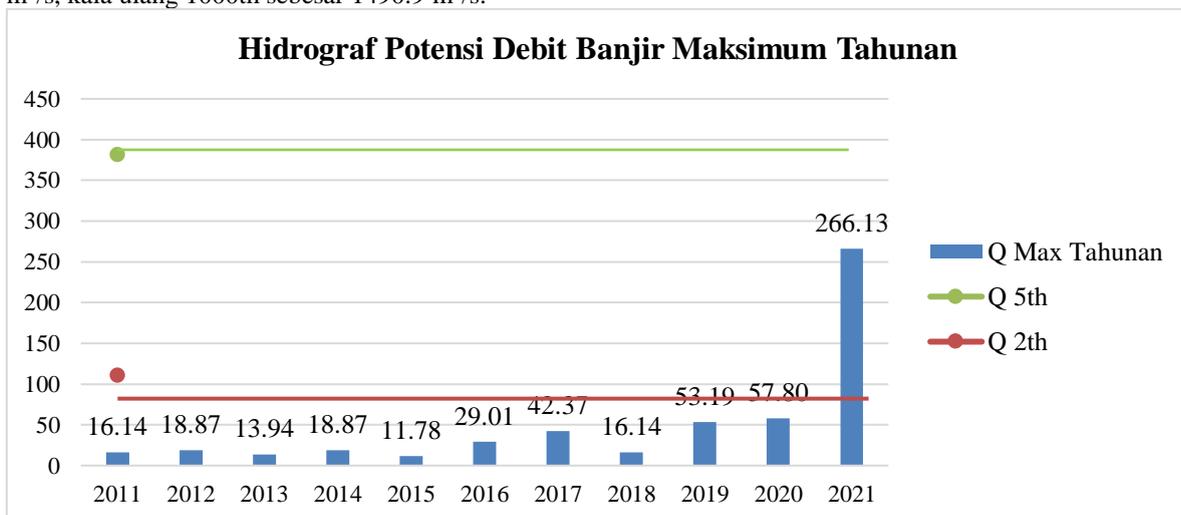
Gambar 8. Pemodelan DTA Bendung Langla
Sumber : Dokumen Pribadi

Dari hasil pemodelan 11 basin model pada HEC-HMS, inputan selanjutnya yaitu *Meteorologic Model*, *Control Spesifications* serta *Times Series Data* untuk selanjutnya dilakukan *Running*. Hasil *Running* dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Hidrograf SCS
Sumber : Dokumen Pribadi

Dari gambar 9. menunjukkan bahwa DTA Bendung Langla memiliki intensitas hujan yang cukup tinggi sehingga menghasilkan 2 puncak banjir dan dapat dilihat bahwa pada sumbu x menunjukkan waktu untuk mencapai puncak banjir sementara untuk sumbu y menunjukkan nilai analisis debit puncak dengan menggunakan metode SCS pada setiap kala ulang rencana. Hasil analisis dengan software HEC-HMS dengan metode *hydrograph* SCS untuk semua kala ulang, didapat besarnya debit puncak kala ulang 2th sebesar 110.7 m³/s, kala ulang 5th sebesar 270.7 m³/s, kala ulang 10th sebesar 321.4 m³/s, kala ulang 20th sebesar 363.3 m³/s, kala ulang 25th sebesar 397.2 m³/s, kala ulang 50th sebesar 518.1 m³/s, kala ulang 100th sebesar 668.4 m³/s, kala ulang 1000th sebesar 1490.9 m³/s.



Gambar 10. Grafik Perbandingan Potensi Banjir Harian Maksimum Tahunan Dengan Periode Ulang Menggunakan Metode SCS
Sumber : Dokumen Pribadi

Pada gambar 10. diketahui bahwa pada sumbu x menunjukkan periode 10 tahun terakhir dan sumbu y menunjukkan nilai debit pada 10 tahun terakhir. Dari hasil perbandingan debit banjir dapat dilihat bahwa pada tahun 2021 debit maksimum berpotensi banjir 2 tahunan dan mendekati debit 5 tahunan dimana debit pada tahun 2021 yaitu 266.13 m³/s dan hasil analisis debit banjir 2 tahunan adalah 110.7 m³/s dan 5 tahunan adalah 270.7 m³/s. Debit pada tahun 2021 tidak disebabkan oleh hujan extreme tetapi ada penyebab lain yang mengakibatkan debit tahun 2021 lebih tinggi.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan maka dapat diambil kesimpulan hasil penelitian sebagai berikut:

1. Hujan maksimum pada DTA Bendung Langla selama 10 tahun terakhir terjadi pada tahun 2018 dimana dapat dilihat pada kedua Pos Curah Hujan yaitu, PCH Padawaras sebesar 493 mm dan PCH Bojongsambir 367 mm, dengan nilai intensitas hujan tertinggi selama 3 jam berdasarkan hasil perhitungan dengan menggunakan metode mononobe.
2. Hasil dari analisis pada DTA Bendung Langla dengan menggunakan metode hydrograph satuan SCS dilakukan kalibrasi dengan melihat debit banjir rencana pada DTA Bendung Langla yaitu pada kala ulang 100th sebesar 827 m³/s sehingga didapat debit puncak setiap kala ulang rencana yaitu debit puncak kala ulang 2th sebesar 110.7 m³/s, kala ulang 5th sebesar 270.7 m³/s, kala ulang 10th sebesar 321.4 m³/s, kala ulang 20th sebesar 363.3 m³/s, kala ulang 25th sebesar 397.2 m³/s, kala ulang 50th sebesar 518.1 m³/s, kala ulang 100th sebesar 668.4 m³/s, kala ulang 1000th sebesar 1490.9 m³/s.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih penyusun sampaikan kepada Dosen Pembimbing atas bantuan tenaga, pikiran, serta arahnya sehingga penelitian ini dapat diselesaikan. Terima kasih juga penyusun sampaikan kepada pihak BBWS Ciwulan-Cilaki serta SUP Cikaengan yang telah membantu penelitian ini sehingga penelitian ini dapat selesai.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Informasi Geospasial (2018). Peta RupaBumi: Online (<https://www.big.go.id/sejarah/>), Diakses 10 Oktober 2021)
- Badan Informasi Geospasial (2014). DEM SRTM 30m Provinsi Jawa Barat (<https://www.indonesia-geospasial.com/2020/01/download-dem-srtm-30-meter-se-indonesia.html>), Di akses 2 Oktober 2021)
- Palar, R. T., Kawet, L., Wuisan, E. M., & Tangkudung, H. (2013). Studi Perbandingan Antara Hidrograf SCS (Soil Conservation Service) Dan Metode Rasional Pada Das Tikala. *Jurnal Sipil Statik*, 1(3), 171–176.
- 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.
- 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.