

**ANALISIS PEMETAAN DAERAH LIMPASAN PERMUKAAN
PADA DAERAH ALIRAN SUNGAI CISADANE
MENGUNAKAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS**

TUGAS AKHIR

Diajukan guna melengkapi persyaratan untuk memperoleh gelar
Sarjana Teknik Geodesi

**AFINA NAILA NURFADHILAH
NPM 4122323130015**



**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK GEODESI
FAKULTAS TEKNIK, PERENCANAAN DAN ARSITEKTUR
UNIVERSITAS WINAYA MUKTI
BANDUNG**

2025

LEMBAR PENGESAHAN

**ANALISIS PEMETAAN DAERAH LIMPASAN PERMUKAAN
PADA DAERAH ALIRAN SUNGAI CISADANE
MENGUNAKAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS**

Diajukan guna melengkapi persyaratan untuk memperoleh gelar
Sarjana Teknik Geodesi

**AFINA NAILA NURFADHILAH
NPM 4122323130015**

Disetujui,

Levana Apriani, S.T., M.T.
NIPY. 19100118
Pembimbing I

Ir. Achmad Ruchlihadiana T., M.M.
NIPY. 16800007
Pembimbing II

Mengetahui dan Disahkan
Ketua Program Studi Teknik Geodesi
Fakultas Teknik, Perencanaan, dan Arsitektur

Levana Apriani, S.T., M.T.
NIPY. 19100118

MOTTO

“Langkah kecil adalah kemajuan, teruslah melangkah meski pelan dapat membawa mu lebih dekat dengan tujuan”

PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya menyatakan bahwa Tugas Akhir yang berjudul “Analisis Pemetaan Daerah Limpasan Permukaan Pada Daerah Aliran Sungai Cisadane Menggunakan Sistem Informasi Geografis” ini beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana di suatu perguruan tinggi lainnya. Semua referensi yang dirujuk dan dikutip pada Tugas Akhir ini telah saya nyatakan benar berdasarkan aturan-aturan pengutipan yang sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku dan tertera pada daftar pustaka.

Nama : Afina Naila Nurfadhilah

NPM : 4122323130015

Tanda Tangan :

Tanggal : Juni 2025



ABSTRAK

Tingginya tingkat curah hujan di Indonesia pada tahun 2024 menyebabkan terjadinya limpasan permukaan di beberapa daerah aliran sungai. DAS Cisadane merupakan salah satu DAS prioritas yang perlu dipulihkan, dikarenakan kondisi lahan, kualitas air, bangunan air serta pemanfaatan ruang wilayahnya belum berfungsi dengan baik. Oleh karena itu perlu pengelolaan DAS untuk mengetahui tingkat tebal dan volume limpasannya.

Perhitungan volume limpasan dilakukan dengan metode *Soil Conservation Service Curve Number* (SCS-CN). Metode SCS-CN menganggap bahwa hujan yang menghasilkan limpasan permukaan merupakan fungsi dari curah hujan kumulatif, penutup lahan, jenis atau tekstur tanah serta kelengasan tanah (KLHK, 2023). Dalam pengolahan data dilakukan menggunakan sistem informasi geografis dengan analisis *intersect* sehingga dapat menggabungkan seluruh data faktor limpasan permukaan.

DAS Cisadane memiliki nilai *curve number* antara 34 sampai 95 pada kelengasan tanah AMC I. Daerah yang berpotensi terjadinya limpasan permukaan tinggi yaitu berada di sekitaran pos curah Cigudeg dengan nilai tebal limpasan permukaan 365,58 mm, adapun tinggi curah hujan maksimal mencapai 380 mm/hari, serta memiliki penutup lahan tubuh air dengan kondisi tekstur tanah lempung liat berpasir. Total volume limpasan permukaan di DAS Cisadane adalah sebesar 172.736.498,8 m³ dengan luas wilayah 135.477,507 ha. Volume limpasan permukaan pada setiap daerah dipengaruhi oleh luasan dan tebal limpasan permukaan daerah tersebut.

Kata Kunci: Limpasan Permukaan, DAS, SCS-CN

ABSTRACT

High rainfall throughout Indonesia in 2024 resulted in significant surface runoff in watershed. The Cisadane watershed is one of the priority watersheds that needs to be restored due to the poor condition of its land, water quality, hydraulic structures, and spatial use. Therefore, management of watershed is needed to determine the level of thickness and volume of runoff.

The runoff volume estimation was carried out using the Soil Conservation Service Curve Number (SCS-CN) method. This method assumes that runoff is influenced by cumulative rainfall, land cover characteristics, soil type or texture, and Antecedent Moisture Conditions (KLHK, 2023). Data processing and spatial analysis were carried out using Geographic Information Systems, especially through intersec analysis to integrate all relevant surface runoff factors.

The Cisadane watershed has a curve number value between 34 to 95 at AMC I soil moisture. Areas with the potential for high surface runoff are around the Cigudeg rainfall post with a surface runoff thickness value of 365,58 mm, as for the maximum rainfall height of 380 mm/day, and has a water body land cover with sandy clay soil texture conditions. The total volume of surface runoff in the Cisadane Watershed is 172.736.498,8 m³ with an area of 135,477.507 ha. The surface runoff volume in each area is influenced by the extent and depth of runoff in that particular region.

Keywords: Surface Runoff, Watershed, SCS-CN

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, karena atas berkat rahmat-Nya lah tulisan ini dapat diselesaikan tepat pada waktunya. Penulisan tugas akhir yang berjudul **“Analisis Pemetaan Daerah Limpasan Permukaan pada Daerah Aliran Sungai Cisadane Menggunakan Sistem Informasi Geografis”** ini dalam rangka melengkapi persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Geodesi Universitas Winaya Mukti. Penulis menyadari bahwa penelitian ini tidak dapat terselesaikan tanpa adanya dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu dengan segala kerendahan hati penulis ingin menyampaikan rasa hormat dan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Levana Apriani, S.T, M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Geodesi Fakultas Teknik, Perencanaan dan Arsitektur Universitas Winaya Mukti dan selaku pembimbing I dalam penyusunan Tugas Akhir;
2. Ir. Achmad Ruchlihadiana T., M.M., selaku pembimbing dalam penyusunan Tugas Akhir;
3. Hidayat Mustafa S.T., Danis Suhari Singawilastra S.T, M.T., dan Prima Rizky Mirelva, S.T., M.T., Ph.D selaku dosen Program Studi Teknik Geodesi, Fakultas Teknik, Perencanaan dan Arsitektur, Universitas Winaya Mukti yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan yang sangat berguna bagi penulis;
4. Orang tua yang telah memberikan doa, dukungan, pengorbanan baik moril maupun materil serta yang telah mendidik penulis hingga sekarang;
5. Sahabat dan teman seperjuangan yang saling memberikan dukungan serta

memberikan motivasi selama perkuliahan sampai dengan penyusunan Tugas Akhir;

6. Pihak-pihak lain yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu. Semoga Allah SWT memberikan balasan yang setimpal kepada semuanya.

Penulis berharap tugas akhir ini, dapat memberikan pengetahuan kepada para pembaca, sehingga dapat memberikan dampak positif bagi pengetahuan dan wawasan kita semua. Dalam rangka perbaikan selanjutnya, penulis terbuka terhadap saran dan masukan dari semua pihak karena menyadari tugas akhir yang telah disusun memiliki banyak sekali kekurangan.

Bandung, Juni 2025

Penulis,

Afina Naila Nurfadhilah

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
<i>ABSTRACT</i>	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR LAMPIRAN.....	ix
DAFTAR SINGKATAN	x
DAFTAR ISTILAH	xi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	3
1.3 Rumusan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
BAB 2 DASAR TEORI	6
2.1 Daerah Aliran Sungai (DAS)	6
2.2 Limpasan Permukaan	7
2.3 Metode Isohyet.....	10
2.4 Tekstur Tanah.....	11
2.5 Penutup Lahan.....	13
2.6 <i>Antecedent Moisture Conditions</i> (AMC)	15
2.7 <i>Soil Conservation Service Curve Number</i> (SCS-CN).....	15
2.8 Sistem Informasi Geografis.....	17
2.9 Penelitian Terkait	19
BAB 3 METODE PENELITIAN.....	22
3.1 Metode Penelitian.....	22
3.1.1 Metode Pengumpulan Data	23
3.1.2 Metode Pengolahan Data.....	23
3.1.3 Metode Analisis Data	25

3.2 Kerangka Penelitian	26
3.3 Operasionalisasi Penelitian	27
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	36
4.1 Faktor Penentu Limpasan Permukaan.....	36
4.1.1 Curah Hujan	36
4.1.2 <i>Antecedent Moisture Conditions</i> (AMC)	39
4.1.3 Penutup Lahan.....	42
4.1.4 Tekstur Tanah.....	44
4.2 Analisis Daerah Limpasan Permukaan DAS Cisadane.....	46
4.2.1 Nilai <i>Curve Number</i>	47
4.2.2 Tebal dan Volume Limpasan Permukaan	50
BAB 5 KESIMPULAN.....	55
5.1 Kesimpulan.....	55
5.2 Saran.....	56
DAFTAR PUSTAKA	57
LAMPIRAN.....	61

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Daerah Aliran Sungai	7
Gambar 2.2 Komponen Limpasan	8
Gambar 2.3 Metode Isohyet.....	11
Gambar 2.4 Diagram Perhitungan Volume Limpasan Q (mm) berdasarkan Masukan Hujannya P (mm) dan Nilai CN.....	16
Gambar 2.5 Variabel <i>Overlay</i> dalam SIG	19
Gambar 3.1 <i>Intersect</i>	25
Gambar 3.2 Diagram Kerangka Pemikiran.....	26
Gambar 3.3 Lokasi Penelitian DAS Cisadane	27
Gambar 3.4 Diagram Alir Penelitian	29
Gambar 3.5 Pengolahan Curah Hujan Metode Isohyet.....	32
Gambar 3.6 <i>Script</i> Atribut Kelompok Hidrologi Tanah	32
Gambar 3.7 Pengisian Nilai CN, Nilai Q, dan Nilai V	35
Gambar 4.1 Peta Curah Hujan DAS Cisadane.....	37
Gambar 4.2 Grafik Curah Hujan Maksimum Tahunan.....	39
Gambar 4.3 Peta Penutup Lahan DAS Cisadane	44
Gambar 4.4 Peta Jenis Tanah DAS Cisadane	46
Gambar 4.5 Peta <i>Curve Number</i> DAS Cisadane.....	49
Gambar 4.6 Peta Tebal Limpasan Permukaan DAS Cisadane	52

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Klasifikasi Fraksi Tanah menurut USDA dan Sistem Internasional.....	12
Tabel 2.2 Klasifikasi <i>Hydrologic Soil Group</i>	13
Tabel 2.3 Klasifikasi Kondisi Kelengasan Tanah	15
Tabel 2.4 Fungsi Analisa Spasial dan Atribut pada SIG.....	18
Tabel 2.5 Penelitian Terkait	20
Tabel 2.6 Penelitian Terkait (Lanjutan)	21
Tabel 3.1 Data Penelitian	28
Tabel 3.2 Nilai CN berdasarkan SCS.....	34
Tabel 4.1 Curah Hujan Maksimum (mm).....	38
Tabel 4.2 Kondisi Kelengasan Tanah DAS Cisadane.....	40
Tabel 4.3 Kondisi Kelengasan Tanah DAS Cisadane (lanjutan)	41
Tabel 4.4 Penutup Lahan DAS Cisadane	42
Tabel 4.5 Penutup Lahan DAS Cisadane (Lanjutan)	43
Tabel 4.6 Jenis Tanah DAS Cisadane	45
Tabel 4.7 <i>Curve Number</i> DAS Cisadane	47
Tabel 4.8 <i>Curve Number</i> DAS Cisadane (Lanjutan)	48
Tabel 4.9 Tebal Limpasan Permukaan berdasarkan Penutup Lahan	51
Tabel 4.10 Tebal dan Volume Limpasan Permukaan	53

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Peta Curah Hujan DAS Cisadane

Lampiran 2 Peta Penutup Lahan DAS Cisadane

Lampiran 3 Peta *Hydrologic Soil Group* DAS Cisadane

Lampiran 4 Peta *Curve Number* DAS Cisadane

Lampiran 5 Peta Tebal Limpasan Permukaan

Lampiran 6 Peta Volume Limpasan Permukaan DAS Cisadane

Lampiran 7 Nilai *Curve Number*, Tebal Limpasan Permukaan dan Volume
Limpasan Permukaan

DAFTAR SINGKATAN

AMC	: <i>Antecedent Moisture Conditions</i>
DAS	: Daerah Aliran Sungai
DBMS	: <i>Database Management System</i>
HSG	: <i>Hydrologic Soil Group</i>
IDW	: <i>Inverse Distance Weighted</i>
SCS-CN	: <i>Soil Conservation Service-Curve Number</i>
SIG	: Sistem Informasi Geografis
USDA	: <i>United States Department of Agriculture</i>

DAFTAR ISTILAH

<i>Antecedent Moisture Conditions</i>	: Besaran kelengasan tanah sesaat sebelum terjadinya hujan
Daerah Aliran Sungai	: Suatu wilayah daratan yang menjadi satu kesatuan dengan sungai dan anak-anak sungainya, yang berfungsi untuk menampung, menyimpan, dan menyalurkan air yang berasal dari curah hujan yang masuk ke danau atau laut secara alamiah, yang dibatasi topografis untuk pemisah darat, sedangkan pemisah laut ditandai dengan daerah perairan yang masih terpengaruh aktivitas daratan.
<i>Database Management System</i>	: Perangkat lunak yang berfungsi untuk mengatur dan mengelola data pada basis data.
<i>Hydrologic Soil Group</i>	: Klasifikasi tanah yang berdasarkan pada potensi aliran permukaan (<i>runoff</i>) yang dihasilkan dari curah hujan, dengan memperhatikan kemampuan tanah dalam menyerap air.
<i>Inverse Distance Weighted</i>	: Metode interpolasi dalam Sistem Informasi Geografis (SIG) digunakan untuk memperkirakan nilai di lokasi-lokasi yang tidak memiliki data pengukuran, dengan mengandalkan nilai-nilai dari titik sampel terdekat.

- Soil Conservation Service-Curve number* : Metode perhitungan volume limpasan (Q)
- Sistem Informasi Geografis : Suatu perangkat lunak yang dirancang untuk menyimpan, mengumpulkan, serta mengolah informasi spasial
- United States Department of Agriculture* : Departemen eksekutif pemerintahan federal Amerika Serikat yang mengemban tanggung jawab dalam pengembangan serta pelaksanaan kebijakan yang berhubungan dengan sektor pertanian, kehutanan, peternakan, dan pangan.

BAB 1

PENDAHULUAN

Daerah aliran sungai (DAS) merupakan kawasan daratan yang dibatasi dengan punggung-punggungan maupun batas alam lainnya untuk menyimpan atau menampung air hujan yang akan mengalir ke laut, danau melalui sungai dan anak-anak sungai. DAS memiliki fungsi yang sangat penting dalam kehidupan, sehingga memerlukan pemeliharaan yang baik untuk mencegah terjadinya bencana alam. Salah satu pemeliharaan yang dapat dilakukan adalah dengan membuat peta tebal limpasan permukaan sebagai upaya awal mitigasi bencana.

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara yang terletak di garis lintang khatulistiwa. Posisi geografis tersebut menjadi salah satu faktor yang menyebabkan Indonesia memiliki iklim tropis dengan dua musim, yaitu musim kemarau serta musim hujan. Musim hujan di Indonesia dipengaruhi oleh angin muson barat yang dari benua asia serta melewati perairan samudra Hindia dan Laut Cina Selatan sehingga mengakibatkan curah hujan tinggi.

Air hujan yang jatuh ke permukaan lahan serta tidak meresap ke dalam tanah dapat mengakibatkan limpasan permukaan. Curah hujan yang tinggi disertai dengan waktu yang cukup lama menyebabkan terbentuknya hidrograf debit banjir (Kustamar, 2017). Selain air hujan kepadatan tanah dapat mempengaruhi terjadinya limpasan permukaan. Wilayah yang bertekstur tanah halus memiliki tingkat potensi limpasan permukaan yang tinggi dikarenakan padatnya tanah yang sulit untuk meresap air, sedangkan wilayah yang bertekstur tanah kasar memiliki potensi limpasan permukaan yang rendah (Gulo & Gulo, 2024).

Tingginya tingkat curah hujan di Indonesia pada tahun 2024 ini menyebabkan terjadinya limpasan permukaan di beberapa DAS. BNPB mencatat 971 kejadian banjir di Indonesia pada tahun 2024. Salah satu daerah banjir yang disebabkan oleh limpasan permukaan yaitu pada DAS Cisadane, limpasan pada DAS Cisadane terjadi pada 27 November 2024 di Desa Tanjung Burung, Kecamatan Teluk Naga, Kabupaten Tangerang. Limpasan pada wilayah tersebut disebabkan oleh tingginya intensitas hujan serta tanah yang kurang meresap air hujan.

Salah satu isu strategis nasional pada saat ini yaitu kondisi DAS serta ekosistemnya. Isu tersebut bermula karena sering terjadinya banjir pada DAS di Indonesia sehingga banyaknya kerugian serta menelan korban jiwa. Oleh karena itu untuk menghindari terjadinya kerusakan serta menjaga DAS agar dapat berfungsi dengan baik maka harus dilakukannya pengelolaan yang tetap.

Pengelolaan DAS dapat dilakukan dengan pemantauan tata air secara akurat dengan waktu yang terus menerus. DAS di Indonesia sangatlah luas sehingga terbatasnya sumber daya manusia dan dana. Untuk mengatasi kendala tersebut dapat dilakukan dengan pendekatan model hidrologi yang dibantu dengan sistem informasi geografis sehingga dapat menggambarkan peta volume limpasan sebagai salah satu pengelolaan kondisi tata air (Nurdin dkk., 2022). DAS Cisadane merupakan salah satu DAS prioritas yang perlu dipulihkan daya dukungnya dikarenakan kondisi lahan, kualitas air, bangunan air serta pemanfaatan ruang wilayahnya belum berfungsi sebagaimana mestinya. Oleh karena itu perlunya pengelolaan DAS untuk mengetahui tingkat volume limpasan (Mahera dkk., 2015).

Perhitungan volume limpasan dilakukan dengan metode *Soil Conservation Service Curve number* (SCS-CN). Metode SCS-CN menganggap bahwa hujan yang menghasilkan limpasan permukaan merupakan fungsi dari hujan kumulatif, tata guna lahan, jenis tanah serta kelengasan tanah (KLHK, 2023). Pemanfaatan SIG dapat digunakan untuk pemetaan tebal limpasan permukaan di DAS Cisadane, dengan menggunakan metode *overlay* sehingga dapat dilakukan analisis data spasial (Adlyansah dkk., 2019). Selain itu, SIG digunakan untuk perhitungan pengolahan nilai volume limpasan. Dalam analisis SIG, *overlay* merupakan salah satu pengolahan yang penting untuk dilakukan. *Overlay* yaitu metode penyatuan dua atau lebih data spasial maupun data nonspasial (atribut) menjadi satu data yang berisi informasi atribut dari kedua atau lebih data tersebut. Di era komputer serta perkembangan teknologi informasi, metode *overlay* memiliki teknik analisis yang beragam seperti *union* serta *intersect*. Perhitungan nilai volume limpasan dapat dilakukan dengan aplikasi SIG menggunakan proses *field calculator* sehingga dapat memudahkan pengolahan atribut.

1.2 Identifikasi Masalah

DAS Cisadane merupakan salah satu DAS yang mengalir di wilayah padat penduduk diantaranya Kabupaten Bogor, Kota Bogor, Kabupaten Tangerang, Kota Tangerang, dan Kota Tangerang Selatan, tingginya tingkat limpasan permukaan yang mengakibatkan banjir di wilayah hilir. Oleh karena itu dilakukan penelitian pemetaan daerah limpasan permukaan pada daerah aliran sungai Cisadane menggunakan metode *Soil Conservation Service Curve number* (SCS-CN) untuk mengetahui tebal dan volume limpasan permukaannya. Dengan mengetahui tebal dan volume limpasan maka dapat digunakan sebagai upaya mitigasi bencana awal.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah, maka rumusan masalah pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Berapa tebal dan volume limpasan permukaan di daerah aliran sungai Cisadane menggunakan metode SCS-CN?
2. Berapa luas daerah terdampak limpasan permukaan berdasarkan penutup lahan?

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, tujuan dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Mengetahui tebal dan volume limpasan permukaan di daerah aliran sungai Cisadane menggunakan metode *Soil Conservation Service Curve number* (SCS-CN).
2. Mengetahui luas daerah terdampak limpasan permukaan berdasarkan penutup lahan.

1.5 Manfaat Penelitian

Dari pemaparan rumusan masalah dan tujuan, maka manfaat dari penelitian tugas akhir ini sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis

Diharapkan dapat menambah pengetahuan serta pengembangan keilmuan di bidang SIG dan hidrologi khususnya dalam pemahaman mengenai daerah limpasan permukaan.

2. Manfaat Praktis

- a. Peta limpasan permukaan dapat dijadikan sebagai acuan dalam langkah awal mitigasi bencana serta pengambilan keputusan dalam perencanaan ruang dan konservasi wilayah tangkap air.
- b. Dapat dijadikan sebagai informasi dalam perencanaan dan pengelolaan Daerah aliran sungai dengan menggunakan SIG.



BAB 2

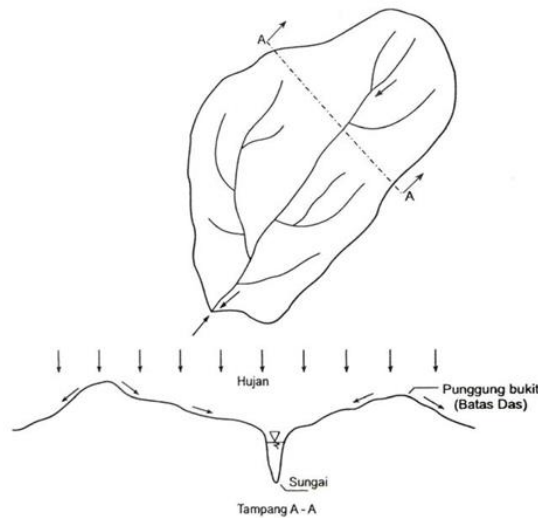
DASAR TEORI

Daerah aliran sungai memiliki wilayah daratan yang dinamakan dengan daerah tangkapan air. Daerah tangkapan air merupakan suatu ekosistem dengan dua unsur utama yaitu sumber daya alam (tanah, air, dan vegetasi), serta unsur sumber daya manusia sebagai pengguna sumber daya alam. Rusaknya ekosistem pada DAS mengakibatkan terjadi limpasan permukaan. Limpasan permukaan merupakan tanah yang tidak dapat menyerap air hujan, sehingga air mengalir langsung ke sungai atau lautan.

2.1 Daerah Aliran Sungai (DAS)

Menurut Peraturan Pemerintah RI No 37 Tahun 2012 tentang Pengelolaan Daerah Aliran Sungai, daerah aliran sungai atau yang selanjutnya disebut dengan DAS merupakan suatu wilayah daratan yang menjadi satu kesatuan dengan sungai dan anak-anak sungainya, yang berfungsi untuk menampung, menyimpan, dan menyalurkan air yang berasal dari curah hujan yang masuk ke danau atau laut secara alamiah, yang di batasi topografis untuk pemisah darat, sedangkan pemisah laut ditandai dengan daerah perairan yang masih terpengaruh aktivitas daratan.

DAS merupakan wilayah yang dibatasi dengan pegunungan atau punggung-punggungan gunung, dimana air hujan yang jatuh pada wilayah tersebut akan mengalir ke sungai utama. DAS dapat ditentukan dengan menggunakan peta topografi yang mencakup garis-garis kontur. Daerah yang dibatasi garis-garis kontur pada titik yang paling tinggi maka disebut DAS. Pada Gambar 2.1 menunjukkan penampang keliling DAS. Garis yang dikelilingi pada DAS tersebut merupakan titik-titik tertinggi pada garis kontur (Triatmodjo, 2017).



Gambar 2.1 Daerah Aliran Sungai

(Triatmodjo, 2017)

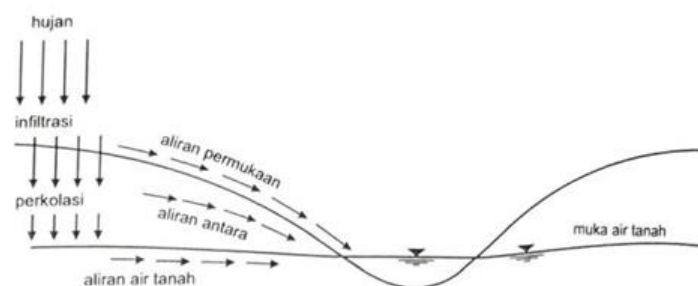
DAS biasanya dibagi menjadi tiga bagian yaitu daerah hulu, tengah, dan hilir. Daerah hulu dapat dicirikan dengan daerah konservasi, kerapatan drainase yang tinggi serta memiliki kemiringan lereng yang besar (lebih besar dari 15%), dan vegetasi yang umumnya hutan. Sedangkan daerah hilir merupakan daerah pemanfaatan, memiliki kerapatan drainase yang lebih kecil, serta kemiringan lereng kurang dari 8%, jenis vegetasi umumnya tanaman pertanian atau hutan bakau/gambut. DAS bagian tengah merupakan daerah transisi dari daerah hulu dan hilir. (Asdak, 2010)

2.2 Limpasan Permukaan

Limpasan permukaan (*surface runoff*) merupakan air hujan yang jatuh serta mengalir ke permukaan tanah lalu masuk ke dalam parit dan selokan yang kemudian mengalir ke anak sungai dan akhirnya menjadi aliran sungai. Limpasan permukaan dapat menyebabkan debit sungai meningkat. Apabila debit sungai lebih besar dari kapasitas sungai maka akan terjadi banjir (Triatmodjo, 2017).

Limpasan terdiri dari tiga komponen sumber air, yaitu aliran permukaan, aliran antara, dan aliran air tanah. Dalam analisis hidrologi aliran air tanah disebut dengan aliran tidak langsung, sedangkan aliran permukaan dan aliran antara dikelompokkan menjadi aliran langsung. Aliran permukaan (*surface flow*) merupakan air hujan yang mengalir dalam bentuk lapisan tipis di atas permukaan tanah. Proses aliran permukaan dapat mengalir menuju sungai dalam waktu yang singkat, sehingga aliran ini dapat menjadi penyebab utama banjir. Aliran permukaan sering di sebut dengan aliran langsung (*direct runoff*). Aliran antara (*interflow*) merupakan aliran yang terjadi di bawah permukaan tanah dalam arah lateral. Aliran antara memiliki proses aliran yang lebih lambat dari pada aliran permukaan, tingkat kelambatannya dapat mencapai dalam beberapa jam hingga hari. Aliran antara terdiri dari gerakan air serta kelengasan tanah secara lateral menuju elevasi yang lebih rendah, hingga air sampai di sungai (Triatmodjo, 2017).

Aliran air tanah merupakan aliran air di bawah permukaan tanah menuju ke elevasi yang lebih rendah sehingga air mengalir ke sungai maupun dapat langsung ke laut. Proses aliran air tanah memiliki tingkat kelambatan dalam mingguan hingga tahunan. Aliran air tanah yang mengalir ke sungai disebut dengan aliran dasar (*base flow*) (Triatmodjo, 2017).



Gambar 2.2 Komponen Limpasan

(Triatmodjo, 2017)

2.1 Hujan

Presipitasi merupakan air yang berasal dari atmosfer jatuh ke permukaan bumi ataupun laut dalam bentuk yang berbeda, di daerah iklim tropis dapat berupa curah hujan, sedangkan untuk di daerah beriklim sedang dalam bentuk hujan dan salju. Hujan merupakan faktor utama dalam proses daur ulang hidrologi pada suatu DAS, terjadinya hujan diakibatkan karena udara yang basah naik ke atmosfer kemudian mengalami pendinginan sehingga terjadi proses kondensasi (Asdak, 2010). Hujan merupakan proses kondensasi (perubahan wujud suatu benda menjadi lebih padat) uap air di atmosfer menjadi titik-titik air yang cukup berat untuk jatuh dan biasanya sampai di daratan. Dua proses yang mungkin terjadi secara bersamaan dapat mendorong udara menjadi lebih jenuh sebelum turun hujan, yaitu mendinginkan udara atau menambahkan uap air ke udara. Tetesan air hujan mempunyai ukuran yang bervariasi, mulai dari butiran besar hingga butiran kecil (Saputra, 2021).

Hujan dapat terjadi apabila memiliki dua faktor yaitu massa udara yang lembab serta faktor dari sarana meteorologi yang dapat mengangkat massa udara untuk proses kondensasi, hujan terjadi diakibatkan karena massa udara mengalami penurunan suhu (Saputra, 2021). Curah hujan merupakan banyaknya air yang jatuh ke permukaan tanah selama jangka waktu tertentu, jika tidak terjadi penghilangan akibat proses evaporasi, pengaliran, dan infiltrasi, yang diukur dalam satuan ketinggian. Unsur-unsur curah hujan yaitu jumlah curah hujan, hari hujan serta intensitas hujan (Arifin, 2010). Pengukuran informasi curah hujan diperoleh dengan menggunakan perlengkapan penakar hujan, dengan jumlah satuan milimeter (mm).

Curah hujan harian adalah jumlah curah hujan yang terjadi dan dicatat setiap hari (24 jam) di stasiun pengamatan curah hujan. Data curah hujan harian umumnya digunakan untuk mensimulasikan kebutuhan air suatu fasilitas dan untuk mensimulasikan pengoperasian waduk. Curah hujan harian maksimum adalah curah hujan harian tertinggi untuk suatu tahun pengamatan di stasiun tertentu. Data ini sering digunakan dalam perancangan bangunan hidro-sungai seperti bendungan, dam, tanggul, bangunan pelindung sungai dan saluran drainase (Susilowati & Sadad, 2015). Untuk menganalisis hidrologi memerlukan setidaknya dua tahun data curah hujan per jam atau setidaknya 10 tahun data curah hujan bulanan (Kementerian PUPR, 2018).

2.3 Metode Isohyet

Isohyet adalah garis kontur yang dibuat dengan cara menginterpolasi dan menghubungkan titik-titik stasiun yang memiliki jumlah curah hujan yang sama. Isohyet merupakan garis yang menghubungkan lokasi-lokasi yang memiliki jumlah curah hujan yang setara. Dalam metode isohyet, diasumsikan bahwa curah hujan pada suatu wilayah yang terletak di antara dua garis isohyet adalah merata dan sama dengan nilai rata-rata dari kedua garis isohyet tersebut (Kementrian PUPR, 2018).

Metode ini dianggap sebagai salah satu teknik terbaik. Luas daerah tangkapan air dan area yang dibatasi oleh garis isohyet dihitung menggunakan planimeter. Untuk menentukan curah hujan pada daerah tangkapan air tersebut, dilakukan perhitungan dengan mengalikan luas setiap bagian isohyetal dengan curah hujan yang sesuai, kemudian hasilnya dibagi dengan total luas daerah tangkapan air (Salsabila & Nugraheni, 2020).

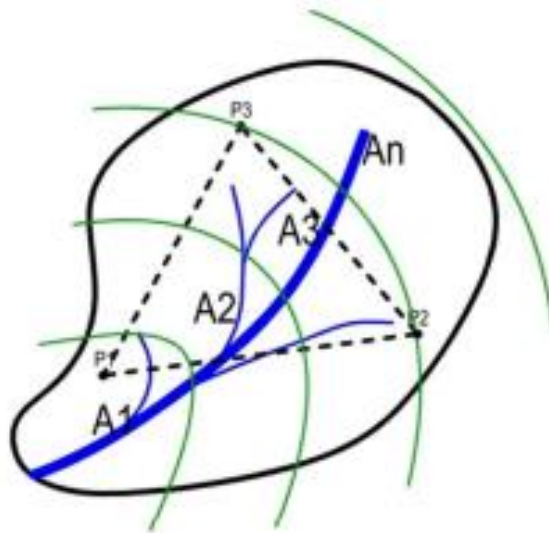
$$P = \frac{A_1 \frac{I_1 + I_2}{2} + A_2 \frac{I_2 + I_3}{2} + \dots + A_n \frac{I_n + I_{n+1}}{2}}{A_1 + A_2 + \dots + A_n} \dots\dots\dots (2.1)$$

Keterangan

P = Hujan rerata kawasan

$I_1, I_2, \dots, P_n$ = Garis isohyet n 1,2, ..., n

$A_1, A_2, \dots, A_n$ = Luas daerah yang dibatasi oleh garis isohyet ke 1 dan 2, 2 dan 3, ..., n dan $n+1$



Gambar 2.3 Metode Isohyet (Adam dkk., 2019).

Metode isohyet sangat cocok diterapkan di daerah pegunungan dan berbukit. Peta isohyet dibuat dengan mengacu pada peta tofografi, yang didasari oleh titik-titik pengamatan yang telah diukur. Metode ini merupakan cara yang paling rasional jika garis-garis isohyet dapat digambarkan dengan cermat (Adam dkk., 2019). Meskipun metode isohyet merupakan cara yang paling akurat untuk menghitung kedalaman hujan rata-rata di suatu daerah, penerapannya memerlukan lebih banyak usaha dan perhatian (Triatmodjo, 2017).

2.4 Tekstur Tanah

Sifat tanah yang paling umum didefinisikan yaitu tekstur tanah, tekstur tanah merupakan perbandingan antara kandungan fraksi debu yang diameter 0,20 –

0,002 μm atau 200 – 2 μm , pasir dengan berdiameter 2,00 – 0,20 mm atau 2000 – 200 μm serta liat (*clay*) ($< 2 \mu\text{m}$). Adapun klasifikasi fraksi tanah menurut USDA dan sistem internasional terdapat dalam Tabel 2.1. Partikel yang lebih besar dari 2 mm, seperti kerikil atau batuan kecil, tidak termasuk dalam fraksi tanah. Apabila bagian-bagian tanah ini tercampur maka akan terbentuk agregat-agregat yang membentuk tanah. Struktur tanah dapat didefinisikan sebagai bentuk beberapa agregat utama yang membentuk satu unit morfologi. Struktur tanah mempengaruhi jumlah aliran air dan pertukaran udara dalam tanah (Hasibuan & Darfia, 2021).

Tabel 2.1 Klasifikasi Fraksi Tanah menurut USDA dan Sistem Internasional

(Asril dkk., 2022)

	Diameter (mm)		Jumlah partikel per gram	Luas Permukaan (cm/g)
	USDA	Internasional		
Pasir sangat kasar	2,00-1,00	-	90	11
Pasir kasar	1,00-0,50		720	23
Pasir sedang	0,50-0,25		5700	45
Pasir	-	2,00-0,20	4088	29
Pasir halus	0,25-0,10		46000	91
Pasir sangat halus	0,10-0,05	-	722000	227
Debu	0,05		5776000	454
Debu kasar	-	0,02-0,002	2334796	271
Liat	<0,002	<0,002	90250853	8000000

Tanah diklasifikasikan ke dalam grup hidrologi tanah (*Hydrologic Soil Group* - HSG) untuk menggambarkan kemampuan tanah dalam memindahkan air atau laju infiltrasi minimumnya dalam kondisi terbuka setelah basah selama jangka waktu yang lama. *Soil Conservation Service* (SCS) telah mengembangkan sistem klasifikasi tanah berdasarkan sifat tanah dan dikelompokkan menjadi empat kelompok hidrologi tanah.

Tabel 2.2 Klasifikasi *Hydrologic Soil Group*

Kelompok tanah	Laju Infiltrasi tanah (mm/jam)	Tekstur tanah
A	8-12	Pasir (<i>sand</i>), pasir lempung, atau lempung berpasir
B	4-8	Lempung berdebu, lempung (<i>loam</i>)
C	1-4	Lempung liat berpasir
D	<1	Lempung berliat, lempung liat berdebu, liat berpasir, liat berdebu, liat(<i>clay</i>)

Sumber: (Mc.Cuen, 1989) dan (USDA-SCS, 1972)

Pada Tabel 2.2 klasifikasi kelompok hidrologi tanah disesuaikan dengan melihat kesamaan terhadap potensi limpasan permukaan pada kondisi cuaca dan tata guna lahan yang sama. Kelompok hidrologi tanah A, terdiri dari tanah dengan potensi limpasan rendah dan laju infiltrasi tinggi. Sedangkan untuk kelompok hidrologi tanah D terdiri dari tanah dengan potensi limpasan tinggi yang mempunyai laju infiltrasi sangat lambat (Triatmodjo, 2017).

2.5 Penutup Lahan

Penutup lahan merupakan kenampakan objek atau material fisik di permukaan bumi, penutup lahan menggambarkan interaksi keterkaitan antara proses alam dan sosial. Berdasarkan SNI 7645-2010 tentang Klasifikasi Penutup Lahan, penutup lahan merupakan tutupan biofisik pada permukaan bumi yang dapat diamati, yang merupakan suatu hasil pengaturan, aktivitas dan perlakuan manusia yang dilakukan pada jenis penutup lahan tertentu untuk melakukan kegiatan produksi, perubahan, ataupun perawatan pada penutup lahan tersebut (Badan Standardisasi Nasional, 2010).

Penutup lahan di DAS sangat tergantung pada pengelolaan sumber daya alam oleh manusia. Biofisik, sosial, dan ekonomi menjadi salah satu karakteristik yang berpengaruh dalam penutup lahan. Klasifikasi penutup lahan merupakan aspek penting dalam pengelolaan das, yaitu sebagai informasi dalam monitoring pengelolaan DAS (Harjadi, 2010).

Sistem klasifikasi tutupan lahan dapat menghasilkan beberapa kelas yaitu kelas area dominan vegetasi dan bukan vegetasi. Penutup lahan pada area dominan vegetasi terbagi menjadi beberapa pendekatan konseptual struktur fisiognomi yang konsisten dari bentuk tumbuhan, bentuk tutupan, tinggi tumbuhan serta distribusi spasial. Sedangkan dalam kelas area dominan bukan vegetasi, kelas diturunkan berdasarkan permukaan tutupan, kepadatan, dan ketinggian atau kedalaman objek (Badan Standardisasi Nasional, 2014).

Dalam tutorial penyusunan peta rawan limpasan yang dibuat oleh Direktorat Perencanaan dan Evaluasi Pengendalian Daerah Aliran Sungai, pengelompokan kelas penutup lahan dikategorikan menjadi sembilan kelas yaitu:

1. Hutan baik
2. Hutan buruk
3. Padang rumput
4. Kawasan industri dan perparkiran kedap air
5. Kawasan perumahan
6. Lahan terbuka
7. Lahan pertanian tertutup tanaman
8. Lahan pertanian

9. Tubuh perairan (Peraturan Direktur Jendral Pengelolaan Daerah Aliran Sungai dan Hutan Lindung KLHK, 2021).

Penutup lahan di suatu DAS berhubungan dengan keadaan fisik yang meliputi tumbuhan, jenis tanah, sumber air, serta elemen budaya yang ada di permukaan tanah tanpa mempertimbangkan peran manusia dalam pemanfaatan objek di permukaan bumi. Penutup lahan adalah kondisi yang bersifat alami, sedangkan penggunaan lahan dalam suatu DAS atau wilayah administratif berkaitan dengan kegiatan manusia (Kadir dkk., 2020).

2.6 *Antecedent Moisture Conditions (AMC)*

Antecedent Moisture Conditions atau kondisi awal kelengasan tanah merupakan besaran kelengasan tanah sesaat sebelum terjadinya hujan. Kondisi kelengasan tanah ditentukan berdasarkan jumlah curah hujan selama lima hari sebelumnya. Kondisi kelengasan tanah atau kandungan air tanah sebelumnya dapat mempengaruhi volume dan laju aliran permukaan. Tabel 2.3 merupakan klasifikasi kondisi kelengasan tanah.

Tabel 2.3 Klasifikasi Kondisi Kelengasan Tanah

No	AMC	Jumlah hujan selama 5 hari terdahulu (mm)
1.	I (Kering)	< 35
2.	II (Normal)	36 – 53
3.	III (Basah)	> 53

(Tikno dkk., 2012)

2.7 *Soil Conservation Service Curve Number (SCS-CN)*

Dalam Peraturan Direktur Jendral Rehabilitasi lahan dan Perhutanan Sosial nomor P.001/V-DAS/2007, Metode *Soil Conservation Service Curve number* atau SCS-CN merupakan salah satu metode yang digunakan untuk mengestimasi

volume limpasan (Q). Metode tersebut dikembangkan oleh *Soil Conservation Service* (SCS) Amerika Serikat, yang sekarang dikenal dengan sekarang dikenal sebagai NRCS (*Natural Resources Conservation Service*). Metode SCS-CN ini dapat digunakan untuk DAS yang kecil sampai besar, dengan luasan DAS sampai 2.590 km² atau 259.000 ha (Mc.Cuen, 1989). Metode perhitungan volume limpasan (Q) didasarkan oleh pengaruh infiltrasi tanah dari air hujan yang jatuh pada berbagai jenis tanah dengan penutup lahan yang berbeda. Oleh karena itu untuk mengetahui volume limpasan maka harus diketahui data hujan, kelompok hidrologi tanah, kelengasan tanah serta penutup lahan.

Persamaan metode untuk menghitung tebal limpasan permukaan (Q) dengan metode SCS yaitu:

$$Q = \frac{(P - 0,2 S)^2}{(P + 0,8 S)} \dots\dots\dots (2.2)$$

$$S = \frac{25400}{CN} - 254 \dots\dots\dots (2.3)$$

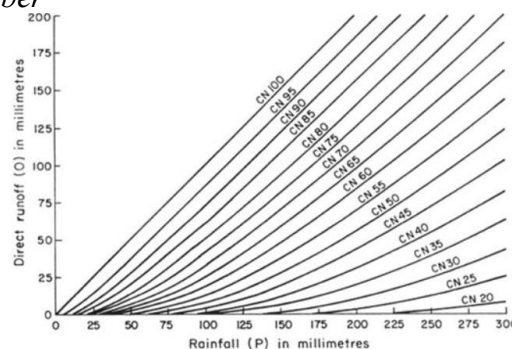
dimana,

Q : Tebal limpasan permukaan (mm)

P : Curah hujan (mm)

S : Potensi retensi air (infiltrasi) maksimum (mm)

CN : *Curve Number*



Gambar 2.4 Diagram Perhitungan Volume Limpasan Q (mm) berdasarkan

Masukan Hujannya P (mm) dan Nilai CN (Soil Consevation Service, 1964)

Pada Gambar 2.4 nilai CN (*curve number* atau bilangan kurva) DAS yang besarnya antara 30 – 100 dipengaruhi oleh kondisi hidrologi, kelompok hidrologi tanah, kelengasan tanah awal, serta jenis penutup lahannya. Nilai CN pada Gambar 2.4 berlaku untuk kondisi kelengasan tanah normal (AMC II). Untuk kondisi kering (AMC I) dan kondisi basah (AMC III), nilai CN ekuivalen dapat dihitung dengan persamaan berikut (Triatmodjo, 2017).

$$CN(I) = \frac{4,2 \text{ CN(II)}}{10 - 0,058 \text{ CN(II)}} \dots\dots\dots (2.4)$$

dan

$$CN(III) = \frac{23 \text{ CN(II)}}{10 + 0,13 \text{ CN(II)}} \dots\dots\dots (2.5)$$

2.8 Sistem Informasi Geografis

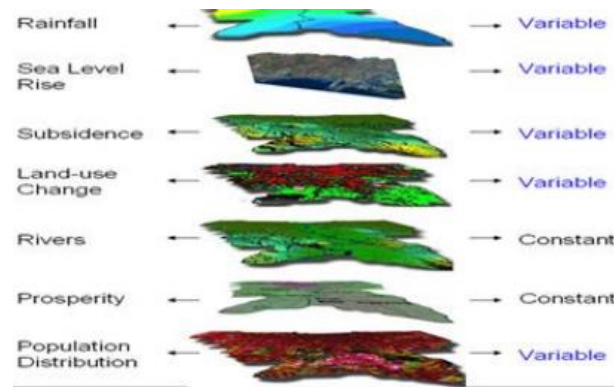
Menurut Anisah (2007), Sistem informasi geografis (SIG) merupakan suatu perangkat lunak yang dirancang untuk menyimpan, mengumpulkan, serta mengolah informasi spasial. SIG memiliki karakteristik sebagai perangkat untuk pengelola basis data (*Database Management System-DBMS*), sebagai perangkat untuk analisis spasial (keruangan), serta dapat digunakan untuk proses komunikasi dan pengambilan keputusan.

Dalam SIG data geospasial dibagi menjadi dua yaitu data grafis (spasial) dan data atribut (non spasial). SIG terus berkembang seiring dengan perkembangan zaman. Sehingga SIG memiliki banyak manfaat yang semakin signifikan serta salah satu komponennya seperti web yang dapat mudah diakses untuk masyarakat umum. SIG memiliki kemampuan dalam fungsi-fungsi analisa, terdapat dua jenis fungsi analisa yaitu fungsi analisa spasial serta fungsi analisa atribut (Zain & Utami, 2020).

Tabel 2.4 Fungsi Analisa Spasial dan Atribut pada SIG

Fungsi analisa spasial	Fungsi analisa atribut
1. Klasifikasi (<i>reclassify</i>) 2. Jaringan (<i>Network</i>) 3. <i>Overlay</i> 4. <i>Buffering</i> 5. Analisa 3D (<i>3D analysis</i>) 6. Pengolahan Citra Digital (<i>Digital Image Processing</i>)	1. Membuat, serta menghapus basis data 2. Membuat serta menghapus tabel basis data 3. Mengisi dan menyisipkan data (<i>record</i>) dalam tabel (<i>insert</i>) 4. Mencari data 5. Mengubah, menghapus, dan mengedit data yang terdapat dalam tabel basis data 6. Membuat indeks untuk setiap tabel basis data.

Salah satu langkah yang penting dalam analisis SIG yaitu *overlay*. *Overlay* merupakan kemampuan menggabungkan satu peta digital dengan peta digital lainnya beserta atribut-atributnya dan menghasilkan peta gabungan yang memiliki informasi atribut dari kedua peta tersebut. *Overlay* adalah proses penggabungan informasi dari berbagai layer yang berbeda. Dengan kata lain, *overlay* bisa dianggap sebagai tindakan visual yang memerlukan lebih dari satu layer untuk disatukan secara fisik. Teknik yang digunakan untuk *overlay* peta dalam SIG ada dua, yaitu *union* dan *intersect* (Hidayat, 2013).



Gambar 2.5 Variabel *Overlay* dalam SIG

Merge merupakan suatu cara untuk menyatukan dua atau lebih data menjadi satu data dengan atribut yang berbeda, di mana atribut-atribut tersebut saling melengkapi atau bertumpang tindih, dan layer tersebut saling berhubungan satu sama lain. *Intersect* adalah suatu proses yang memotong satu tema atau lapisan input dengan karakteristik dari tema atau *overlay* untuk menghasilkan keluaran yang memiliki data atribut dari kedua tema tersebut. Sedangkan *union* adalah proses yang menggabungkan karakteristik dari tema input dengan poligon dari tema *overlay*, sehingga menghasilkan *output* yang memiliki tingkat atau kelas atribut (Hidayat, 2013).

2.9 Penelitian Terkait

Penelitian ini tidak terlepas dari hasil penelitian-penelitian terdahulu yang pernah dilakukan. Penelitian terdahulu tersebut digunakan sebagai bahan perbandingan serta kajian yang akan dilakukan. Adapun penelitian terdahulu disajikan dalam Tabel 2.5 dan Tabel 2.6 berikut ini.

Tabel 2.5 Penelitian Terkait

Peneliti/ Penulis	Instansi	Tahun	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
Panji A. Nuariman	Universitas Hasanuddin	2008	Pemetaan Aliran Permukaan di DAS Jeneberang Hulu (Aplikasi Metode Bilangan Kurva)	Tingginya aliran permukaan di DAS Jeneberang Hulu disebabkan karena sebagian besar wilayahnya berada pada kemiringan lereng yang terjal, kelompok tanah C dan D, curah hujan yang tinggi serta faktor penggunaan lahan yang umumnya digunakan sebagai lahan ladang/tegalan.
Bagus Fatriya Sumaryatno	Institut Pertanian Bogor	2014	Penggunaan Metode <i>Soil Conervation Service-Curve number</i> (SCS-CN) Dalam Menduga Limpasan Permukaan Di Das Ciliwung	Kontribusi volume aliran permukaan terbesar di wilayah hulu DAS Ciliwung dihasilkan oleh penggunaan lahan sawah. Sedangkan permukiman berkontribusi besar di wilayah tengah dan hilir
Stefanny Trifena	Universitas Surya	2018	Potensi Reduksi Limpasan Permukaan Dengan Metode <i>Soil Conservation Service – Curve number</i> Di Kelurahan Rawa Buntu	Peranan ruang terbuka hijau terlihat cukup signifikan dalam mengurangi air limpasan (run off) pada wilayah Kelurahan Rawa Buntu. Semakin basah kondisi kelembaban awal tanah, maka peranan dari RTH dapat terlihat semakin besar dan jelas. Adapun persentase kontribusi RTH dalam mengurangi runoff kawasan pada AMC I, AMC II, dan AMCI II semakin meningkat pada kondisi semakin basah adalah 28,3%, 32%, dan 37% dari total runoff yang dapat direduksi pada kawasan Kelurahan Rawa Buntu

Tabel 2.6 Penelitian Terkait (Lanjutan)

Peneliti/ Penulis	Instansi	Tahun	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
Andiles Kusnadi Sentosa, Chay Asdak, Edy Suryadi	Departemen Teknik Pertanian dan Biosistem, Universitas Padjadjaran	2021	Estimasi Volume Limpasan dan Debit Puncak Sub DAS Cikeruh Menggunakan Metode SCS-CN (<i>Soil Conservation Service-Curve Number</i>)	Dengan menggunakan pendekatan SCS-CN, estimasi volume limpasan permukaan (<i>runoff</i>) di Sub DAS Cikeruh pada kejadian hujan maksimum sebesar 102.8 mm adalah 9 920 025 m ³ . Besarnya volume limpasan permukaan dipengaruhi oleh curah hujan, luas DAS, dan kelompok hidrologi tanah.
Asep Kurnia Hidayat, Pengki Irawan, Hendra, Jaza'ul Ikhsan, Sri Atmadja, Novia Komala Sari	Universitas Siliwangi, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta	2021	Analisis dan Pemetaan Limpasan Permukaan di Das Citanduy Hulu dengan Metode SCSN	Tebal runoff maksimum pada PUH 2, 5, 10, 25, dan 50 tahun secara berurutan adalah 104 mm, 133 mm, 147 mm, 171 mm dan 187 mm. Tebal limpasan permukaan minimum dengan PUH 2, 5, 10, 25 dan 50 tahun secara berurutan adalah 17 mm, 31 mm, 39 mm, 53 mm dan 64 mm.



BAB 3

METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini, data yang diperlukan berupa data geospasial yang terbagi menjadi data spasial dan data non spasial. Adapun data spasial yang digunakan yaitu data peta tanah, peta penutup lahan, serta peta batas DAS, sedangkan data non spasial yang diperlukan yaitu data curah hujan di tujuh stasiun pos curah hujan, yang diperoleh dari instansi terkait. Data-data tersebut dilakukan pengumpulan, pengolahan serta analisis dengan menggunakan metode kuantitatif. Dalam penentuan volume limpasan permukaan pada DAS Cisadane, dilakukan dengan pengolahan metode *Soil Conservation Service Curve Number* (SCS-CN), yang dibantu dengan perangkat lunak SIG.

3.1 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode penelitian kuantitatif. Penelitian kuantitatif merupakan jenis penelitian yang berfokus pada pengumpulan data dalam bentuk angka. Dalam pendekatan ini, instrumen yang digunakan telah ditentukan sebelumnya dan disusun dengan rapi. Hal ini mengakibatkan adanya pembatasan pada fleksibilitas, serta mengurangi kemungkinan untuk memasukkan elemen imajinatif dan reflektif dalam proses penelitian (Mulyadi, 2011).

Fokus penelitian kuantitatif dapat dianggap sebagai suatu proses kerja yang berlangsung dengan singkat dan terbatas, di mana permasalahan diuraikan menjadi bagian-bagian yang dapat diukur atau dinyatakan dalam bentuk angka (Bintang, 2020). Dalam penelitian ini data kuantitatif yang digunakan merupakan data angka curah hujan dari stasiun pengamat curah hujan.

3.1.1 Metode Pengumpulan Data

Studi pustaka merupakan langkah awal yang penting dalam metode pengumpulan data. Metode ini berfokus pada pencarian data dan informasi melalui berbagai dokumen, seperti buku, jurnal serta skripsi yang berkaitan dengan limpasan permukaan menggunakan metode SCS-CN.

Jenis data yang di gunakan dalam penelitian ini data sekunder. Menurut (Iskandar, 2013) data sekunder merupakan data yang diperoleh melalui pengumpulan serta pengelolaan informasi data dengan cara studi dokumentasi, termasuk penelaahan terhadap berbagai dokumen, baik yang bersifat pribadi, resmi, kelembagaan, maupun referensi yang relevan dengan fokus permasalahan penelitian. Data sekunder dalam penelitian ini bersumber dari beberapa instansi pemerintah.

3.1.2 Metode Pengolahan Data

Pengolahan data dalam penelitian ini menggunakan metode SCS-CN metode CSC-CN yang ditentukan oleh angka. Terdapat tiga pengolahan data yang perlu dilakukan, diantaranya pengolahan data curah hujan wilayah, analisis penutup lahan serta kelompok hidrologi tanah, dan penentuan kelas AMC.

3.1.2.1 Penentuan Curah Hujan Wilayah

Langkah pertama yaitu mengolah data curah hujan dari tujuh pos curah hujan yang tersebar di DAS Cisadane, dari tahun 2014-2024. Data tersebut dilakukan pengolahan dengan metode isohyet yang digunakan sebagai dasar pembuatan peta curah hujan maksimum harian. Adapun data yang perlukan dalam menentukan curah hujan yaitu peta bas DAS Cisadane, koordinat titik stasiun pos curah hujan serta data curah hujan dari masing-masing stasiun.

Perhitungan curah hujan menggunakan metode isohyet dilakukan dengan menghubungkan titik-titik yang memiliki kedalaman hujan yang sama. Dalam metode ini, diasumsikan bahwa curah hujan di suatu daerah yang terletak di antara dua garis isohyet adalah merata, dan nilainya sama dengan rata-rata dari kedua garis isohyet tersebut.

3.1.2.2 Klasifikasi Hidrologi Tanah dan Penutup Lahan

Penutup lahan serta hidrologi tanah dianalisis dari peta penutup lahan dan peta jenis tanah DAS Cisadane. Data tersebut dilakukan pengolahan menggunakan perangkat lunak pengolahan data SIG. Hasil dari analisis ini merupakan peta penutup lahan dengan atribut kode Land Cover yang berfungsi untuk memudahkan dalam pengolahan analisis *curve number*. Selain itu, hasil dari analisis ini yaitu peta tekstur tanah yang telah berisi atribut kelompok hidrologi tanah.

3.1.2.3 Penentuan Kelas AMC

Untuk menganalisis limpasan permukaan, perlu diketahui kondisi kelengasan tanah awal atau yang sering disebut dengan AMC. Tanah yang berada dalam kondisi jenuh air memberikan kontribusi besar terhadap terbentuknya aliran permukaan, sedangkan tanah yang kering hanya sedikit berkontribusi pada penghasilan aliran permukaan. Nilai AMC dihitung dengan menjumlahkan curah hujan selama lima hari sebelumnya. *Soil Conservation Service* (SCS) membagi AMC dalam tiga klasifikasi, adapun klasifikasi kondisi kelengasan tanah sebelumnya disajikan dalam Tabel 2.3. Pengolahan nilai AMC dilakukan pada perangkat lunak *excel*.

3.1.3 Metode Analisis Data

Untuk menghitung tebal limpasan permukaan (*runoff*) dilakukan dengan menggunakan metode SCS CN yang memerlukan parameter pendukung, diantaranya kelompok hidrologi tanah, tipe penutup lahan, serta kelengasan tanah awal. Analisis data dilakukan dengan cara menentukan *curve number* (CN) untuk setiap parameter aliran permukaan yang terdapat pada masing-masing unit lahan.

Curve number dapat diperoleh dengan melakukan *intersect* peta penutup lahan, peta tekstur tanah pada perangkat lunak pengolah data SIG. *Intersect* berfungsi untuk menggabungkan peta-peta menjadi satu data utuh yang saling tumpang tindih. Gambaran mengenai proses *intersect* dapat dilihat pada Gambar 3.1.

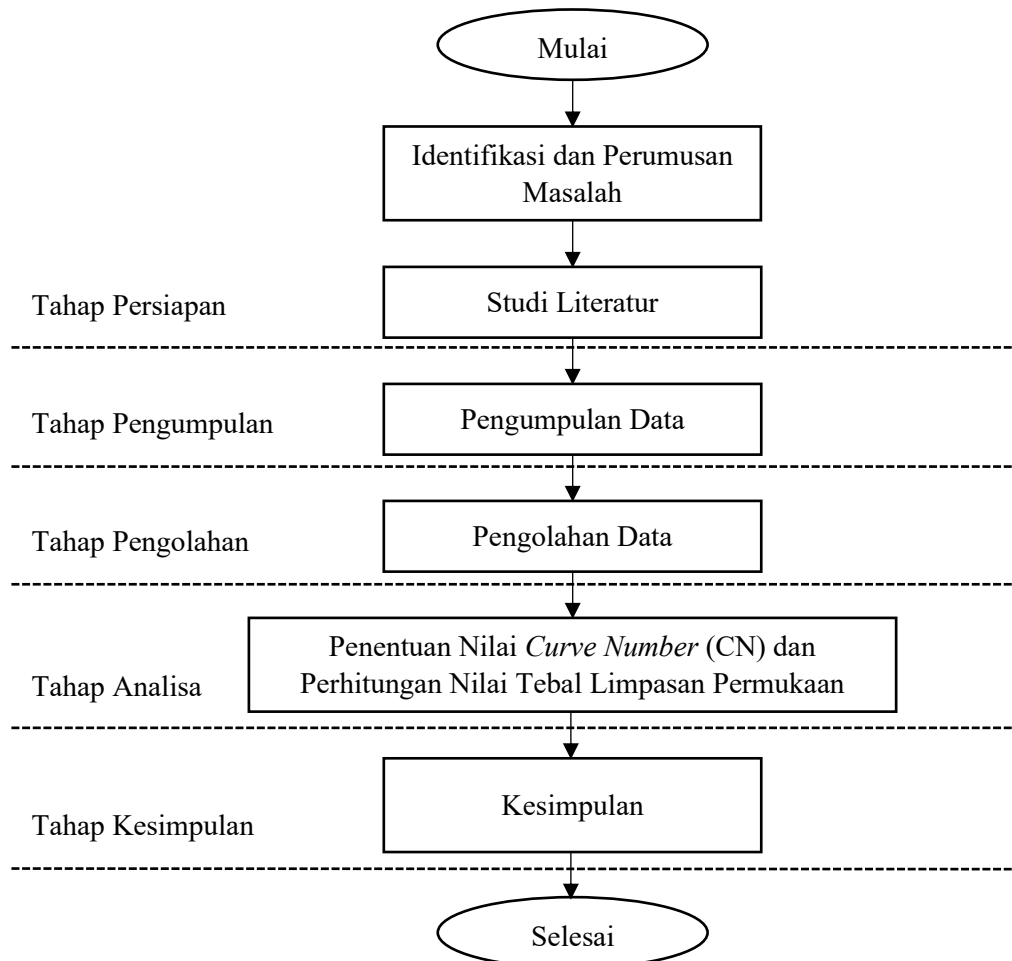


Gambar 3.1 *Intersect*

Hasil dari *intersect* tersebut berupa sebaran nilai CN dengan atribut tekstur tanah serta kelompok hidrologi tanah. Kondisi kelengasan tanah awal berpengaruh pada penentuan nilai CN. Setelah didapatkan nilai *curve number* (CN), maka dapat dihitung tebal aliran permukaan dengan menggunakan rumus persamaan Q. Selanjutnya, nilai Q dapat diolah untuk mengetahui volume aliran permukaan (V) pada tiap penutup lahan yang terdapat di DAS Cisadane.

3.2 Kerangka Penelitian

Limpasan permukaan menjadi salah satu faktor terjadinya bencana banjir. Daerah dengan limpasan permukaan yang tinggi dapat berisiko lebih besar mengalami banjir, yang dapat merugikan. Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis tebal serta volume limpasan permukaan di DAS Cisadane sehingga dapat dijadikan sebagai upaya dalam mitigasi bencana banjir. Analisis limpasan permukaan dilakukan dengan menggunakan metode SCS-CN yang dipengaruhi oleh curah hujan, jenis tanah serta penutup lahan. Adapun kerangka pemikiran dalam penelitian analisis daerah limpasan permukaan disajikan pada Gambar 3.2.



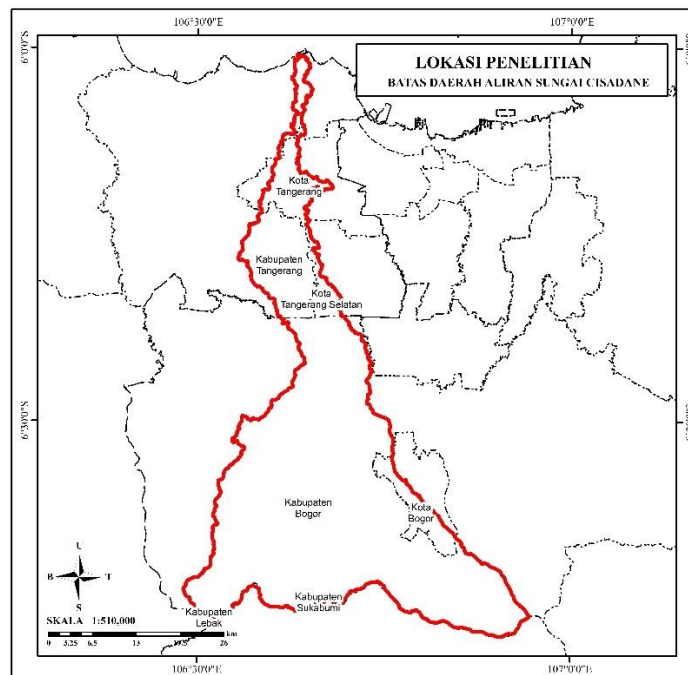
Gambar 3.2 Diagram Kerangka Pemikiran

3.3 Operasionalisasi Penelitian

Pada penelitian ini operasionalisasi penelitian terdiri dari lokasi penelitian, data penelitian serta rancangan penelitian. Lokasi penelitian adalah tempat dimana kegiatan penelitian dilakukan untuk memperoleh data mengenai permasalahan yang diteliti. Data penelitian adalah informasi yang didapat dari lokasi penelitian, data penelitian merupakan objek utama dalam penelitian. Rancangan penelitian merupakan gambaran suatu proses atau tahapan penelitian.

3.3.1 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian dilakukan di DAS Cisadane. Secara geografis, DAS Cisadane terletak pada posisi $6^{\circ}0'0''\text{LS}$ - $6^{\circ}50'0''\text{LS}$ dan $106^{\circ}25'0''\text{BT}$ - $107^{\circ}0'0''\text{BT}$ dengan luas wilayah $\pm 135.477,507$ ha. Secara administratif, DAS Cisadane terletak di tujuh Kabupaten atau Kota, diantaranya Kota Bogor, Kota Tangerang, Kota Tangerang Selatan, Kabupaten Bogor, Kabupaten Lebak, Kabupaten Sukabumi, dan Kabupaten Tangerang.



Gambar 3.3 Lokasi Penelitian DAS Cisadane

3.3.2 Data Penelitian

Data dalam penelitian ini merupakan jenis data sekunder yaitu data yang didapatkan dari beberapa instansi terkait. Data sekunder merupakan data yang diperoleh secara tidak langsung baik itu dari buku, dokumen maupun sumber data lainnya. Adapun data yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3.1.

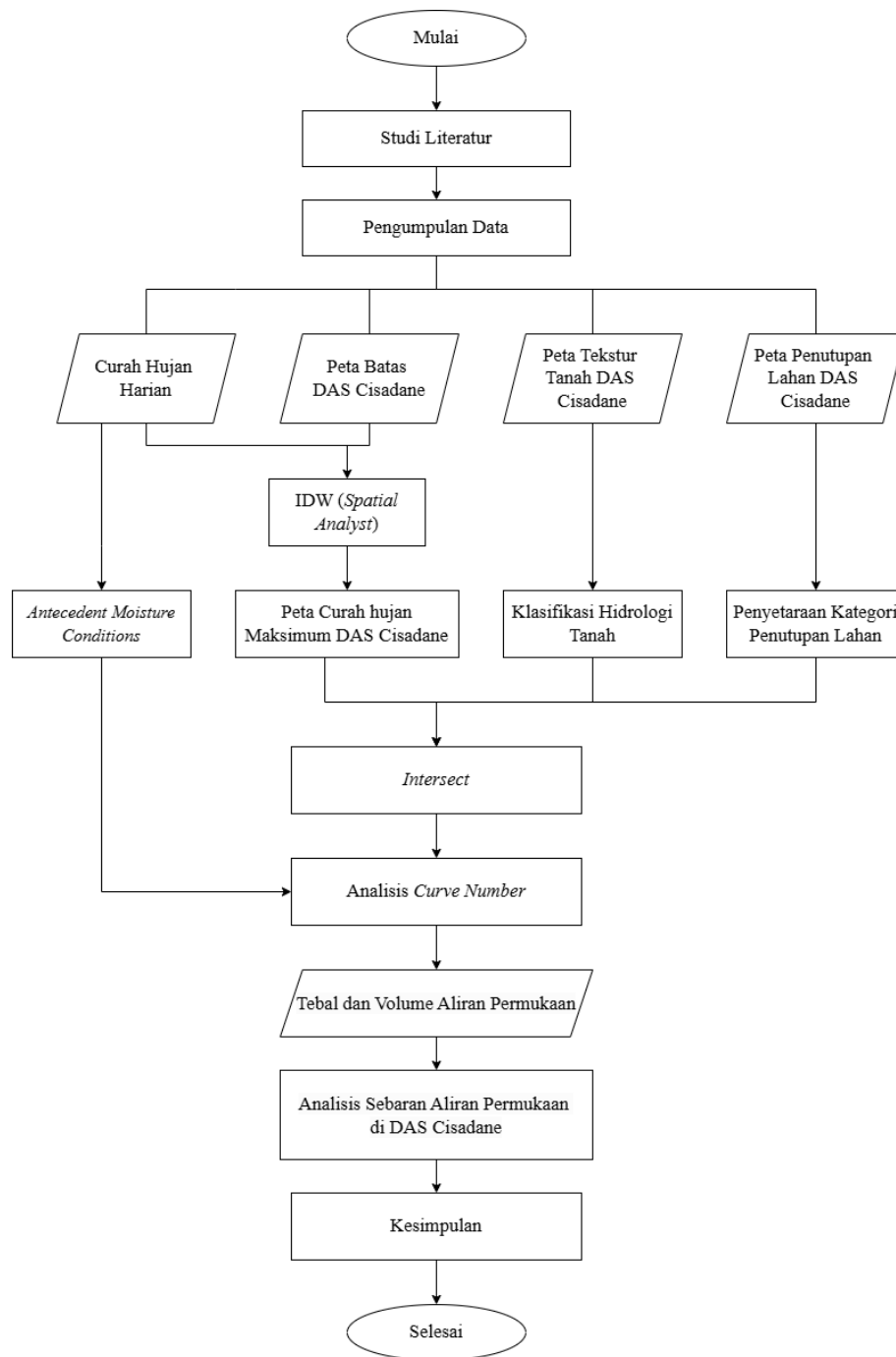
Tabel 3.1 Data Penelitian

No	Data	Format	Sumber
1.	Peta batas DAS Cisadane	SHP	Badan Informasi Geospasial (BIG)
2.	Curah hujan tahun 2014 - 2024	PDF	Balai Besar Wilayah Sungai Ciliwung Cisadane
3.	Koordinat pos curah hujan	SHP	Balai Besar Wilayah Sungai Ciliwung Cisadane
4.	Peta tekstur tanah	SHP	Balai Besar Pengujian Standar Instrumen Sumberdaya Lahan Pertanian
5.	Peta penutup lahan	SHP	Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan

3.3.3 Rancangan Penelitian

Dalam melakukan penelitian diperlukan kerangka atau strategi perencanaan yang sering disebut dengan rancangan penelitian. Rancangan penelitian merupakan pengembangan dari kerangka berpikir yang meliputi proses perencanaan, pelaksanaan, analisis penelitian hingga tahap kesimpulan. Rancangan penelitian diperlukan untuk memastikan bahwa penelitian dilaksanakan secara sistematis dan terstruktur sehingga sesuai dengan tujuan penelitian.

Dalam penelitian ini rancangan penelitian dibagi menjadi lima tahap. Tahap tersebut antara lain studi literatur, pengumpulan data, pengolahan data, dan analisis hasil serta tahap kesimpulan. Adapun rancangan penelitian ini digambarkan dalam bentuk diagram alir penelitian pada Gambar 3.4.



Gambar 3.4 Diagram Alir Penelitian

1. Studi Literatur

Studi literatur merupakan metode yang digunakan untuk mempelajari dan mengumpulkan referensi-referensi serta data yang relevan dengan penelitian. Dalam studi literatur melibatkan proses pengumpulan, analisis, dan evaluasi terhadap berbagai sumber tertulis yang berkaitan dengan topik penelitian limpasan permukaan dengan menggunakan metode SCS-CN. Tujuan utama dari studi literatur ini adalah untuk memahami konteks penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan limpasan permukaan, kemudian dilakukan identifikasi untuk menemukan celah dalam pengetahuan yang ada, yang bisa menjadi landasan untuk penelitian lebih lanjut.

Proses identifikasi dilakukan dengan cara membaca serta mencermati laporan maupun jurnal yang telah ada maupun peraturan pemerintahan yang berkaitan dengan penelitian limpasan permukaan dengan metode SCS-CN. Sebagaimana diuraikan pada subbab 0 dalam laporan ini, dijelaskan bahwa penelitian ini tidak terlepas dari pengaruh hasil-hasil penelitian sebelumnya. Penelitian-penelitian tersebut dijadikan sebagai bahan perbandingan dan kajian untuk memperkaya analisis dalam penelitian ini.

2. Tahap Pengumpulan Data

Pengumpulan data sekunder dilakukan dengan kajian pustaka mengenai limpasan permukaan serta permohonan data terhadap beberapa instansi pemerintahan. Adapun data yang digunakan dalam penelitian yaitu data curah hujan harian pada tujuh pos stasiun curah hujan yang tersebar di DAS Cisadane. Selain itu, dilakukan pula pengumpulan data koordinat stasiun pos curah hujan yang didapatkan dari Balai Besar Wilayah Sungai Ciliwung Cisadane, Kementerian

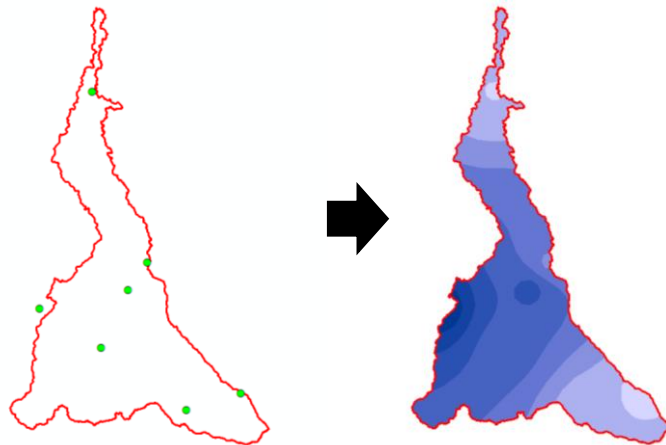
PUPR. Pengumpulan data peta – peta yang berkaitan dengan penelitian ini didapatkan dari beberapa instansi terkait yaitu, peta tekstur tanah bersumber dari Balai Besar Pengujian Standar Instrumen Sumberdaya Lahan Pertanian, Kementerian Pertanian. Peta penutup lahan bersumber dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan.

3. Tahap Pengolahan Data

Dalam pengolahan data dilakukan dengan menggunakan metode SCS CN yang merupakan salah satu metode hidrologi dalam penentuan volume limpasan permukaan. Metode SCS untuk penentuan nilai volume limpasan permukaan dipengaruhi oleh tiga parameter yaitu curah hujan, penutup lahan serta kelompok hidrologi tanah dan kelas kelengasan tanah. Oleh karena itu diperlukan pengolahan data terhadap ketiga parameter tersebut, adapun pengolahannya sebagai berikut:

1) Pengolahan curah hujan wilayah

Data curah dari tujuh stasiun pos curah hujan digunakan sebagai dasar dalam pembuatan peta curah hujan maksimum. Peta tersebut dapat membantu dalam menentukan kondisi kelengasan tanah. Pengolahan curah hujan dilakukan dengan bantuan *fitur Inverse Distance Weighted (IDW)* pada perangkat lunak SIG. Fitur tersebut dapat membagi wilayah DAS Cisadane berdasarkan jarak antara titik koordinat stasiun pos curah hujan. Semakin dekat jarak tersebut, semakin besar nilai curah hujan yang diberikan, namun sebaliknya jarak yang lebih jauh akan memiliki curah hujan yang lebih kecil.



Gambar 3.5 Pengolahan Curah Hujan Metode Isohyet

2) Klasifikasi hidrologi tanah dan penyetaraan kategori penutup lahan

Pada pengolahan klasifikasi hidrologi tanah, data *shapefile* tekstur tanah DAS Cisadane yang diperoleh dari instansi pemerintah, kemudian dilakukan pengisian atribut sesuai dengan kelompok hidrologi tanah dengan notasi A,B,C,D yang ada pada Tabel 2.2. Tambahkan *script* pada *field calculator* perangkat lunak SIG sehingga dapat memudahkan pengisian atribut kelompok hidrologi tanah.

```
if [TEKSTUR] = "Pasir (sand)" Then HSG = "A"
elseif [TEKSTUR] = "Pasir Lempung" Then HSG = "A"
elseif [TEKSTUR] = "Lempung Berpasir" Then HSG = "A"
elseif [TEKSTUR] = "Lempung Berdebu" Then HSG = "B"
elseif [TEKSTUR] = "Lempung (Loam)" Then HSG = "B"
elseif [TEKSTUR] = "Lempung Liat Berpasir" Then HSG = "C"
elseif [TEKSTUR] = "Lempung Berliat" Then HSG = "D"
elseif [TEKSTUR] = "Lempung Debu Berliat" Then HSG = "D"
elseif [TEKSTUR] = "Liat Berpasir" Then HSG = "D"
elseif [TEKSTUR] = "Liat Berdebu" Then HSG = "D"
elseif [TEKSTUR] = "Liat (Clay)" Then HSG = "D"
end if
```

Gambar 3.6 *Script* Atribut Kelompok Hidrologi Tanah

Data penutup lahan dilakukan penyetaraan kategori menjadi sembilan kelas sesuai dengan Direktorat Perencanaan dan Evaluasi Pengendalian Daerah Aliran Sungai diantaranya hutan baik, hutan buruk, padang rumput, kawasan industri dan parkir, kawasan air, kawasan perumahan, lahan terbuka, lahan pertanian tertutup

tanaman, lahan pertanian, dan tubuh air. Penyetaraan kategori atribut menggunakan *script* di *field calculator* pada perangkat lunak SIG yang dapat memudahkan proses pengisian atribut.

3) Penentuan kelas kelengasan tanah

Dalam menentukan nilai CN perlu diketahui kondisi kelengasan tanah sebelumnya atau yang sering di sebut dengan AMC. Perhitungan kondisi kelengasan tanah dilakukan dengan menjumlahkan curah hujan pada lima hari sebelumnya, yang kemudian di kelaskan sesuai klasifikasi pada Tabel 2.3 diantaranya kelas AMC I (kondisi tanah kering), AMC II (kondisi tanah normal), dan AMC III (kondisi tanah basah). Penjumlahan curah hujan pada lima hari sebelumnya untuk menentukan kelas kelengasan tanah dilakukan pada tujuh stasiun pos curah hujan yang tersebar di DAS Cisadane.

4. Tahap Analisis Data

Analisis data diolah dengan menggunakan perangkat lunak SIG. Data peta yang dihasilkan dari tahapan pengolahan data dilakukan analisis *intersect* untuk menggabungkan beberapa peta tersebut menjadi satu data peta yang saling tumpang tindih. Hasil peta kemudian ditambahkan atribut *field* baru untuk menambahkan nilai CN. Perhitungan nilai CN dipengaruhi oleh karakteristik penutup lahan, kelompok hidrologi tanah serta kondisi kelengasan tanah sebelumnya, apabila wilayah memiliki kondisi kelengasan tanah AMC II (normal) dimana total hujan lima hari terakhir 36 - 53, maka nilai CN sebagai berikut:

Tabel 3.2 Nilai CN berdasarkan SCS (Peraturan Direktur Jendral Pengelolaan Daerah Aliran Sungai dan Hutan Lindung KLHK, 2021)

NO	Penutup lahan	Kelompok hidrologi tanah			
		A	B	C	D
1	Hutan baik	25	55	70	77
2	Hutan buruk	30	58	72	78
3	Padang rumput	36	60	73	78
4	Lahan pertanian tertutup tanaman	52	68	79	84
5	Lahan pertanian	64	75	83	87
6	Kawasan perumahan	60	74	83	87
7	Lahan terbuka	72	82	88	90
8	Kawasan industri dan perparkiran kedap air	90	93	94	94
9	Tubuh air	98	98	98	98

Pada kondisi AMC I dan AMC III maka nilai *curve number* dapat dihitung dengan persamaan 2.4 dan 2.5. Setelah diketahui nilai CN kemudian dilakukan perhitungan tebal aliran permukaan dengan persamaan rumus Q pada perangkat lunak SIG sehingga menghasilkan peta sebaran limpasan permukaan di DAS Cisadane. Peta tersebut kemudian dilakukan pengolahan untuk mengetahui nilai volume limpasan (V) dengan rumus dibawah ini.

$$V = Q \times A \dots\dots\dots(3.1)$$

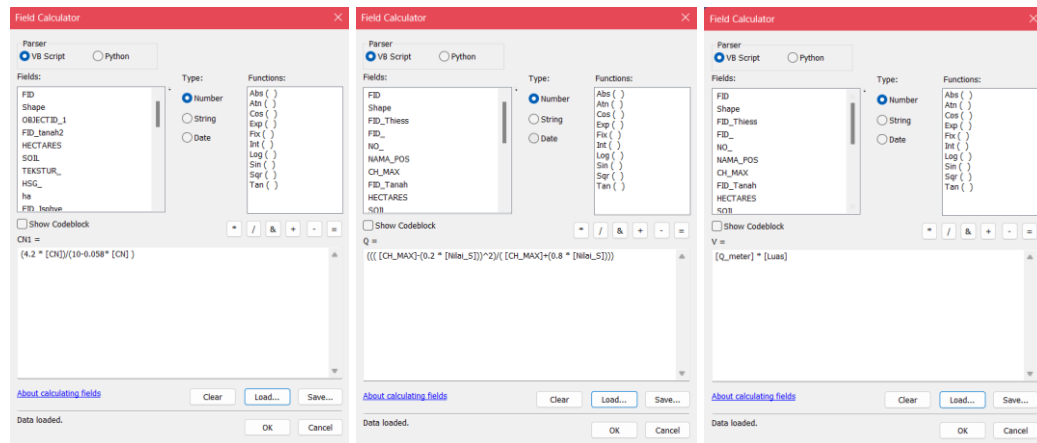
Keterangan:

V: Volume Limpasan permukaan (m³)

Q: Tebal Limpasan permukaan (m)

A: Luas wilayah (m²)

Pengisian atribut nilai CN, nilai Q, dan nilai V dilakukan dengan menambahkan *script* pada *field calculator* perangkat lunak SIG.



Gambar 3.7 Pengisian Nilai CN, Nilai Q, dan Nilai V

Nilai Q merupakan kedalaman tingginya limpasan permukaan yang terjadi akibat hujan, dengan satuan milimeter (mm). Nilai tersebut menunjukkan seberapa besar volume air hujan yang tidak dapat diserap oleh tanah dan pada akhirnya mengalir di permukaan tanah. Setelah diketahui nilai Q, kemudian dapat dihitung volume limpasan permukaan (V), yang menunjukkan total air limpasan dengan satuan kubik (m³).

5. Tahap Kesimpulan

Pada tahap kesimpulan, dilakukan penarikan hasil dari analisis yang telah dilakukan. Proses penarikan kesimpulan meliputi merangkum data, penyajian data, dan verifikasi data dari penelitian, yang kemudian disajikan dalam bentuk narasi. Dalam analisis limpasan permukaan, tahapan kesimpulan berisi mengenai berapa besar tebal dan volume limpasan permukaan serta hasil nilai *curve number* di DAS Cisadane.



BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

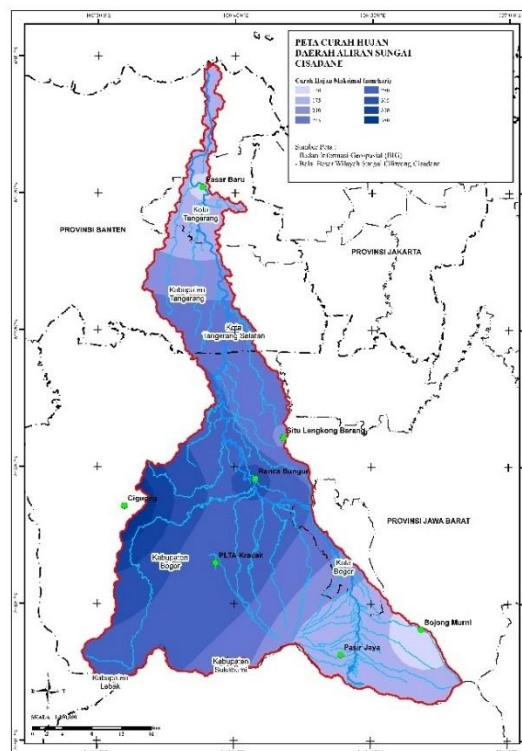
Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tebal dan volume limpasan permukaan di DAS Cisadane dengan metode SCS-CN. Faktor penentu limpasan permukaan dengan metode SCS-CN yaitu curah hujan, AMC, penutup lahan dan tekstur tanah. Hasil perhitungan pengolahan data bertujuan untuk mengetahui tebal dan volume limpasan permukaan yang digunakan untuk analisis daerah limpasan permukaan.

4.1 Faktor Penentu Limpasan Permukaan

Analisis limpasan permukaan dengan menggunakan metode *Soil Conservation Service-Curve Number* (SCS-CN), memerlukan tiga faktor untuk mengetahui nilai *curve number* yang digunakan untuk perhitungan tebal limpasannya, adapun faktor tersebut diantaranya yaitu curah hujan, kondisi kelengasan tanah, penutup lahan, dan tekstur tanah.

4.1.1 Curah Hujan

Curah hujan merupakan volume air yang jatuh ke permukaan bumi, yang dinyatakan dalam satuan milimeter (mm) sebagai ketebalan air (*rainfall depth*). Data curah hujan merupakan salah satu data utama yang berpengaruh terhadap nilai tebal limpasan permukaan. Data curah hujan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu yang berasal dari tujuh stasiun pos curah hujan diantaranya yaitu pos curah hujan PLTA Kracak, pos curah hujan Cigudeg, pos curah hujan Pasar Baru, pos curah hujan Pasir Jaya, pos curah hujan Ranca Bungur, pos curah hujan Bojong Murni, dan pos curah hujan Situ Lengkong Barang. Adapun hasil pengolahan data curah hujan disajikan dalam Gambar 4.1.



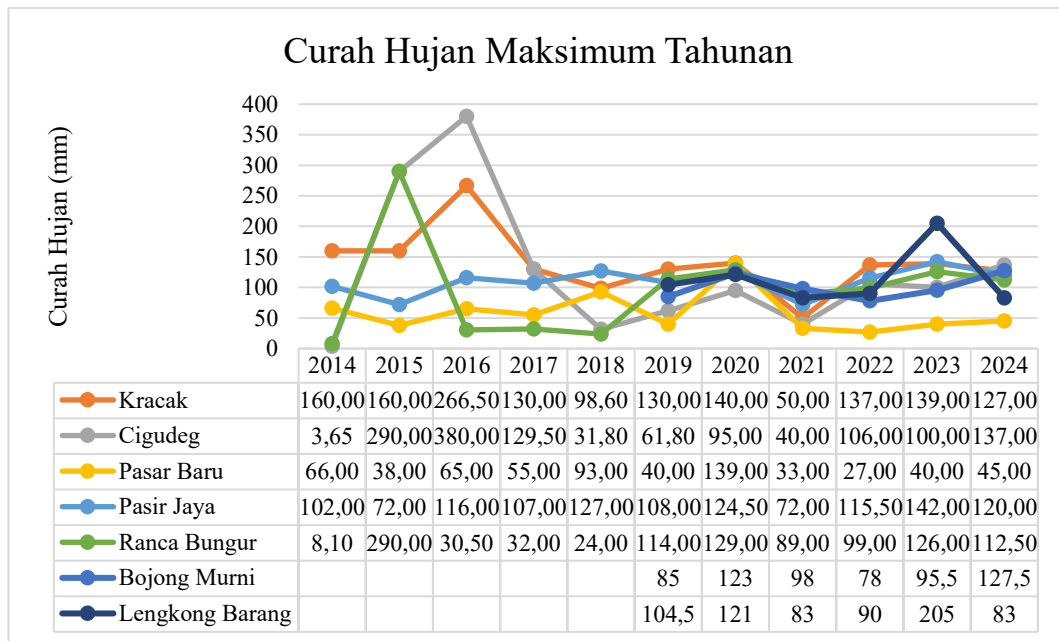
Gambar 4.1 Peta Curah Hujan DAS Cisadane

Metode isohyet merupakan analisis spasial untuk memperkirakan sebaran intensitas curah hujan dengan mempertimbangkan faktor topografi. Secara spasial sebaran curah hujan di DAS Cisadane menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan. Berdasarkan hasil pengolahan data menggunakan metode isohyet, wilayah tengah DAS Cisadane menerima curah hujan yang lebih tinggi dibandingkan dengan wilayah hilir. Pada peta curah hujan yang disajikan dalam Gambar 4.1, stasiun pos curah hujan Cigudeg yang berada di bagian tengah DAS Cisadane, rata-rata menerima curah hujan tinggi. Sedangkan di bagian hilir DAS Cisadane yaitu stasiun pasar baru menerima curah hujan yang rendah. Curah hujan tertinggi pada stasiun pos curah hujan Cigudeg yaitu terjadi pada tanggal 9 Agustus 2016 mencapai 380 mm/hari. Sedangkan untuk nilai curah hujan maksimum terendah berada di stasiun pos curah hujan Bojong Murni dengan nilai curah hujan 127,5 mm/hari. Adapun rincian curah hujan maksimum disajikan dalam Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Curah Hujan Maksimum (mm)

Tahun	Pos stasiun curah hujan						
	Kracak	Cigudeg	Pasar Baru	Pasir Jaya	Ranca Bungur	Bojong Murni	Situ Lengkong Barang
2014	160,00	3,65	66,00	102,00	8,10	-	-
2015	160,00	290,00	38,00	72,00	290,00	-	-
2016	266,50	380,00	65,00	116,00	30,50	-	-
2017	130,00	129,50	55,00	107,00	32,00	-	-
2018	98,60	31,80	93,00	127,00	24,00	-	-
2019	130,00	61,80	40,00	108,00	114,00	85	104,5
2020	140,00	95,00	139,00	124,50	129,00	123	121
2021	50,00	40,00	33,00	72,00	89,00	98	83
2022	137,00	106,00	27,00	115,50	99,00	78	90
2023	139,00	100,00	40,00	142,00	126,00	95,5	205
2024	127,00	137,00	45,00	120,00	112,50	127,5	83
Maksimum	266,50	380,00	139,00	142,00	290,00	127,5	205

Hasil analisis pemetaan curah hujan di DAS Cisadane ini digunakan sebagai faktor penentuan tebal dan volume limpasan permukaan air. Semakin tinggi intensitas hujan, semakin tinggi pula aliran permukaan. Dengan adanya perbedaan curah hujan yang signifikan di wilayah DAS Cisadane, maka dapat diasumsikan wilayah yang memiliki potensi aliran permukaan tertinggi adalah wilayah stasiun pos curah hujan Cigudeg dengan intensitas curah hujan mencapai 380 mm/hari. Adapun grafik perbandingan intensitas curah hujan maksimum disajikan dalam grafik dibawah.



Gambar 4.2 Grafik Curah Hujan Maksimum Tahunan

Curah hujan tinggi di DAS Cisadane akan berdampak pada lingkungan dan kehidupan manusia. Dengan tingginya intensitas curah hujan serta tanah pada wilayah DAS yang tidak mendukung resapan air, maka air akan cepat sampai ke sungai, sehingga dapat beresiko terjadinya limpasan permukaan. Limpasan permukaan air yang tinggi dapat menyebabkan terjadinya banjir yang mengganggu aktivitas manusia. Untuk mengurangi terjadinya banjir maka dilakukan reboisasi di daerah hulu.

4.1.2 *Antecedent Moisture Conditions (AMC)*

Antecedent Moisture Conditions atau kondisi awal kelengasan tanah diketahui dari jumlah curah hujan selama lima hari sebelumnya. Dalam metode SCS-CN, AMC terbagi menjadi tiga kelas yaitu AMC I (kering), AMC II (normal), dan AMC III (basah). Pada penelitian ini penentuan AMC dilakukan pada tujuh stasiun pos curah hujan yang tersebar di DAS Cisadane. Adapun nilai kelengasan tanah pada DAS Cisadane terdapat dalam Tabel 4.2 dan Tabel 4.3.

Tabel 4.2 Kondisi Kelengasan Tanah DAS Cisadane

Tanggal	Stasiun Pos Curah Hujan													
	PLTA Kracak		Cigudeg		Pasar Baru		Pasir Jaya		Ranca Bungur		Bojong Murni		Lengkong Barang	
	AMC	Kelas AMC	AMC	Kelas AMC	AMC	Kelas AMC	AMC	Kelas AMC	AMC	Kelas AMC	AMC	Kelas AMC	AMC	Kelas AMC
19/12/2014	17,5	1	0	1	1	1	17	1	0	1	-	-	-	-
05/05/2015	7,2	1	0	1	17	1	28	1	1,45	1	-	-	-	-
01/01/2016	1,9	1	2,7	1	35,0	1	5,0	1	0,7	1	-	-	-	-
13/09/2016	137	3	190	3	12	1	43	2	25	1	-	-	-	-
06/11/2016	40,5	2	57	3	0	1	17	1	71,7	3	-	-	-	-
16/01/2017	29	1	20	1	93	3	105	3	98	3	-	-	-	-
04/02/2017	29	1	19,5	1	39	2	23	1	73	3	-	-	-	-
12/08/2017	8	1	0	1	8	1	76	3	77	3	-	-	-	-
17/12/2017	38,5	2	10	1	20	1	53	2	40	2	-	-	-	-
08/09/2018	4	1	19	1	0	1	8	1	10	1	-	-	-	-
17/03/2019	37,5	2	0	1	12	1	36	2	15,8	1	-	-	-	-
27/08/2019	93,3	3	0	1	0	1	29	1	36	2	-	-	-	-
19/11/2019	8	1	0	1	0	1	34,2	1	0	1	19	1	7,5	1
31/12/2019	93,3	3	19,5	1	0	1	80	3	35,5	1	47,5	2	71,5	3
30/05/2020	28,2	1	0	1	0	1	69,5	3	48	2	2	1	0	1
03/07/2020	12	1	0	1	0	1	19,7	1	0	1	0	1	4	1
12/09/2020	14,8	1	0	1	0	1	18	1	38,5	2	0	1	0	1
29/10/2020	16,2	1	61,5	3	15	1	74,4	3	17,5	1	47	2	4	1
06/12/2020	64,5	3	0	1	27	1	46,2	2	26,5	1	18	1	1	1
06/01/2021	15	1	55,7	3	38	2	126,3	3	10	1	80	3	2	1

Tabel 4.3 Kondisi Kelengasan Tanah DAS Cisadane (lanjutan)

Tanggal	Stasiun Pos Curah Hujan													
	PLTA Kracak		Cigudeg		Pasar Baru		Pasir Jaya		Ranca Bungur		Bojong Murni		Lengkong Barang	
	AMC	Kelas AMC	AMC	Kelas AMC	AMC	Kelas AMC	AMC	Kelas AMC	AMC	Kelas AMC	AMC	Kelas AMC	AMC	Kelas AMC
03/03/2021	43,5	2	59	3	6	1	19,2	1	39	2	6	1	0	1
07/05/2021	29,2	1	0	1	2	1	17,5	1	0	1	38,0	2	0,0	1
17/06/2021	0	1	32,5	1	0	1	66,2	3	0	1	11,5	1	2	1
09/08/2021	21	1	0	1	0	1	49,5	2	27	1	33	1	0	1
22/11/2021	5,2	1	19,0	1	0	1	47,7	2	10	1	0	1	0	1
07/01/2022	102,5	3	21	1	1	1	9,5	1	1	1	4	1	0	1
03/02/2022	12	1	15	1	0	1	109	3	0	1	77	3	7	1
20/05/2022	7,6	1	65	3	7,6	1	87,2	3	57,5	3	59	3	131,6	3
15/07/2022	83	3	31	1	7	1	0	1	17,5	1	23	1	22,5	1
17/11/2022	67,6	3	71	3	35	1	153,9	3	75,7	3	13	1	91,5	3
21/12/2022	17,8	1	8	1	14	1	83,3	3	1,5	1	17	1	9	1
12/02/2023	34,5	1	67	3	40	2	59	3	32,5	1	55	3	48	2
19/04/2023	59,5	3	73,5	3	5	1	67,5	3	53,5	3	12,5	1	22	1
08/07/2023	40,5	2	58	3	0	1	7,3	1	23,5	1	0	1	6,5	1
10/09/2023	7,7	1	0	1	0	1	7,4	1	0	1	0	1	0	1
14/11/2023	126,5	3	43,5	2	39	2	17,2	1	75,5	3	8	1	91,5	3
13/03/2024	74,5	3	35,5	1	53	2	84,2	3	25	1	85	3	37	2
20/07/2024	9	1	42	2	0	1	0	1	31	1	0	1	31,5	1
14/10/2024	35,9	1	29	1	0	1	53	2	140	3	4	1	83,5	3
07/11/2024	120,7	3	159	3	15	1	66,5	3	84	3	72	3	123	3

Pada tabel diatas kondisi kelengasan tanah DAS Cisadane didominasi dengan AMC I. Hal tersebut menunjukkan bahwa kondisi tanah di DAS Cisadane berada dalam keadaan kering, dengan kelengasan tanah yang rendah, akibat dari curah hujan sebelumnya yang sedikit atau periode waktu musim kemarau yang panjang. AMC I dapat menyebabkan limpasan permukaan meningkat apabila terjadi perubahan penutup lahan, ini dikarenakan kemampuan tanah untuk menyerap air berkurang.

4.1.3 Penutup Lahan

Dalam penentuan limpasan permukaan dengan metode *curve number*, penutup lahan menjadi salah satu faktor penting dalam menentukan hidrologi tanah dimana hujan tersebut jatuh. Penutup lahan di DAS Cisadane terbagi menjadi 9 kelas penutup lahan diantaranya yaitu hutan baik, hutan buruk, kawasan industri dan parkir, kawasan perumahan, lahan pertanian, lahan pertanian tertutup tanaman, lahan terbuka, padang rumput, dan tubuh air. Luasan masing-masing penutup lahan DAS Cisadane disajikan dalam Tabel 4.4 dan Tabel 4.5. Penutup lahan di DAS Cisadane didominasi oleh lahan pertanian dengan luas 81.065,153 ha, 59,84 % dari luas DAS. Sedangkan untuk penutup lahan terkecil yaitu kawasan industri dan parkir dengan luas 36,275 kurang dari 1% dari luas DAS Cisadane.

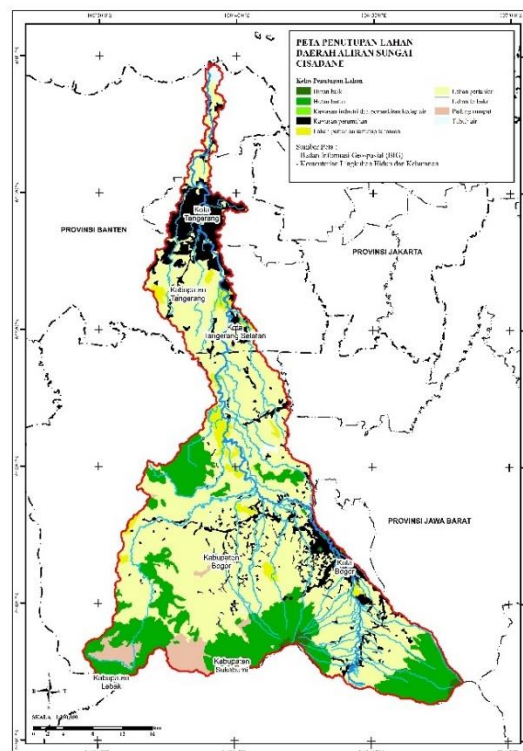
Tabel 4.4 Penutup Lahan DAS Cisadane

Penutup Lahan	Luas	
	Ha	%
Hutan baik	730,073	0,54%
Hutan buruk	27.272,938	20,13%
Padang rumput	4.207,233	3,11%
Lahan pertanian tertutup tanaman	4.116,131	3,04%

Tabel 4.5 Penutup Lahan DAS Cisadane (Lanjutan)

Penutup Lahan	Luas	
	Ha	%
Lahan pertanian	81.065,153	59,84%
Kawasan perumahan	16.441,333	12,14%
Lahan terbuka	250,479	0,18%
Kawasan industri dan perparkiran kedap air	36,275	0,03%
Tubuh air	1.358,017	1,00%
Total	135.477,507	100,00%

Pada peta penutup lahan yang disajikan dalam Gambar 4.3 kelas lahan pertanian tersebar di seluruh bagian wilayah DAS Cisadane. Lahan pertanian sangat luas khususnya pada bagian hulu DAS dikarenakan wilayah tersebut memiliki kondisi hidrologis yang baik sehingga berfungsi sebagai penyedia air untuk irigasi lahan-lahan pertanian diantaranya sawah irigasi, semak belukar air, sawah tadah hujan dan perkebunan. Adapun kelas penutup lahan hutan buruk tersebar di bagian selatan DAS Cisadane. Penutup lahan hutan di wilayah DAS termasuk dalam kawasan hutan konservasi yaitu TN Gunung halimun salak dan Gunung Gede Pangrango yang berfungsi sebagai kawasan resapan sehingga dapat meminimalisir terjadi nya limpasan permukaan.



Gambar 4.3 Peta Penutup Lahan DAS Cisadane

Bagian hulu DAS Cisadane sangat penting sebagai zona resapan air, namun apabila terjadi penebangan serta perubahan penutup lahan maka akan mengakibatkan tingginya debit sungai ketika curah hujan tinggi, serta dapat berpotensi erosi tanah. Selain wilayah hutan dan lahan pertanian yang sangat luas, kelas penutup lahan kawasan pemukiman pun cukup luas pada bagian hilir DAS Cisadane, sehingga bagian wilayah tersebut sangat rentan terjadinya aliran permukaan air yang disebabkan karena kondisi tanah yang kurang mampu menginfiltrasi air hujan dengan baik.

4.1.4 Tekstur Tanah

Tekstur tanah merupakan salah satu faktor yang penting dalam penentuan besar kecilnya limpasan permukaan, dikarenakan tekstur tanah dapat mempengaruhi kemampuan infiltrasi air yang masuk ke dalam tanah. DAS Cisadane terbagi menjadi empat jenis tanah diantaranya yaitu, *acrisols*, *andosols*,

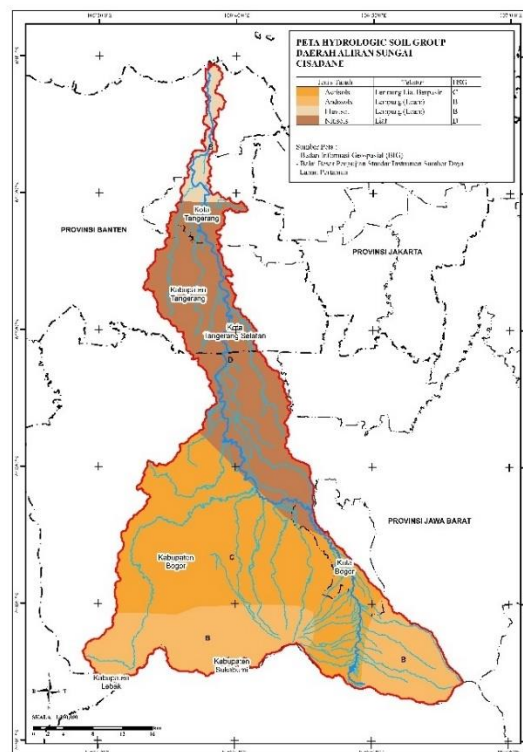
fluvisol, dan *nitisolt*. Jenis tanah terluas di DAS Cisadane adalah tanah *acrisols* dengan luas 57.714,841 ha. Sedangkan untuk jenis tanah yang memiliki luasan terkecil yaitu tanah *fluvisol* dengan luas 4.362,844 ha. Adapun rincian luasan jenis tanah di DAS Cisadane disajikan dalam Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Jenis Tanah DAS Cisadane

Jenis Tanah	Tekstur	<i>Hydrology Soil Group</i>	Luas (ha)
<i>Andosols</i>	Lempung (<i>Loam</i>)	B	33.391,089
<i>Fluvisol</i>	Lempung (<i>Loam</i>)	B	4.362,844
<i>Acrisols</i>	Lempung Liat	C	57.714,841
	Berpasir		
<i>Nitisols</i>	Liat	D	40.008,732
Total			135.477,507

Dalam menentukan limpasan permukaan dengan menggunakan metode *curve number*, memerlukan kelompok hidrologi tanah. Penentuan kelompok hidrologi tanah didasarkan pada karakteristik tekstur tanah dan tingkat laju infiltrasi yang dimiliki oleh masing-masing jenis tanah. Tekstur tanah DAS Cisadane terbagi menjadi tiga yaitu tektur lempung liat berpasir yang masuk pada kelompok hidrologi tanah C, tekstur lempung (*loam*) yang termasuk pada kelompok hidrologi tanah B, dan tekstur liat yang termasuk dalam kelompok hidrologi tanah D. Dengan kelompok hidrologi tanah tersebut DAS Cisadane memiliki laju infiltrasi tanah <8 mm/jam, kondisi tersebut menunjukkan bahwa tanah di sebagian wilayah DAS Cisadane tergolong ke dalam jenis tanah dengan laju infiltrasi rendah serta kemampuan serapan air yang kurang baik, yang dapat mengakibatkan terbentuknya genangan air dalam waktu yang relatif lama.

Laju infiltrasi tanah yang rendah dapat mempengaruhi keseimbangan hidrologis pada DAS. Apabila air hujan tidak dapat meresap kedalam tanah dengan baik, maka sebagian besar air akan menjadi limpasan permukaan. Limpasan tersebut menyebabkan debit air sungai meningkat sehingga risiko banjir sangat tinggi, terutama di bagian hilir DAS Cisadane yang merupakan daerah perkotaan.



Gambar 4.4 Peta Jenis Tanah DAS Cisadane

4.2 Analisis Daerah Limpasan Permukaan DAS Cisadane

Analisis daerah limpasan permukaan dengan menggunakan metode *Soil Conservation Service-Curve number* (SCS-CN) memerlukan nilai *curve number* sebagai parameter utama dalam perhitungan estimasi tebal dan volume limpasan permukaan. Sebaran spasial potensi limpasan permukaan di DAS Cisadane menggambarkan peta tingkat ketebalan dan volume limpasan permukaan.

4.2.1 Nilai *Curve Number*

Soil Conservation Service Curve Number (SCS-CN) merupakan salah satu metode yang sering digunakan dalam mengestimasi limpasan permukaan berdasarkan parameter penutup lahan, tekstur tanah, dan kondisi kelengasan tanah. Nilai *Curve number* (CN) menggambarkan tingkat kemampuan tanah dalam menyerap air hujan. Nilai CN berkisar antara 30 hingga 100 yang menggambarkan seberapa besar kemampuan infiltrasi tanah dalam menyerap air hujan. Pada umumnya semakin tinggi nilai CN, semakin besar kemungkinan terjadinya limpasan permukaan, sebaliknya semakin rendah nilai CN maka semakin kecil pula potensi limpasan yang terjadi. Namun perlu dipungkiri bahwa limpasan permukaan tidak selalu meningkat seiring kenaikan CN karena terdapat beberapa faktor yang mempengaruhinya.

Dalam menentukan persebaran *curve number*, dilakukan *intersect* antara peta *hydrology soil group* dan peta penutup lahan. Hasil pengolahan ini menghasilkan Tabel 4.7 dan Tabel 4.8 yang menunjukkan kombinasi antara *hydrology soil group* dan tipe tanah terhadap nilai CN pada AMC II dan AMC I.

Tabel 4.7 *Curve Number* DAS Cisadane

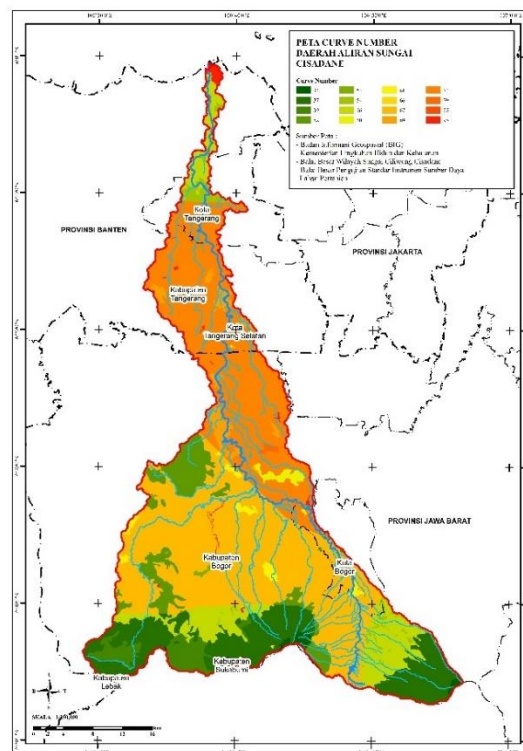
No	Kelas Penutup Lahan	<i>Hydrology Soil Group</i>					
		B		C		D	
		AMC II	AMC I	AMC II	AMC I	AMC II	AMC I
1	Hutan baik	55	34	-	-	-	-
2	Hutan buruk	58	37	72	52	78	60
3	Padang rumput	60	39	73	53	78	60
4	Lahan pertanian tertutup tanaman	-	-	78	60	84	69
5	Lahan pertanian	75	56	83	67	87	74

Tabel 4.8 *Curve Number* DAS Cisadane (Lanjutan)

No	Kelas Penutup Lahan	<i>Hydrology Soil Group</i>					
		B		C		D	
		AMC II	AMC I	AMC II	AMC I	AMC II	AMC I
6	Kawasan perumahan	74	54	83	67	87	74
7	Lahan terbuka	82	66	-	-	90	79
8	Kawasan industri dan perparkiran kedap air	93	85	-	-	-	-
9	Tubuh air	98	95	98	95	98	95

Berdasarkan hasil analisis nilai *curve number* DAS Cisadane pada kelengasan tanah AMC I berkisar antara 34 sampai 95. Nilai CN terbesar berada pada kelas penutup lahan tubuh air, hal tersebut menggambarkan bahwa tubuh air memiliki kemampuan infiltrasi tanah yang rendah sehingga dapat berpotensi besar terjadinya limpasan permukaan saat terjadi hujan lebat. Sedangkan untuk nilai CN terkecil berada pada penutup lahan hutan baik, yang menunjukkan bahwa kemampuan infiltrasi tanahnya lebih tinggi sehingga tidak berpotensi besar menghasilkan limpasan permukaan. Nilai *curve number* yang tinggi dapat menjadi penyebab meningkatnya kejadian banjir pada DAS Cisadane, terutama pada bagian hilir DAS.

Peta persebaran *curve number* di DAS Cisadane dihasilkan dari *overlay* antara peta penutup lahan dan peta jenis tanah yang telah diketahui kelompok hidrologi tanahnya. Pada peta tersebut menghasilkan perbedaan spasial yang mencolok seperti menggambarkan variasi penutup lahan dan karakteristik tanah pada DAS Cisadane. Adapun peta *curve number* ditampilkan pada Gambar 4.5.



Gambar 4.5 Peta *Curve Number* DAS Cisadane

Berdasarkan peta *curve number* DAS Cisadane, wilayah bagian tengah memiliki nilai *curve number* tinggi mencapai 95. Wilayah tersebut sebagian besar merupakan penutup lahan kawasan permukiman serta tubuh air dan kondisi hidrologi tanahnya D, sehingga kemampuan laju infiltrasi tanah rendah berkisar antara <1 mm/jam. Jika laju infiltrasi tanah rendah maka air hujan yang jatuh pada permukaan tanah tidak dapat terserap baik oleh tanah yang dapat menyebabkan tingginya potensi limpasan permukaan. Bagian hulu DAS Cisadane didominasi dengan penutup lahan hutan baik dan hutan buruk sehingga menunjukkan nilai CN yang rendah, wilayah tersebut merupakan pegunungan Gunung Halimun Salak dan Gunung Gede Pangrango sehingga bervegetasi baik yang dapat mempercepat resapan air hujan ke dalam tanah sebelum dialirkan ke sungai sehingga dapat memperlambat terjadinya limpasan permukaan. Dalam hidrologi meningkatnya

nilai *curve number* dapat berpengaruh pada tebal limpasan permukaan yang lebih tinggi. Kondisi tersebut meningkatkan potensi terjadinya banjir pada saat curah hujan tinggi.

4.2.2 Tebal dan Volume Limpasan Permukaan

Berdasarkan hasil analisis data serta perhitungan menggunakan metode SCS-CN, diperoleh tebal limpasan permukaan (Q) di DAS Cisadane berkisar antara 6 – 366 mm. Tebal limpasan permukaan tertinggi terdapat pada kelas penutup lahan tubuh air dengan nilai tebal limpasan permukaan (Q) mencapai 365,58 mm yang terletak di Kabupaten Bogor seluas 17,6 ha, wilayah tersebut memiliki kelompok hidrologi tanah C dengan tingkat laju infiltrasi 1 – 4 mm/jam dan curah hujan maksimal 380 mm/hari. Tingginya curah hujan serta kurangnya laju infiltrasi pada wilayah tersebut merupakan faktor meningkatnya limpasan permukaan.

Sedangkan untuk tebal limpasan permukaan terendah berada pada kelas penutup lahan hutan buruk, dengan nilai tebal limpasan permukaan (Q) mencapai 5,6 mm di wilayah Kabupaten Bogor, wilayah tersebut menghasilkan nilai tebal limpasan yang rendah disebabkan karena memiliki resapan laju infiltrasi yang tinggi berkisar antara 4 – 8 mm/jam dengan curah hujan 140 mm/hari dan bervegetasi tinggi. Tingginya tingkat vegetasi dapat menyerap lebih dari separuh air hujan yang turun, sehingga berfungsi meningkatkan stabilitas aliran sungai. Adapun sebaran tebal limpasan permukaan disajikan dalam Tabel 4.9.

Tabel 4.9 Tebal Limpasan Permukaan berdasarkan Penutup Lahan

No	Penutup Lahan	Tebal Limpasan Permukaan (mm)	Luas (ha)
1	Hutan baik	10 - 20	730,073
2	Hutan buruk	6 - 195	27.272,938
3	Padang rumput	8 - 201	4.207,233
4	Lahan pertanian tertutup tanaman	67 - 238	4.116,131
6	Lahan pertanian	33 - 263	81.065,153
5	Kawasan perumahan	31 - 263	16.441,333
7	Lahan terbuka	106 - 213	250,479
8	Kawasan industri dan parkir dan air	97 - 130	36,275
9	Tubuh air	126 - 366	1.358,017

Pada Gambar 4.6 tebal limpasan permukaan di DAS Cisadane sangat berpengaruh intensitas curah hujan, sehingga hasil tebal limpasan permukaan tidak selalu stabil dengan peningkatan nilai *curve number*. Secara umum, peningkatan intensitas dan durasi curah hujan akan meningkatkan potensi terjadinya limpasan permukaan (Muchtar dkk., 2024). Curah hujan yang tinggi dapat menyebabkan air tidak dapat meresap ke dalam tanah secara optimal, sehingga semakin besar curah hujan semakin tinggi pula potensi terjadinya limpasan permukaan.

Bagian tengah DAS Cisadane, sebagian besar menunjukkan penutup lahan pertanian dan lahan pertanian tertutup tanaman. Pada lahan pertanian tertutup tanaman tebal limpasan permukaan mencapai 238 mm, namun pada lahan pertanian yang belum ditanami nilai tebal limpasan permukaan meningkat hingga 263 mm. Namun pada lahan terbuka memberikan nilai tebal limpasan permukaan mencapai 213 mm, kondisi tersebut berpotensi banjir jika tidak dilakukan penghijauan.

Tabel 4.10 Tebal dan Volume Limpasan Permukaan

No	Kabupaten/Kota	<i>Curve number</i>	Tebal	Volume	Luas (ha)
			Limpasan Permukaan (mm)	Limpasan Permukaan (m ³)	
1	Kabupaten Bogor	34 - 95	6 - 366	138.549,216	106.753,029
2	Kabupaten Lebak	37	59	8.762,51	14,919
3	Kabupaten Sukabumi	34 - 67	10 - 82	160.344,58	343,963
4	Kabupaten Tangerang	54 - 95	51 - 231	19.161.182	14.789,417
5	Kota Bogor	52 - 95	51 - 266	5.864.059,98	4.899,675
6	Kota Tangerang	54 - 95	31 - 161	4.771.002,21	5.904,171
7	Kota Tangerang Selatan	60 - 95	100 - 231	4.221.931,52	2.772,334
Total		-	-	172.736.498,8	135.477,507

Data hasil analisis pengolahan ketebalan aliran permukaan (Q) pada tiap kelas penutup lahan, maka dapat diketahui volume aliran permukaannya. Pada penelitian ini total volume limpasan permukaan di DAS Cisadane yaitu sebesar 172.736.498,8 m³. Volume limpasan permukaan pada setiap daerah dipengaruhi oleh luasan dan tebal limpasan permukaan daerah tersebut. Kelas penutup lahan yang memberikan volume aliran permukaan terbesar yaitu kelas lahan pertanian dengan luas 15.985,64 ha dan nilai volume limpasan sebesar 27.468.547,6 m³. Adapun rincian tebal dan volume limpasan permukaan disajikan dalam lampiran 7. Sebaran volume limpasan permukaan tinggi berada pada wilayah tengah DAS Cisadane. Oleh sebab itu wilayah tersebut dapat berisiko terjadinya erosi tanah karena topografi yang curam dan aliran air yang deras dari wilayah hulu. Erosi di wilayah tengah sungai menyebabkan terbawanya material tanah ke hilir yang berakibat pada penyempitan dan pendangkalan sungai, sehingga dapat memicu luapan dan terjadi banjir di wilayah hilir.

Dari analisis yang telah dilakukan, semua jenis penutup lahan di DAS Cisadane memberikan kontribusi terhadap terbentuknya limpasan permukaan. Dari 135.477,507 ha total luas DAS, sebagian besar dianggap mengalami limpasan permukaan, tidak ada daerah yang benar-benar bebas dari limpasan. Namun, tebalnya limpasan permukaan nilainya berbeda-beda tergantung tutupan lahan, tekstur tanah serta curah hujan maksimum wilayahnya. Secara keseluruhan limpasan permukaan pada penutup lahan hutan umumnya lebih kecil jika dibandingkan dengan limpasan permukaan pada penutup lahan lainnya. Sebagian besar wilayah Kabupaten Bogor memberikan aliran limpasan permukaan yang tinggi.

Dengan tingginya tebal limpasan permukaan di DAS Cisadane dapat menyebabkan terjadinya kerusakan dan bencana alam. Selain itu, volume limpasan yang tinggi menunjukkan rendahnya infiltrasi tanah sehingga air sulit untuk meresap ke dalam tanah. Hal tersebut mengakibatkan proses pengisian air tanah tidak berjalan lancar, sehingga mengurangi cadangan air bawah tanah. Selain itu, rendahnya infiltrasi tanah dapat mempercepat terjadinya banjir dan genangan di kawasan pemukiman padat penduduk maupun lahan pertanian.

Solusi yang dapat dilakukan untuk mengurangi terjadinya limpasan permukaan yaitu dengan melakukan reboisasi di daerah hulu, serta normalisasi sungai dan pengendalian pembangunan yang berkelanjutan. Selain itu, dapat juga dengan melakukan pemetaan sebaran limpasan permukaan yang berkelanjutan sebagai upaya mitigasi bencana. Peta sebaran tebal limpasan permukaan dapat digunakan sebagai bahan kajian untuk menetapkan prioritas dalam menangani wilayah yang berpotensi menghasilkan limpasan permukaan yang tinggi.



BAB 5

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis pemetaan limpasan permukaan air di DAS Cisadane dengan menggunakan metode *curve number*, maka dapat diperoleh kesimpulan serta saran yang dapat digunakan sebagai pengolahan dan penelitian selanjutnya.

5.1 Kesimpulan

1. Tebal limpasan permukaan (Q) di DAS Cisadane tertinggi terdapat pada penutup tubuh air yang terletak di Kabupaten Bogor dengan nilai tebal limpasan 365,58 mm, curah hujan 380 mm/hari dan masuk dalam kelompok hidrologi tanah C. Sedangkan untuk nilai tebal limpasan permukaan terendah yaitu pada penutup lahan hutan buruk dengan nilai tebal limpasan permukaan (Q) mencapai 5,6 mm di wilayah Kabupaten Bogor yang memiliki curah hujan 140 mm/hari pada kelompok hidrologi tanah B. Total volume limpasan permukaan di DAS Cisadane yaitu sebesar 172.736.498,8 m³, dengan volume limpasan terbesar berada pada kelas penutup lahan pertanian.
2. Dari 135.477,507 ha total luas DAS, sebagian besar penutup lahan dianggap mengalami limpasan permukaan. Namun, tebalnya limpasan permukaan nilainya berbeda-beda tergantung penutup lahan, tekstur tanah serta curah hujan maksimum wilayahnya. Penutup lahan yang paling besar berpotensi terjadinya limpasan permukaan yaitu penutup tubuh air, kawasan perumahan, lahan pertanian di Kabupaten Bogor dengan masing-masing luasan 17,6 ha, 32,96 ha dan 1114,21 ha.

5.2 Saran

1. Dalam penentuan curah hujan sebaiknya menggunakan stasiun pos curah hujan lebih banyak, sehingga pembagian wilayah hujan tersebar dengan merata.
2. Untuk mendapatkan nilai *curve number* yang akurat perlu dilakukan penelitian tekstur tanah secara langsung.

DAFTAR PUSTAKA

- Adam, A. R., Saidah, H., & Hanifah, L. (2019). Analisis Perbandingan Penggunaan Metode Aritmatika, Poligon Thiessen dan Isohyet Dalam Perhitungan Curah Hujan Rerata Daerah (Studi Lokasi DAS Jangkok). *Artikel Ilmiah, Fakultas Teknik, Univrsitas Mataram*, 1–12.
- Adlyansah, A. L., Husain, R. L., & Pachri, H. (2019). Analysis of Flood Hazard Zones Using Overlay Method with Figused-Based Scoring Based on Geographic Information Systems: Case Study in Parepare City South Sulawesi Province. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 280(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/280/1/012003>
- Anisah, A. (2007). Sisitem Informasi Geografis Pengeertian dan Aplikasinya. *Artikel Kuliah Sistem Informasi*.
- Arifin. (2010). *Modul praktikum klimatologi*. Universitas Brawijaya.
- Asdak, C. (2010). *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai - Google Books*. Gadjah Mada University Press.
- Asril, M., Nirwanto, Y., Purba, T., Mpia, L., Rohman, H. ., Siahian, A. S. ., Junairah, E. ., Sudarmi, N., Mahyati, & Mazlina. (2022). Ilmu Tanah. In *Kita Menulis*. Yayasan Kita Menulis.
- Badan Standardisasi Nasional. (2010). Standar Nasional Indonesia 7645:2010. *SNI 7645:2010*, 1–28.
- Badan Standardisasi Nasional. (2014). SNI 7645-1:2014 Klasifikasi penutup lahan - Bagian 1 : Skala kecil dan menengah. In *Badan Standar Nasional* (Vol. 7645–1, hal. 1–51).
- Bintang, I. K. (2020). *PREDIKSI DEBIT LIMPASAN AIR Prediksi Debit Limpasan*

Air Permukaan Pada Daerah Rawan Banjir Di Kabupaten Jombang Berdasarkan Pemodelan Penggunaan Lahan. Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

Gulo, A. A. S., & Gulo, G. N. H. (2024). Dinamika Gerakan Air Tanah: Pengaruh Tekstur, Struktur, dan Kepadatan Bulk. *Jurnal Ilmu Pertanian dan Perikanan*, 01, 133–137.

Harjadi, B. (2010). Monitoring Penutupan Lahan di DAS Grindulu dengan Metode Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografis. *Forum Geografi*, 24(1), 85–91. <https://doi.org/10.23917/forgeo.v24i1.5017>

Hasibuan, S., & Darfia, N. E. (2021). Produktivitas Tanah Kolam (Tekstur Tanah dan Hara Tanah KOLam). In *UR Press*.

Hidayat, R. T. (2013). *PEMETAAN LAHAN INVESTASI DI KABUPATEN LAMPUNG TENGAH, LAMPUNG TIMUR DAN LAMPUNG SELATAN*.

Iskandar. (2013). *Metodologi penelitian pendidikan dan sosial (kuantitatif dan kualitatif)* (Martinis Y). Gaung Persada Press.

Kadir, S., Badaruddin, & Indrayatie, E. R. (2020). *Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*.

Kementrian PUPR. (2018). Analisis Hidrologi dan Sedimen. In *Kementerian Pekerjaan Umum dan perumahan Rakyat*.

KLHK, D. J. P. D. A. S. dan R. H. (2023). *Penyusunan Peta Rawan Limpasan dengan menggunakan Metode Curve Number* (hal. SE.3/PDASRH/SET/DAS.0/7/2023).

Kustamar. (2017). Pengendalian Limpasan Permukaan. *Mitra Gajayana, Bagian I*.

<http://eprints.itn.ac.id/3028/>

Mahera, S., Murtilaksono, K., & Tarigan, S. D. (2015). Pengelolaan Daerah Aliran Sungai (DAS) Berdasarkan Hasil Klasifikasi DAS Cisadane Bagian Hulu (DAS Cisadane Hulu dan Cianteun). *Soil Science and Land Resources*.

Mc.Cuen, R. . (1989). *Hydrologic Analysis and Design*. Prince Hall, New York.

Muchtar, A., Wahyullah, W., Herawaty, H., Arsyad, U., & Fathurrahman, A. F. (2024). Penilaian Limpasan Permukaan dengan Menggunakan Metode CN Modifikasi di Sub-DAS Mamasa. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 22(4), 1001–1008. <https://doi.org/10.14710/jil.22.4.1001-1008>

Mulyadi, M. (2011). Penelitian Kuantitatif Dan Kualitatif Serta Pemikiran Dasar Menggabungkannya [Quantitative and Qualitative Research and Basic Rationale to Combine Them]. *Jurnal Studi Komunikasi dan Media*, 15(1), 128–138.

Nurdin, Shalahuddin, M., Malik, A., Saut, H. M., Ermiyati, Malik, A., & MM, H. S. (2022). Penggunaan Sistem Informasi Geografis Dalam Pengelolaan Daerah Aliran Sungai Menggunakan Model Soil and Water Assesment Tool (SWAT). *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 16(September), 128–140. <https://doi.org/10.31258/jil.16.2.p>.

Peraturan Direktur Jendral Pengelolaan Daerah Aliran Sungai dan Hutan Lindung KLHK. (2021). *Tutorial Penyusunan Peta Rawan Limpasan*.

Peraturan Pemerintah RI No 37 Tahun 2012 tentang Pengelolaan Daerah Aliran Sungai.

Salsabila, A., & Nugraheni, I. L. (2020). Pengantar Hidrologi. *Pengantar*

Hidrologi, 134.

Saputra, F. (2021). Perbandingan Intensitas Curah Hujan Menggunakan Data Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) dan Satelit Tropical Rainfall Measuring Missions (TRMM) di West Java. In *Universitas Lampung*.

Soil Consevation Service. (1964). *Hydrology*. US Dept. Of Agriculture, Washington, DC.

Susilowati, & Sadad, I. (2015). Analisa Karakteristik Curah Hujan di Kota Bandar Lampung. *Julnal Konstruksia*, 7(1), 13–26.

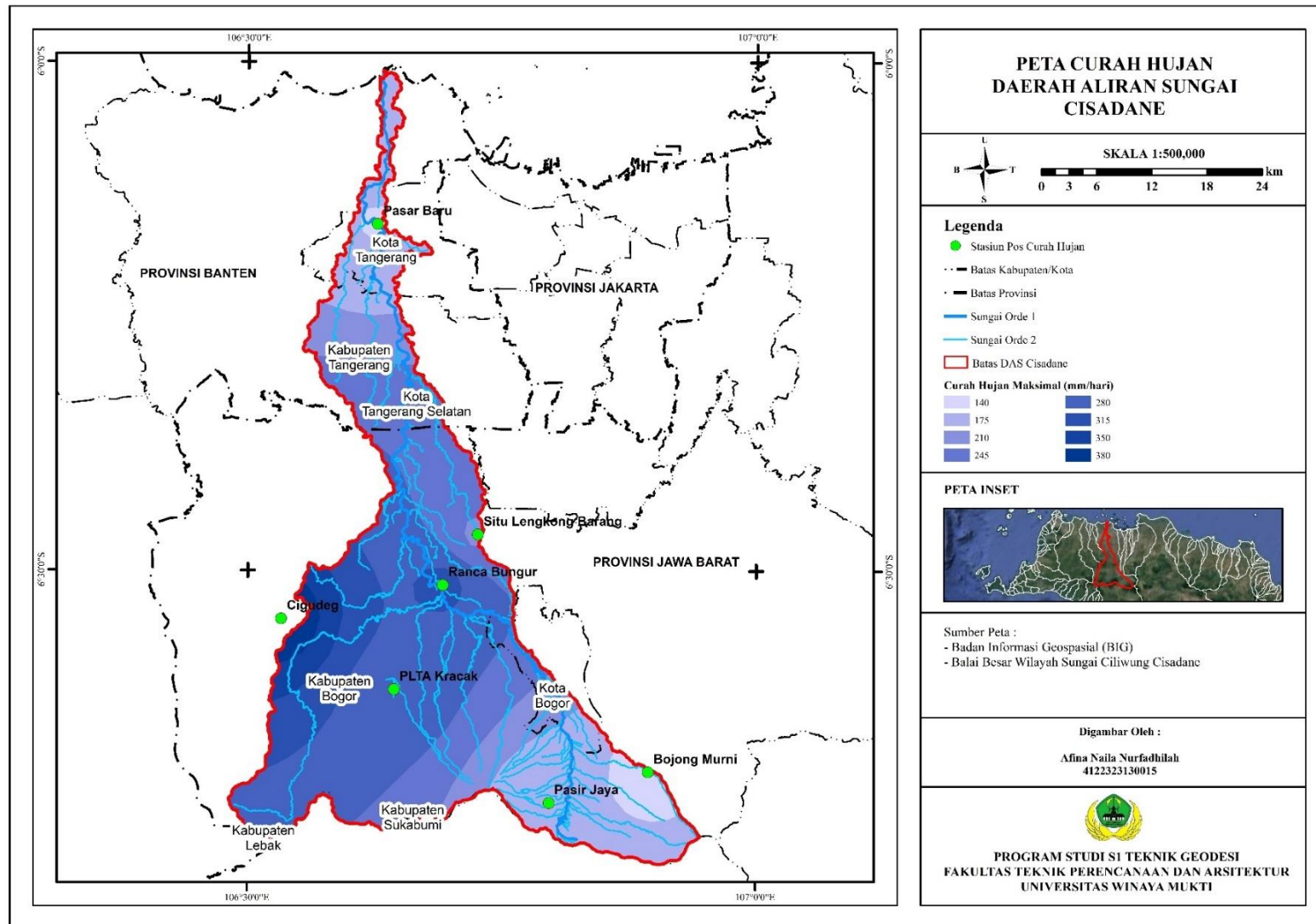
Tikno, S., Hariyanto, T., Anwar, N., Karsidi, A., & Aldrian, E. (2012). Aplikasi Metode Curve Number Untuk Mempresentasikan Hubungan Curah Hujan Dan Aliran Permukaan Di Das Ciliwung Hulu – Jawa Barat. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 13(1), 25–36.
<https://doi.org/10.29122/jtl.v13i1.1402>

Triatmodjo, B. (2017). Hidrologi Terapan. In *Beta Offset* (7 ed.). Beta Offset.

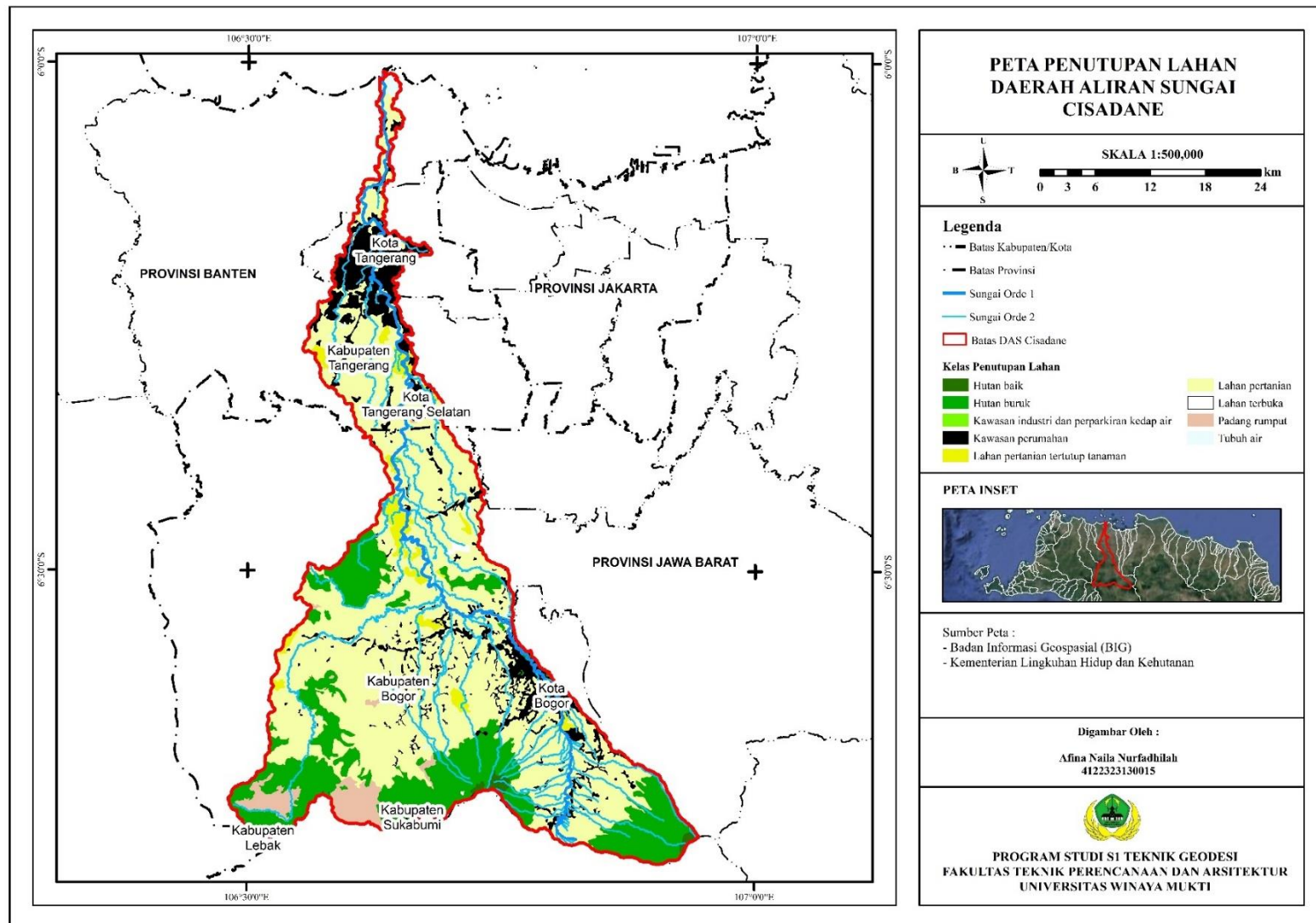
USDA-SCS. (1972). *Part 630 hydrology national engineering handbook chapter 10 estimation of direct runoff from storm rainfall*. National Engineering Handbook.

Zain, I. M., & Utami, W. S. (2020). *Sistem Informasi Geografis*. Unesa University Press.

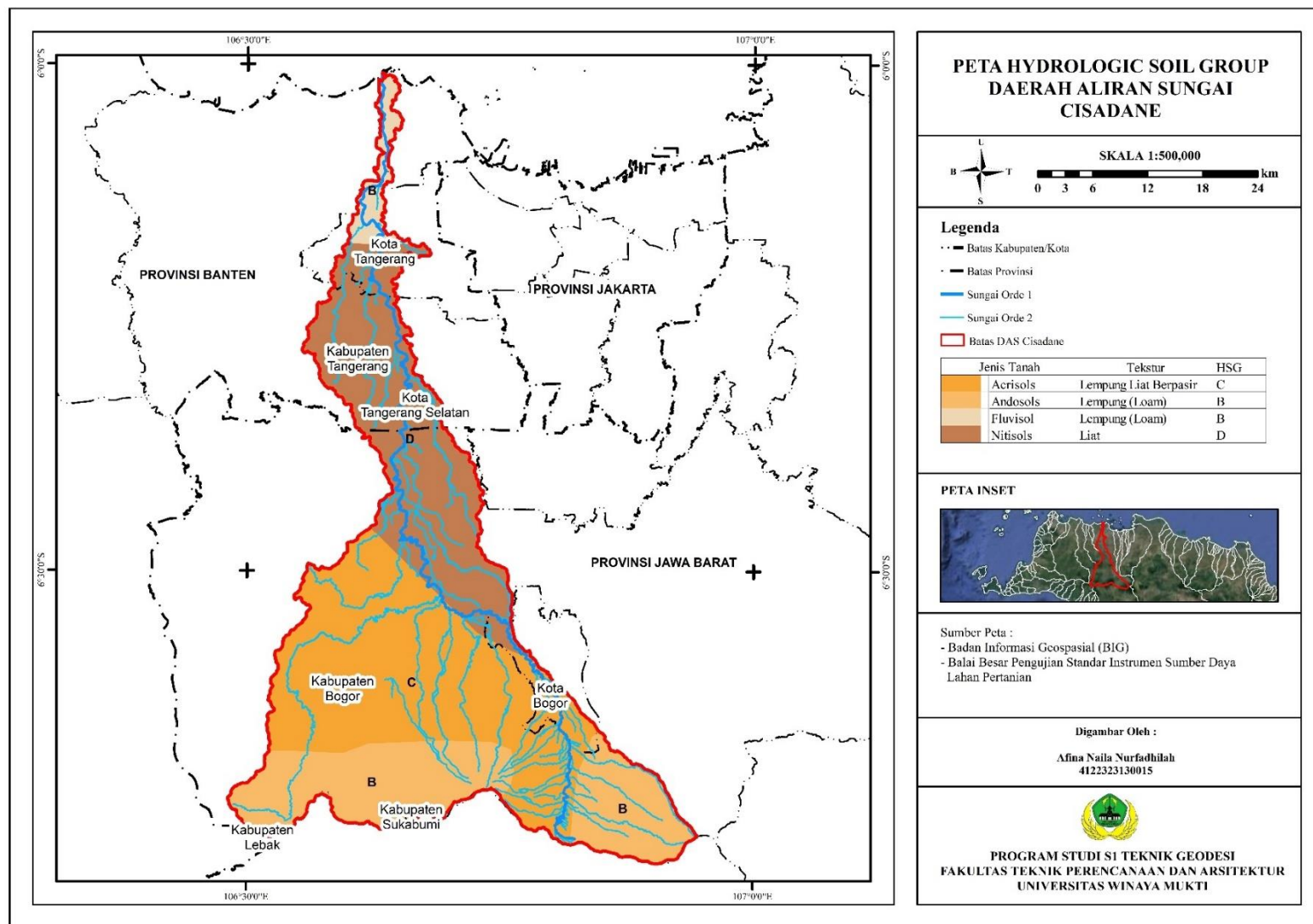
LAMPIRAN



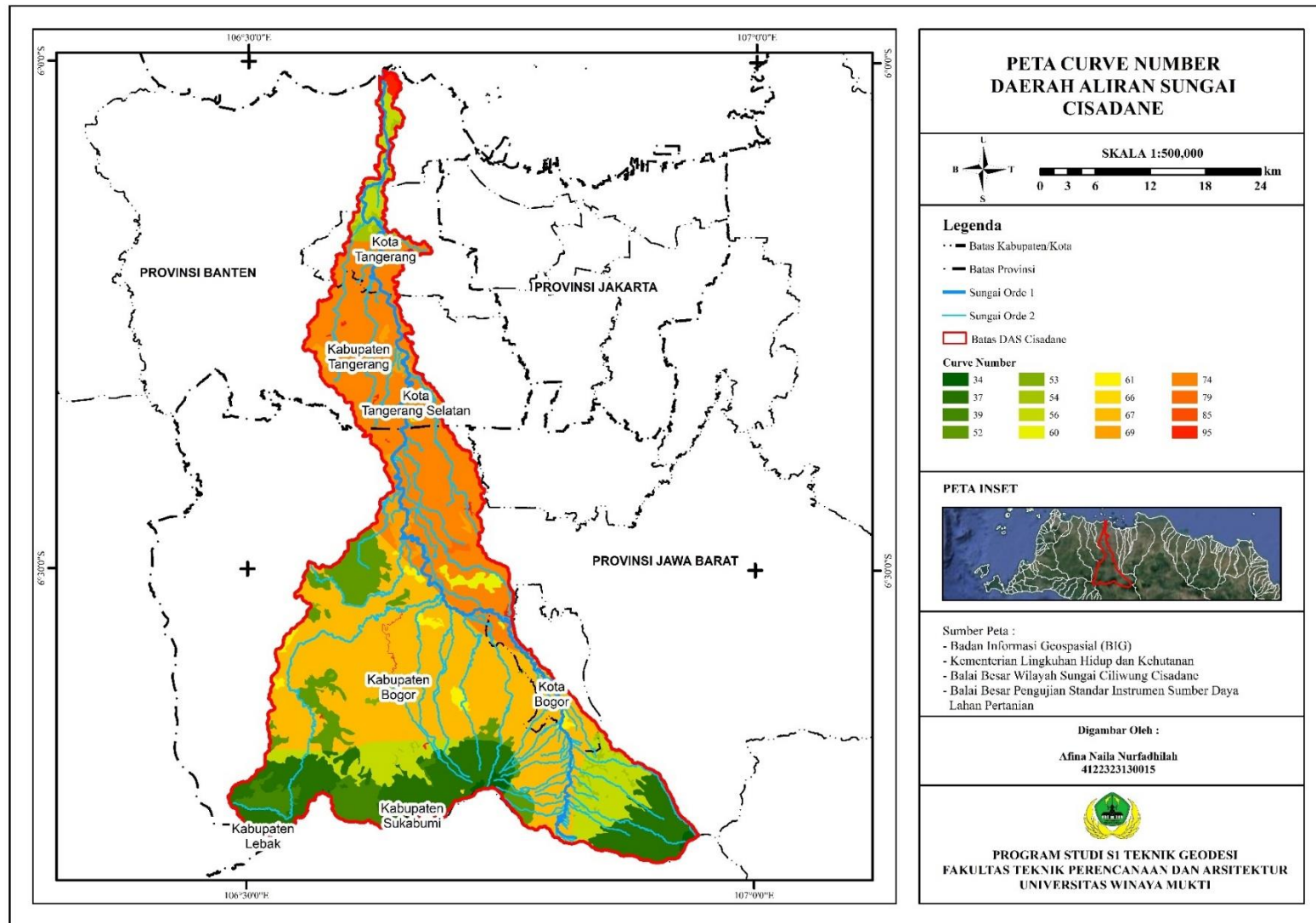
Lampiran 1 Peta Curah Hujan DAS Cisadane



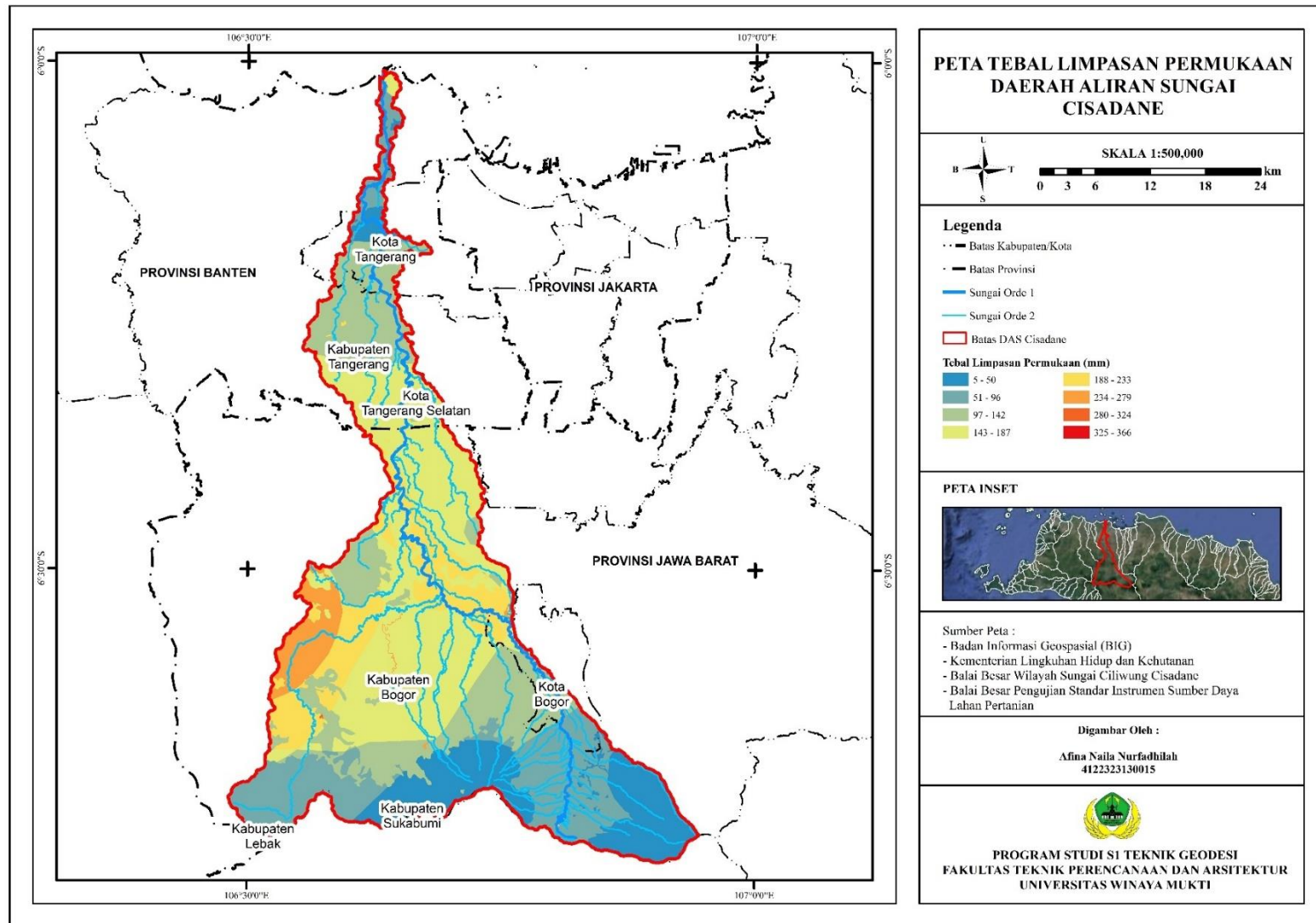
Lampiran 2 Peta Penutup Lahan DAS Cisadane



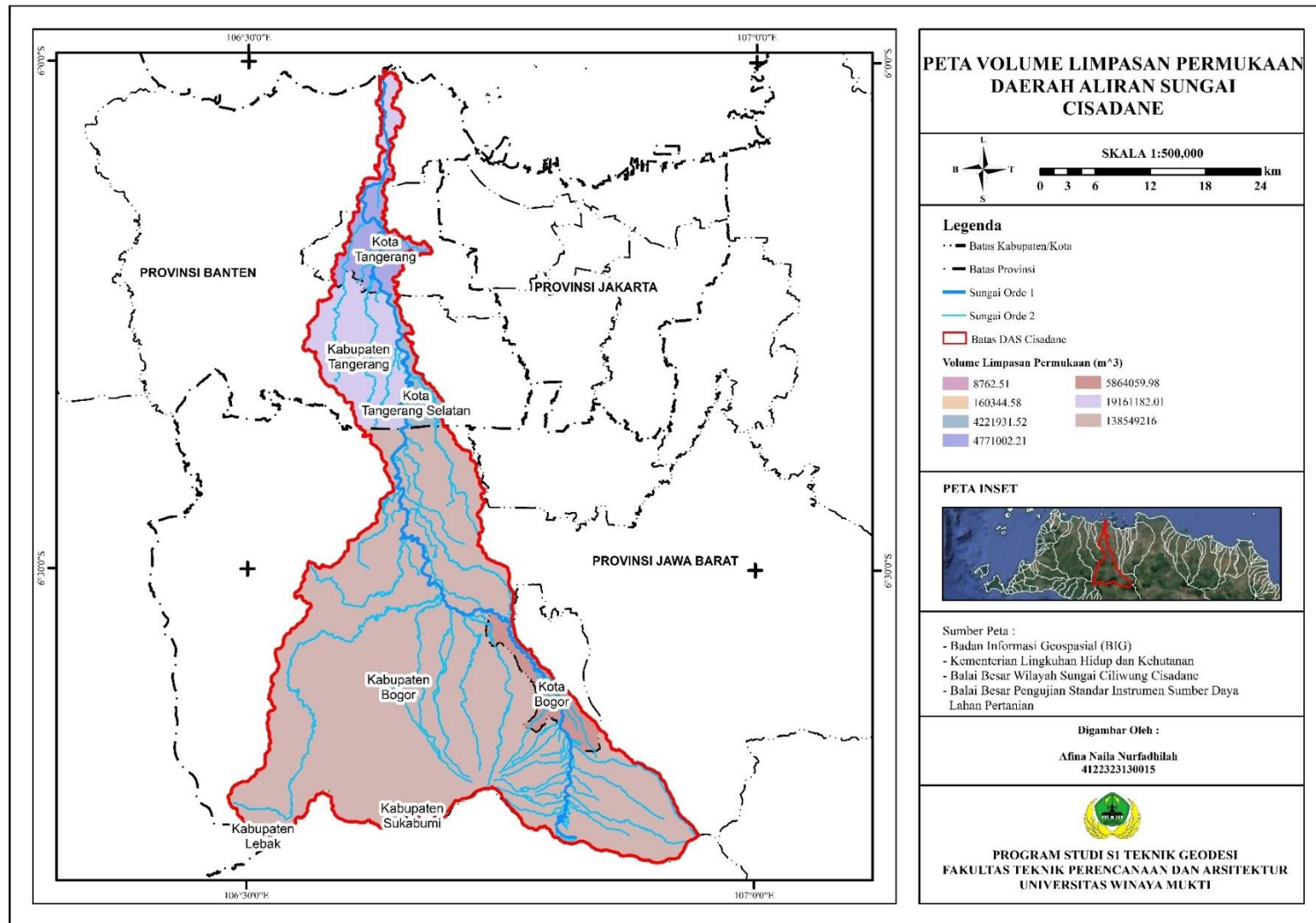
Lampiran 3 Peta *Hydrologic Soil Group* DAS Cisadane



Lampiran 4 Peta *Curve Number* DAS Cisadane



Lampiran 5 Peta Tebal Limpasan Permukaan



Lampiran 6 Peta Volume Limpasan Permukaan DAS Cisadane

Lampiran 7 Nilai *Curve Number*, Tebal Limpasan Permukaan dan Volume Limpasan Permukaan

No	Jenis Tanah	Tekstur Tanah	HSG	CH (mm)	Penggunaan Lahan	Luas (ha)	CN	S (mm)	Q (mm)	Q (m)	V (m ³)
1	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	315	Lahan pertanian tertutup tanaman	61,69	61,24	160,76	180,35	0,18	111263,49
2	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	380	Tubuh air	17,59	95,37	12,34	365,58	0,37	64323,25
3	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	380	Lahan pertanian tertutup tanaman	213,78	61,24	160,76	237,90	0,24	508576,65
4	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	380	Padang rumput	29,63	53,17	223,68	201,10	0,20	59580,94
5	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	350	Lahan pertanian tertutup tanaman	141,62	61,24	160,76	211,09	0,21	298949,31
6	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	350	Padang rumput	10,67	53,17	223,68	176,17	0,18	18800,07
7	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	315	Padang rumput	16,16	53,17	223,68	147,88	0,15	23894,88
8	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	210	Lahan pertanian tertutup tanaman	22,46	61,24	160,76	93,41	0,09	20981,52
9	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	210	Hutan buruk	14,47	51,92	235,19	66,70	0,07	9651,76
10	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	245	Lahan pertanian tertutup tanaman	110,20	61,24	160,76	121,26	0,12	133625,65
11	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	280	Padang rumput	154,23	53,17	223,68	120,60	0,12	185999,19
12	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	175	Lahan pertanian tertutup tanaman	26,35	61,24	160,76	67,21	0,07	17707,21
13	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	175	Lahan pertanian tertutup tanaman	142,02	61,24	160,76	67,21	0,07	95454,72
14	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	315	Kawasan perumahan	10,37	67,22	123,87	203,41	0,20	21097,84
15	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	315	Kawasan perumahan	3,57	67,22	123,87	203,41	0,20	7263,68
16	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	315	Kawasan perumahan	2,13	67,22	123,87	203,41	0,20	4335,42
17	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	315	Lahan pertanian	502,07	67,22	123,87	203,41	0,20	1021268,69
18	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	315	Lahan pertanian	1,97	67,22	123,87	203,41	0,20	4002,11
19	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	315	Lahan pertanian	252,61	67,22	123,87	203,41	0,20	513837,92

No	Jenis Tanah	Tekstur Tanah	HSG	CH (mm)	Penggunaan Lahan	Luas (ha)	CN	S (mm)	Q (mm)	Q (m)	V (m ³)
20	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	315	Lahan pertanian	29,27	67,22	123,87	203,41	0,20	59534,48
21	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	315	Tubuh air	2,33	95,37	12,34	300,66	0,30	7018,88
22	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	315	Tubuh air	24,61	95,37	12,34	300,66	0,30	73987,20
23	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	315	Tubuh air	12,28	95,37	12,34	300,66	0,30	36929,48
24	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	380	Kawasan perumahan	23,98	67,22	123,87	263,38	0,26	63154,28
25	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	380	Kawasan perumahan	8,98	67,22	123,87	263,38	0,26	23651,61
26	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	380	Lahan pertanian	299,07	67,22	123,87	263,38	0,26	787711,57
27	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	380	Lahan pertanian	4,27	67,22	123,87	263,38	0,26	11258,18
28	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	380	Lahan pertanian	720,59	67,22	123,87	263,38	0,26	1897926,74
29	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	380	Lahan pertanian	90,28	67,22	123,87	263,38	0,26	237772,96
30	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	380	Hutan buruk	0,00	51,92	235,19	195,13	0,20	8,91
31	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	380	Hutan buruk	167,12	51,92	235,19	195,13	0,20	326107,07
32	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	350	Kawasan perumahan	18,66	67,22	123,87	235,52	0,24	43939,38
33	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	350	Kawasan perumahan	1,05	67,22	123,87	235,52	0,24	2472,87
34	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	350	Kawasan perumahan	5,51	67,22	123,87	235,52	0,24	12967,52
35	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	350	Kawasan perumahan	5,95	67,22	123,87	235,52	0,24	14010,30
36	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	350	Kawasan perumahan	5,58	67,22	123,87	235,52	0,24	13136,04
37	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	350	Kawasan perumahan	3,30	67,22	123,87	235,52	0,24	7767,35
38	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	350	Kawasan perumahan	6,25	67,22	123,87	235,52	0,24	14731,31
39	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	350	Kawasan perumahan	6,90	67,22	123,87	235,52	0,24	16262,18
40	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	350	Lahan pertanian	1448,65	67,22	123,87	235,52	0,24	3411910,05
41	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	350	Lahan pertanian	2091,70	67,22	123,87	235,52	0,24	4926450,71
42	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	350	Lahan pertanian	13,34	67,22	123,87	235,52	0,24	31414,41
43	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	350	Tubuh air	23,51	95,37	12,34	335,61	0,34	78893,38

No	Jenis Tanah	Tekstur Tanah	HSG	CH (mm)	Penggunaan Lahan	Luas (ha)	CN	S (mm)	Q (mm)	Q (m)	V (m ³)
44	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	350	Tubuh air	2,93	95,37	12,34	335,61	0,34	9840,93
45	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	350	Hutan buruk	0,00	51,92	235,19	170,56	0,17	0,76
46	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	350	Hutan buruk	111,36	51,92	235,19	170,56	0,17	189934,94
47	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	350	Hutan buruk	394,50	51,92	235,19	170,56	0,17	672856,84
48	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	350	Hutan buruk	51,32	51,92	235,19	170,56	0,17	87531,04
49	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	350	Hutan buruk	17,99	51,92	235,19	170,56	0,17	30684,68
50	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	350	Hutan buruk	2,46	51,92	235,19	170,56	0,17	4195,21
51	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	350	Hutan buruk	0,69	51,92	235,19	170,56	0,17	1174,75
52	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	350	Hutan buruk	1,53	51,92	235,19	170,56	0,17	2608,96
53	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	315	Kawasan perumahan	2,12	67,22	123,87	203,41	0,20	4305,76
54	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	315	Kawasan perumahan	3,80	67,22	123,87	203,41	0,20	7730,01
55	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	315	Kawasan perumahan	48,08	67,22	123,87	203,41	0,20	97794,41
56	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	315	Kawasan perumahan	45,67	67,22	123,87	203,41	0,20	92893,55
57	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	315	Kawasan perumahan	12,33	67,22	123,87	203,41	0,20	25087,52
58	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	315	Kawasan perumahan	3,51	67,22	123,87	203,41	0,20	7149,56
59	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	315	Kawasan perumahan	9,91	67,22	123,87	203,41	0,20	20152,22
60	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	315	Kawasan perumahan	7,70	67,22	123,87	203,41	0,20	15663,97
61	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	315	Kawasan perumahan	7,63	67,22	123,87	203,41	0,20	15516,35
62	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	315	Kawasan perumahan	4,33	67,22	123,87	203,41	0,20	8811,71
63	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	315	Kawasan perumahan	5,29	67,22	123,87	203,41	0,20	10752,07
64	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	315	Lahan pertanian	1327,49	67,22	123,87	203,41	0,20	2700277,90
65	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	315	Lahan pertanian	1883,54	67,22	123,87	203,41	0,20	3831346,36
66	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	315	Lahan pertanian	24,90	67,22	123,87	203,41	0,20	50644,61
67	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	315	Lahan pertanian	0,63	67,22	123,87	203,41	0,20	1286,60

No	Jenis Tanah	Tekstur Tanah	HSG	CH (mm)	Penggunaan Lahan	Luas (ha)	CN	S (mm)	Q (mm)	Q (m)	V (m ³)
68	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	315	Lahan pertanian	1,30	67,22	123,87	203,41	0,20	2654,27
69	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	315	Lahan pertanian	2520,17	67,22	123,87	203,41	0,20	5126331,73
70	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	315	Lahan pertanian	404,85	67,22	123,87	203,41	0,20	823518,00
71	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	315	Tubuh air	56,85	95,37	12,34	300,66	0,30	170918,39
72	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	315	Tubuh air	12,38	95,37	12,34	300,66	0,30	37206,98
73	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	315	Hutan buruk	2339,36	51,92	235,19	142,71	0,14	3338492,98
74	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	315	Hutan buruk	1079,89	51,92	235,19	142,71	0,14	1541114,70
75	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	315	Hutan buruk	58,64	51,92	235,19	142,71	0,14	83679,34
76	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	315	Hutan buruk	0,47	51,92	235,19	142,71	0,14	676,78
77	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	315	Hutan buruk	201,16	51,92	235,19	142,71	0,14	287072,62
78	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	315	Hutan buruk	1,79	51,92	235,19	142,71	0,14	2554,52
79	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	315	Hutan buruk	1,35	51,92	235,19	142,71	0,14	1923,47
80	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	210	Kawasan perumahan	429,89	67,22	123,87	111,00	0,11	477172,29
81	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	210	Kawasan perumahan	0,97	67,22	123,87	111,00	0,11	1072,08
82	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	210	Kawasan perumahan	25,37	67,22	123,87	111,00	0,11	28159,30
83	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	210	Kawasan perumahan	0,12	67,22	123,87	111,00	0,11	134,84
84	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	210	Lahan pertanian	20,56	67,22	123,87	111,00	0,11	22819,33
85	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	210	Lahan pertanian	97,30	67,22	123,87	111,00	0,11	108003,83
86	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	210	Lahan pertanian	272,30	67,22	123,87	111,00	0,11	302245,47
87	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	210	Lahan pertanian	62,05	67,22	123,87	111,00	0,11	68870,08
88	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	210	Lahan pertanian	992,01	67,22	123,87	111,00	0,11	1101118,94
89	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	210	Lahan pertanian	1,88	67,22	123,87	111,00	0,11	2087,58
90	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	210	Hutan buruk	210,91	51,92	235,19	66,70	0,07	140681,65
91	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	210	Hutan buruk	87,32	51,92	235,19	66,70	0,07	58242,12

No	Jenis Tanah	Tekstur Tanah	HSG	CH (mm)	Penggunaan Lahan	Luas (ha)	CN	S (mm)	Q (mm)	Q (m)	V (m ³)
92	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	210	Hutan buruk	3,34	51,92	235,19	66,70	0,07	2229,76
93	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	210	Kawasan perumahan	871,09	67,22	123,87	111,00	0,11	966900,06
94	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	210	Kawasan perumahan	5,20	67,22	123,87	111,00	0,11	5770,60
95	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	210	Kawasan perumahan	4,29	67,22	123,87	111,00	0,11	4765,24
96	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	210	Lahan pertanian	23,37	67,22	123,87	111,00	0,11	25943,69
97	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	210	Lahan pertanian	783,23	67,22	123,87	111,00	0,11	869372,53
98	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	210	Lahan pertanian	52,64	67,22	123,87	111,00	0,11	58427,11
99	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	245	Kawasan perumahan	71,58	67,22	123,87	140,95	0,14	100891,03
100	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	245	Kawasan perumahan	24,24	67,22	123,87	140,95	0,14	34162,72
101	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	245	Kawasan perumahan	0,17	67,22	123,87	140,95	0,14	240,55
102	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	245	Kawasan perumahan	10,09	67,22	123,87	140,95	0,14	14221,97
103	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	245	Kawasan perumahan	407,46	67,22	123,87	140,95	0,14	574313,78
104	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	245	Kawasan perumahan	11,63	67,22	123,87	140,95	0,14	16398,41
105	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	245	Kawasan perumahan	19,57	67,22	123,87	140,95	0,14	27577,75
106	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	245	Kawasan perumahan	7,70	67,22	123,87	140,95	0,14	10846,39
107	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	245	Kawasan perumahan	4,94	67,22	123,87	140,95	0,14	6963,14
108	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	245	Kawasan perumahan	14,91	67,22	123,87	140,95	0,14	21011,51
109	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	245	Kawasan perumahan	59,88	67,22	123,87	140,95	0,14	84406,63
110	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	245	Kawasan perumahan	0,62	67,22	123,87	140,95	0,14	871,33
111	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	245	Kawasan perumahan	109,26	67,22	123,87	140,95	0,14	154000,39
112	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	245	Kawasan perumahan	0,79	67,22	123,87	140,95	0,14	1119,42
113	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	245	Kawasan perumahan	3,46	67,22	123,87	140,95	0,14	4874,49
114	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	245	Kawasan perumahan	3,56	67,22	123,87	140,95	0,14	5019,44
115	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	245	Kawasan perumahan	49,50	67,22	123,87	140,95	0,14	69765,64

No	Jenis Tanah	Tekstur Tanah	HSG	CH (mm)	Penggunaan Lahan	Luas (ha)	CN	S (mm)	Q (mm)	Q (m)	V (m ³)
116	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	245	Lahan pertanian	0,10	67,22	123,87	140,95	0,14	136,90
117	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	245	Lahan pertanian	0,58	67,22	123,87	140,95	0,14	817,68
118	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	245	Lahan pertanian	3692,82	67,22	123,87	140,95	0,14	5205005,32
119	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	245	Lahan pertanian	1,81	67,22	123,87	140,95	0,14	2554,02
120	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	245	Lahan pertanian	6,37	67,22	123,87	140,95	0,14	8972,57
121	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	245	Lahan pertanian	1,14	67,22	123,87	140,95	0,14	1601,28
122	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	245	Hutan buruk	10,82	51,92	235,19	90,48	0,09	9790,63
123	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	245	Hutan buruk	144,90	51,92	235,19	90,48	0,09	131102,26
124	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	245	Hutan buruk	118,58	51,92	235,19	90,48	0,09	107282,39
125	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	245	Kawasan perumahan	0,06	67,22	123,87	140,95	0,14	79,53
126	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	245	Kawasan perumahan	5,28	67,22	123,87	140,95	0,14	7442,13
127	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	245	Kawasan perumahan	603,44	67,22	123,87	140,95	0,14	850546,85
128	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	245	Kawasan perumahan	0,29	67,22	123,87	140,95	0,14	402,43
129	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	245	Lahan pertanian	4,59	67,22	123,87	140,95	0,14	6472,70
130	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	245	Lahan pertanian	8,97	67,22	123,87	140,95	0,14	12644,72
131	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	245	Lahan pertanian	7,90	67,22	123,87	140,95	0,14	11132,18
132	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	245	Lahan pertanian	0,18	67,22	123,87	140,95	0,14	257,36
133	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	245	Lahan pertanian	33,32	67,22	123,87	140,95	0,14	46961,56
134	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	245	Lahan pertanian	5,61	67,22	123,87	140,95	0,14	7904,62
135	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	245	Hutan buruk	22,27	51,92	235,19	90,48	0,09	20150,14
136	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	245	Hutan buruk	10,42	51,92	235,19	90,48	0,09	9428,31
137	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	245	Hutan buruk	8,67	51,92	235,19	90,48	0,09	7847,98
138	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	280	Kawasan perumahan	10,77	67,22	123,87	171,83	0,17	18501,92
139	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	280	Kawasan perumahan	9,37	67,22	123,87	171,83	0,17	16103,86

No	Jenis Tanah	Tekstur Tanah	HSG	CH (mm)	Penggunaan Lahan	Luas (ha)	CN	S (mm)	Q (mm)	Q (m)	V (m ³)
140	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	280	Kawasan perumahan	16,67	67,22	123,87	171,83	0,17	28650,26
141	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	280	Kawasan perumahan	9,34	67,22	123,87	171,83	0,17	16042,56
142	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	280	Kawasan perumahan	6,36	67,22	123,87	171,83	0,17	10930,08
143	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	280	Kawasan perumahan	6,48	67,22	123,87	171,83	0,17	11135,12
144	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	280	Kawasan perumahan	1,51	67,22	123,87	171,83	0,17	2587,20
145	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	280	Kawasan perumahan	11,35	67,22	123,87	171,83	0,17	19506,50
146	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	280	Kawasan perumahan	398,24	67,22	123,87	171,83	0,17	684298,49
147	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	280	Kawasan perumahan	17,81	67,22	123,87	171,83	0,17	30611,91
148	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	280	Kawasan perumahan	19,14	67,22	123,87	171,83	0,17	32887,41
149	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	280	Kawasan perumahan	5,33	67,22	123,87	171,83	0,17	9152,91
150	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	280	Kawasan perumahan	11,04	67,22	123,87	171,83	0,17	18974,00
151	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	280	Kawasan perumahan	1,65	67,22	123,87	171,83	0,17	2833,56
152	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	280	Kawasan perumahan	15,11	67,22	123,87	171,83	0,17	25965,75
153	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	280	Kawasan perumahan	15,05	67,22	123,87	171,83	0,17	25854,14
154	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	280	Kawasan perumahan	23,68	67,22	123,87	171,83	0,17	40688,02
155	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	280	Kawasan perumahan	3,72	67,22	123,87	171,83	0,17	6399,83
156	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	280	Kawasan perumahan	4,31	67,22	123,87	171,83	0,17	7402,58
157	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	280	Kawasan perumahan	18,91	67,22	123,87	171,83	0,17	32494,17
158	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	280	Kawasan perumahan	17,54	67,22	123,87	171,83	0,17	30143,57
159	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	280	Kawasan perumahan	46,22	67,22	123,87	171,83	0,17	79420,14
160	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	280	Kawasan perumahan	8,88	67,22	123,87	171,83	0,17	15251,06
161	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	280	Kawasan perumahan	8,48	67,22	123,87	171,83	0,17	14567,14
162	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	280	Kawasan perumahan	8,96	67,22	123,87	171,83	0,17	15389,93
163	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	280	Kawasan perumahan	5,25	67,22	123,87	171,83	0,17	9020,52

No	Jenis Tanah	Tekstur Tanah	HSG	CH (mm)	Penggunaan Lahan	Luas (ha)	CN	S (mm)	Q (mm)	Q (m)	V (m ³)
164	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	280	Kawasan perumahan	13,31	67,22	123,87	171,83	0,17	22873,21
165	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	280	Kawasan perumahan	56,45	67,22	123,87	171,83	0,17	97002,81
166	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	280	Kawasan perumahan	56,57	67,22	123,87	171,83	0,17	97210,06
167	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	280	Kawasan perumahan	26,49	67,22	123,87	171,83	0,17	45514,33
168	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	280	Kawasan perumahan	17,54	67,22	123,87	171,83	0,17	30130,89
169	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	280	Kawasan perumahan	99,33	67,22	123,87	171,83	0,17	170675,80
170	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	280	Kawasan perumahan	5,17	67,22	123,87	171,83	0,17	8876,45
171	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	280	Kawasan perumahan	39,65	67,22	123,87	171,83	0,17	68131,94
172	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	280	Kawasan perumahan	11,49	67,22	123,87	171,83	0,17	19744,69
173	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	280	Kawasan perumahan	11,70	67,22	123,87	171,83	0,17	20097,46
174	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	280	Kawasan perumahan	26,15	67,22	123,87	171,83	0,17	44926,90
175	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	280	Kawasan perumahan	4,13	67,22	123,87	171,83	0,17	7104,05
176	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	280	Kawasan perumahan	29,69	67,22	123,87	171,83	0,17	51020,15
177	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	280	Kawasan perumahan	8,99	67,22	123,87	171,83	0,17	15453,81
178	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	280	Kawasan perumahan	8,93	67,22	123,87	171,83	0,17	15348,43
179	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	280	Kawasan perumahan	20,77	67,22	123,87	171,83	0,17	35695,99
180	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	280	Kawasan perumahan	22,41	67,22	123,87	171,83	0,17	38503,28
181	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	280	Kawasan perumahan	19,75	67,22	123,87	171,83	0,17	33938,79
182	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	280	Kawasan perumahan	9,64	67,22	123,87	171,83	0,17	16572,21
183	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	280	Kawasan perumahan	9,06	67,22	123,87	171,83	0,17	15569,52
184	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	280	Kawasan perumahan	14,47	67,22	123,87	171,83	0,17	24863,40
185	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	280	Kawasan perumahan	42,42	67,22	123,87	171,83	0,17	72899,49
186	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	280	Kawasan perumahan	10,29	67,22	123,87	171,83	0,17	17689,32
187	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	280	Kawasan perumahan	12,06	67,22	123,87	171,83	0,17	20718,02

No	Jenis Tanah	Tekstur Tanah	HSG	CH (mm)	Penggunaan Lahan	Luas (ha)	CN	S (mm)	Q (mm)	Q (m)	V (m ³)
188	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	280	Kawasan perumahan	28,17	67,22	123,87	171,83	0,17	48407,41
189	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	280	Kawasan perumahan	21,34	67,22	123,87	171,83	0,17	36660,69
190	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	280	Kawasan perumahan	5,56	67,22	123,87	171,83	0,17	9548,93
191	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	280	Kawasan perumahan	4,26	67,22	123,87	171,83	0,17	7317,65
192	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	280	Kawasan perumahan	12,43	67,22	123,87	171,83	0,17	21356,05
193	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	280	Kawasan perumahan	7,01	67,22	123,87	171,83	0,17	12051,76
194	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	280	Kawasan perumahan	10,89	67,22	123,87	171,83	0,17	18719,22
195	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	280	Kawasan perumahan	83,12	67,22	123,87	171,83	0,17	142832,11
196	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	280	Kawasan perumahan	13,21	67,22	123,87	171,83	0,17	22695,87
197	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	280	Kawasan perumahan	5,68	67,22	123,87	171,83	0,17	9766,09
198	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	280	Kawasan perumahan	4,80	67,22	123,87	171,83	0,17	8252,66
199	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	280	Kawasan perumahan	4,84	67,22	123,87	171,83	0,17	8313,66
200	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	280	Kawasan perumahan	13,21	67,22	123,87	171,83	0,17	22691,95
201	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	280	Kawasan perumahan	3,15	67,22	123,87	171,83	0,17	5407,54
202	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	280	Kawasan perumahan	15,44	67,22	123,87	171,83	0,17	26531,51
203	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	280	Kawasan perumahan	7,16	67,22	123,87	171,83	0,17	12300,54
204	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	280	Kawasan perumahan	4,42	67,22	123,87	171,83	0,17	7596,81
205	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	280	Kawasan perumahan	17,52	67,22	123,87	171,83	0,17	30100,05
206	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	280	Kawasan perumahan	59,06	67,22	123,87	171,83	0,17	101476,02
207	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	280	Kawasan perumahan	10,55	67,22	123,87	171,83	0,17	18120,70
208	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	280	Kawasan perumahan	14,89	67,22	123,87	171,83	0,17	25580,05
209	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	280	Kawasan perumahan	10,55	67,22	123,87	171,83	0,17	18124,33
210	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	280	Kawasan perumahan	18,00	67,22	123,87	171,83	0,17	30926,39
211	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	280	Lahan pertanian	13,45	67,22	123,87	171,83	0,17	23117,44

No	Jenis Tanah	Tekstur Tanah	HSG	CH (mm)	Penggunaan Lahan	Luas (ha)	CN	S (mm)	Q (mm)	Q (m)	V (m ³)
212	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	280	Lahan pertanian	1692,58	67,22	123,87	171,83	0,17	2908408,55
213	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	280	Lahan pertanian	15985,64	67,22	123,87	171,83	0,17	27468547,60
214	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	280	Lahan pertanian	2,68	67,22	123,87	171,83	0,17	4597,53
215	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	280	Lahan pertanian	2,28	67,22	123,87	171,83	0,17	3917,30
216	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	280	Lahan pertanian	7,75	67,22	123,87	171,83	0,17	13312,24
217	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	280	Lahan pertanian	8,55	67,22	123,87	171,83	0,17	14693,57
218	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	280	Lahan pertanian	39,54	67,22	123,87	171,83	0,17	67937,51
219	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	280	Lahan pertanian	0,00	67,22	123,87	171,83	0,17	2,85
220	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	280	Lahan pertanian	177,59	67,22	123,87	171,83	0,17	305151,58
221	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	280	Tubuh air	140,66	95,37	12,34	265,71	0,27	373764,26
222	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	280	Tubuh air	2,92	95,37	12,34	265,71	0,27	7768,73
223	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	280	Lahan pertanian tertutup tanaman	27,93	61,24	160,76	150,34	0,15	41989,26
224	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	280	Lahan pertanian tertutup tanaman	127,69	61,24	160,76	150,34	0,15	191966,18
225	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	280	Lahan pertanian tertutup tanaman	251,89	61,24	160,76	150,34	0,15	378687,44
226	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	280	Lahan pertanian tertutup tanaman	227,86	61,24	160,76	150,34	0,15	342552,10
227	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	280	Hutan buruk	999,73	51,92	235,19	115,93	0,12	1158971,43
228	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	280	Hutan buruk	213,94	51,92	235,19	115,93	0,12	248019,45
229	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	280	Hutan buruk	38,77	51,92	235,19	115,93	0,12	44948,34
230	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	280	Hutan buruk	861,79	51,92	235,19	115,93	0,12	999055,15
231	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	280	Hutan buruk	17,25	51,92	235,19	115,93	0,12	19992,66
232	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	280	Kawasan perumahan	0,01	67,22	123,87	171,83	0,17	16,68
233	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	280	Kawasan perumahan	13,60	67,22	123,87	171,83	0,17	23368,38

No	Jenis Tanah	Tekstur Tanah	HSG	CH (mm)	Penggunaan Lahan	Luas (ha)	CN	S (mm)	Q (mm)	Q (m)	V (m ³)
234	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	280	Lahan pertanian	1,42	67,22	123,87	171,83	0,17	2431,67
235	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	280	Lahan pertanian	0,21	67,22	123,87	171,83	0,17	365,44
236	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	280	Lahan pertanian	31,04	67,22	123,87	171,83	0,17	53342,26
237	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	280	Lahan pertanian	0,11	67,22	123,87	171,83	0,17	197,22
238	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	175	Kawasan perumahan	2,02	67,22	123,87	82,34	0,08	1666,31
239	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	175	Kawasan perumahan	1,17	67,22	123,87	82,34	0,08	964,63
240	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	175	Kawasan perumahan	0,36	67,22	123,87	82,34	0,08	294,71
241	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	175	Kawasan perumahan	3,29	67,22	123,87	82,34	0,08	2707,38
242	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	175	Kawasan perumahan	6,35	67,22	123,87	82,34	0,08	5231,31
243	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	175	Kawasan perumahan	25,56	67,22	123,87	82,34	0,08	21046,06
244	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	175	Kawasan perumahan	1,01	67,22	123,87	82,34	0,08	830,22
245	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	175	Kawasan perumahan	6,18	67,22	123,87	82,34	0,08	5087,84
246	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	175	Kawasan perumahan	15,43	67,22	123,87	82,34	0,08	12707,32
247	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	175	Kawasan perumahan	4,55	67,22	123,87	82,34	0,08	3742,59
248	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	175	Kawasan perumahan	187,16	67,22	123,87	82,34	0,08	154105,89
249	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	175	Kawasan perumahan	24,67	67,22	123,87	82,34	0,08	20316,38
250	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	175	Kawasan perumahan	17,56	67,22	123,87	82,34	0,08	14458,67
251	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	175	Kawasan perumahan	50,93	67,22	123,87	82,34	0,08	41934,91
252	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	175	Kawasan perumahan	12,25	67,22	123,87	82,34	0,08	10086,12
253	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	175	Kawasan perumahan	120,35	67,22	123,87	82,34	0,08	99092,06
254	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	175	Kawasan perumahan	21,72	67,22	123,87	82,34	0,08	17880,85
255	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	175	Kawasan perumahan	1,58	67,22	123,87	82,34	0,08	1302,85
256	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	175	Lahan pertanian	5673,85	67,22	123,87	82,34	0,08	4671677,51
257	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	175	Lahan pertanian	9,46	67,22	123,87	82,34	0,08	7790,27

No	Jenis Tanah	Tekstur Tanah	HSG	CH (mm)	Penggunaan Lahan	Luas (ha)	CN	S (mm)	Q (mm)	Q (m)	V (m ³)
258	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	175	Lahan pertanian	56,81	67,22	123,87	82,34	0,08	46773,52
259	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	175	Lahan pertanian	3,59	67,22	123,87	82,34	0,08	2957,58
260	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	175	Tubuh air	25,99	95,37	12,34	161,01	0,16	41845,73
261	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	175	Tubuh air	7,33	95,37	12,34	161,01	0,16	11809,97
262	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	175	Hutan buruk	117,48	51,92	235,19	45,09	0,05	52972,63
263	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	175	Hutan buruk	866,76	51,92	235,19	45,09	0,05	390824,27
264	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	175	Kawasan perumahan	1,34	67,22	123,87	82,34	0,08	1105,87
265	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	175	Kawasan perumahan	5,11	67,22	123,87	82,34	0,08	4205,68
266	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	175	Kawasan perumahan	0,10	67,22	123,87	82,34	0,08	82,82
267	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	175	Kawasan perumahan	0,72	67,22	123,87	82,34	0,08	592,62
268	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	175	Kawasan perumahan	2,68	67,22	123,87	82,34	0,08	2209,95
269	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	175	Lahan pertanian	0,76	67,22	123,87	82,34	0,08	626,52
270	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	175	Lahan pertanian	11,08	67,22	123,87	82,34	0,08	9124,83
271	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	175	Hutan buruk	0,00	51,92	235,19	45,09	0,05	1,92
272	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	175	Hutan buruk	0,01	51,92	235,19	45,09	0,05	4,11
273	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	175	Kawasan perumahan	79,29	67,22	123,87	82,34	0,08	65283,43
274	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	175	Kawasan perumahan	15,03	67,22	123,87	82,34	0,08	12374,28
275	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	175	Kawasan perumahan	32,83	67,22	123,87	82,34	0,08	27028,82
276	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	175	Kawasan perumahan	226,96	67,22	123,87	82,34	0,08	186870,27
277	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	175	Kawasan perumahan	28,96	67,22	123,87	82,34	0,08	23847,28
278	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	175	Lahan pertanian	666,97	67,22	123,87	82,34	0,08	549167,05
279	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	175	Lahan pertanian	0,25	67,22	123,87	82,34	0,08	206,17
280	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	175	Lahan pertanian	5,86	67,22	123,87	82,34	0,08	4822,21
281	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	175	Lahan pertanian	0,03	67,22	123,87	82,34	0,08	27,66

No	Jenis Tanah	Tekstur Tanah	HSG	CH (mm)	Penggunaan Lahan	Luas (ha)	CN	S (mm)	Q (mm)	Q (m)	V (m ³)
282	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	175	Lahan pertanian	0,24	67,22	123,87	82,34	0,08	199,21
283	Acrisols	Lempung Liat Berpasir	C	175	Lahan pertanian	7,44	67,22	123,87	82,34	0,08	6127,37
284	Andosols	Lempung (Loam)	B	315	Lahan pertanian	290,10	55,75	201,59	158,42	0,16	459580,21
285	Andosols	Lempung (Loam)	B	210	Lahan terbuka	14,29	65,68	132,75	106,43	0,11	15213,52
286	Andosols	Lempung (Loam)	B	140	Padang rumput	47,46	38,65	403,17	7,62	0,01	3615,80
287	Andosols	Lempung (Loam)	B	140	Hutan buruk	1641,25	36,71	437,93	5,60	0,01	91952,89
288	Andosols	Lempung (Loam)	B	245	Tubuh air	0,09	95,37	12,34	230,79	0,23	199,38
289	Andosols	Lempung (Loam)	B	280	Tubuh air	22,08	95,37	12,34	265,71	0,27	58666,83
290	Andosols	Lempung (Loam)	B	175	Lahan pertanian	122,83	55,75	201,59	53,94	0,05	66257,32
291	Andosols	Lempung (Loam)	B	315	Hutan buruk	8,21	36,71	437,93	77,73	0,08	6378,90
292	Andosols	Lempung (Loam)	B	315	Hutan buruk	54,79	36,71	437,93	77,73	0,08	42589,67
293	Andosols	Lempung (Loam)	B	315	Hutan buruk	0,36	36,71	437,93	77,73	0,08	277,28
294	Andosols	Lempung (Loam)	B	210	Lahan pertanian	0,11	55,75	201,59	77,55	0,08	86,42
295	Andosols	Lempung (Loam)	B	210	Lahan pertanian	5,09	55,75	201,59	77,55	0,08	3948,96
296	Andosols	Lempung (Loam)	B	210	Hutan buruk	2465,95	36,71	437,93	26,74	0,03	659460,70
297	Andosols	Lempung (Loam)	B	210	Hutan baik	60,09	33,92	494,81	20,35	0,02	12228,62
298	Andosols	Lempung (Loam)	B	210	Hutan baik	113,61	33,92	494,81	20,35	0,02	23121,18
299	Andosols	Lempung (Loam)	B	210	Hutan buruk	0,44	36,71	437,93	26,74	0,03	117,67
300	Andosols	Lempung (Loam)	B	210	Hutan buruk	12,41	36,71	437,93	26,74	0,03	3318,43
301	Andosols	Lempung (Loam)	B	210	Hutan baik	6,87	33,92	494,81	20,35	0,02	1398,52
302	Andosols	Lempung (Loam)	B	210	Hutan baik	1,48	33,92	494,81	20,35	0,02	301,05
303	Andosols	Lempung (Loam)	B	140	Kawasan perumahan	22,92	54,45	212,48	30,67	0,03	7029,89
304	Andosols	Lempung (Loam)	B	140	Kawasan perumahan	12,11	54,45	212,48	30,67	0,03	3715,22
305	Andosols	Lempung (Loam)	B	140	Kawasan perumahan	7,25	54,45	212,48	30,67	0,03	2223,88

No	Jenis Tanah	Tekstur Tanah	HSG	CH (mm)	Penggunaan Lahan	Luas (ha)	CN	S (mm)	Q (mm)	Q (m)	V (m ³)
306	Andosols	Lempung (Loam)	B	140	Kawasan perumahan	25,01	54,45	212,48	30,67	0,03	7670,91
307	Andosols	Lempung (Loam)	B	140	Kawasan perumahan	6,69	54,45	212,48	30,67	0,03	2053,25
308	Andosols	Lempung (Loam)	B	140	Kawasan perumahan	39,71	54,45	212,48	30,67	0,03	12178,35
309	Andosols	Lempung (Loam)	B	140	Lahan pertanian	1824,21	55,75	201,59	32,98	0,03	601668,80
310	Andosols	Lempung (Loam)	B	140	Lahan pertanian	15,10	55,75	201,59	32,98	0,03	4979,27
311	Andosols	Lempung (Loam)	B	245	Lahan pertanian	455,31	55,75	201,59	103,12	0,10	469523,94
312	Andosols	Lempung (Loam)	B	245	Lahan pertanian	281,34	55,75	201,59	103,12	0,10	290124,55
313	Andosols	Lempung (Loam)	B	245	Lahan pertanian	5,94	55,75	201,59	103,12	0,10	6129,77
314	Andosols	Lempung (Loam)	B	245	Lahan pertanian	14,58	55,75	201,59	103,12	0,10	15038,89
315	Andosols	Lempung (Loam)	B	245	Padang rumput	195,41	38,65	403,17	47,60	0,05	93017,77
316	Andosols	Lempung (Loam)	B	245	Padang rumput	511,69	38,65	403,17	47,60	0,05	243574,23
317	Andosols	Lempung (Loam)	B	245	Hutan buruk	3963,85	36,71	437,93	41,62	0,04	1649811,12
318	Andosols	Lempung (Loam)	B	245	Hutan buruk	58,40	36,71	437,93	41,62	0,04	24306,18
319	Andosols	Lempung (Loam)	B	245	Hutan buruk	3,08	36,71	437,93	41,62	0,04	1281,50
320	Andosols	Lempung (Loam)	B	245	Hutan buruk	1,22	36,71	437,93	41,62	0,04	509,85
321	Andosols	Lempung (Loam)	B	245	Padang rumput	2,45	38,65	403,17	47,60	0,05	1166,80
322	Andosols	Lempung (Loam)	B	245	Padang rumput	4,00	38,65	403,17	47,60	0,05	1906,30
323	Andosols	Lempung (Loam)	B	245	Padang rumput	0,84	38,65	403,17	47,60	0,05	399,95
324	Andosols	Lempung (Loam)	B	245	Padang rumput	0,29	38,65	403,17	47,60	0,05	137,10
325	Andosols	Lempung (Loam)	B	245	Padang rumput	1,66	38,65	403,17	47,60	0,05	790,09
326	Andosols	Lempung (Loam)	B	245	Padang rumput	0,52	38,65	403,17	47,60	0,05	247,10
327	Andosols	Lempung (Loam)	B	245	Hutan buruk	182,50	36,71	437,93	41,62	0,04	75960,64
328	Andosols	Lempung (Loam)	B	245	Hutan buruk	6,25	36,71	437,93	41,62	0,04	2602,05
329	Andosols	Lempung (Loam)	B	245	Hutan buruk	0,89	36,71	437,93	41,62	0,04	370,69

No	Jenis Tanah	Tekstur Tanah	HSG	CH (mm)	Penggunaan Lahan	Luas (ha)	CN	S (mm)	Q (mm)	Q (m)	V (m ³)
330	Andosols	Lempung (Loam)	B	245	Hutan buruk	1,15	36,71	437,93	41,62	0,04	478,92
331	Andosols	Lempung (Loam)	B	245	Hutan buruk	0,20	36,71	437,93	41,62	0,04	83,03
332	Andosols	Lempung (Loam)	B	280	Kawasan perumahan	42,04	54,45	212,48	125,35	0,13	52696,45
333	Andosols	Lempung (Loam)	B	280	Kawasan perumahan	9,57	54,45	212,48	125,35	0,13	11998,29
334	Andosols	Lempung (Loam)	B	280	Kawasan perumahan	20,29	54,45	212,48	125,35	0,13	25432,60
335	Andosols	Lempung (Loam)	B	280	Lahan pertanian	3161,58	55,75	201,59	130,19	0,13	4115976,23
336	Andosols	Lempung (Loam)	B	280	Padang rumput	1507,52	38,65	403,17	65,96	0,07	994431,33
337	Andosols	Lempung (Loam)	B	280	Padang rumput	1702,10	38,65	403,17	65,96	0,07	1122786,28
338	Andosols	Lempung (Loam)	B	280	Hutan buruk	409,48	36,71	437,93	58,73	0,06	240503,76
339	Andosols	Lempung (Loam)	B	280	Hutan buruk	75,94	36,71	437,93	58,73	0,06	44602,55
340	Andosols	Lempung (Loam)	B	280	Hutan buruk	4741,70	36,71	437,93	58,73	0,06	2785021,32
341	Andosols	Lempung (Loam)	B	280	Hutan buruk	0,00	36,71	437,93	58,73	0,06	0,01
342	Andosols	Lempung (Loam)	B	280	Hutan buruk	23,60	36,71	437,93	58,73	0,06	13862,46
343	Andosols	Lempung (Loam)	B	280	Hutan buruk	147,81	36,71	437,93	58,73	0,06	86813,41
344	Andosols	Lempung (Loam)	B	280	Hutan buruk	32,88	36,71	437,93	58,73	0,06	19314,42
345	Andosols	Lempung (Loam)	B	280	Hutan buruk	49,68	36,71	437,93	58,73	0,06	29178,20
346	Andosols	Lempung (Loam)	B	280	Hutan buruk	27,95	36,71	437,93	58,73	0,06	16417,46
347	Andosols	Lempung (Loam)	B	280	Hutan buruk	5,16	36,71	437,93	58,73	0,06	3029,18
348	Andosols	Lempung (Loam)	B	280	Hutan buruk	2,53	36,71	437,93	58,73	0,06	1486,10
349	Andosols	Lempung (Loam)	B	280	Hutan buruk	0,28	36,71	437,93	58,73	0,06	165,99
350	Andosols	Lempung (Loam)	B	280	Hutan buruk	1,28	36,71	437,93	58,73	0,06	753,48
351	Andosols	Lempung (Loam)	B	280	Hutan buruk	0,45	36,71	437,93	58,73	0,06	265,73
352	Andosols	Lempung (Loam)	B	280	Hutan buruk	14,47	36,71	437,93	58,73	0,06	8496,78
353	Andosols	Lempung (Loam)	B	280	Padang rumput	1,89	38,65	403,17	65,96	0,07	1249,89

No	Jenis Tanah	Tekstur Tanah	HSG	CH (mm)	Penggunaan Lahan	Luas (ha)	CN	S (mm)	Q (mm)	Q (m)	V (m ³)
354	Andosols	Lempung (Loam)	B	280	Padang rumput	0,76	38,65	403,17	65,96	0,07	503,10
355	Andosols	Lempung (Loam)	B	280	Padang rumput	0,01	38,65	403,17	65,96	0,07	6,76
356	Andosols	Lempung (Loam)	B	280	Padang rumput	3,36	38,65	403,17	65,96	0,07	2215,12
357	Andosols	Lempung (Loam)	B	280	Padang rumput	0,94	38,65	403,17	65,96	0,07	623,11
358	Andosols	Lempung (Loam)	B	280	Hutan buruk	47,99	36,71	437,93	58,73	0,06	28187,96
359	Andosols	Lempung (Loam)	B	280	Hutan buruk	0,56	36,71	437,93	58,73	0,06	331,26
360	Andosols	Lempung (Loam)	B	280	Hutan buruk	1,03	36,71	437,93	58,73	0,06	604,22
361	Andosols	Lempung (Loam)	B	280	Hutan buruk	11,82	36,71	437,93	58,73	0,06	6940,16
362	Andosols	Lempung (Loam)	B	280	Hutan buruk	0,27	36,71	437,93	58,73	0,06	156,99
363	Andosols	Lempung (Loam)	B	280	Hutan buruk	0,14	36,71	437,93	58,73	0,06	83,55
364	Andosols	Lempung (Loam)	B	280	Hutan buruk	10,13	36,71	437,93	58,73	0,06	5949,43
365	Andosols	Lempung (Loam)	B	280	Hutan buruk	0,01	36,71	437,93	58,73	0,06	3,33
366	Andosols	Lempung (Loam)	B	280	Hutan buruk	2,78	36,71	437,93	58,73	0,06	1632,81
367	Andosols	Lempung (Loam)	B	175	Kawasan perumahan	212,55	54,45	212,48	50,89	0,05	108173,05
368	Andosols	Lempung (Loam)	B	175	Kawasan perumahan	14,23	54,45	212,48	50,89	0,05	7243,27
369	Andosols	Lempung (Loam)	B	175	Kawasan perumahan	14,19	54,45	212,48	50,89	0,05	7220,31
370	Andosols	Lempung (Loam)	B	175	Kawasan perumahan	21,47	54,45	212,48	50,89	0,05	10928,52
371	Andosols	Lempung (Loam)	B	175	Kawasan perumahan	24,89	54,45	212,48	50,89	0,05	12669,47
372	Andosols	Lempung (Loam)	B	175	Kawasan perumahan	25,32	54,45	212,48	50,89	0,05	12884,48
373	Andosols	Lempung (Loam)	B	175	Kawasan perumahan	25,98	54,45	212,48	50,89	0,05	13219,50
374	Andosols	Lempung (Loam)	B	175	Kawasan perumahan	29,59	54,45	212,48	50,89	0,05	15059,05
375	Andosols	Lempung (Loam)	B	175	Kawasan perumahan	7,84	54,45	212,48	50,89	0,05	3989,71
376	Andosols	Lempung (Loam)	B	175	Kawasan perumahan	10,26	54,45	212,48	50,89	0,05	5222,24
377	Andosols	Lempung (Loam)	B	175	Kawasan perumahan	17,25	54,45	212,48	50,89	0,05	8778,04

No	Jenis Tanah	Tekstur Tanah	HSG	CH (mm)	Penggunaan Lahan	Luas (ha)	CN	S (mm)	Q (mm)	Q (m)	V (m ³)
378	Andosols	Lempung (Loam)	B	175	Kawasan perumahan	4,15	54,45	212,48	50,89	0,05	2110,10
379	Andosols	Lempung (Loam)	B	175	Kawasan perumahan	20,18	54,45	212,48	50,89	0,05	10271,65
380	Andosols	Lempung (Loam)	B	175	Kawasan perumahan	4,39	54,45	212,48	50,89	0,05	2236,21
381	Andosols	Lempung (Loam)	B	175	Lahan pertanian	3371,14	55,75	201,59	53,94	0,05	1818492,42
382	Andosols	Lempung (Loam)	B	175	Lahan pertanian	0,51	55,75	201,59	53,94	0,05	276,30
383	Andosols	Lempung (Loam)	B	175	Lahan pertanian	155,37	55,75	201,59	53,94	0,05	83813,62
384	Andosols	Lempung (Loam)	B	175	Lahan pertanian	0,47	55,75	201,59	53,94	0,05	253,32
385	Andosols	Lempung (Loam)	B	175	Lahan pertanian	0,03	55,75	201,59	53,94	0,05	18,43
386	Andosols	Lempung (Loam)	B	175	Lahan pertanian	6,38	55,75	201,59	53,94	0,05	3440,68
387	Andosols	Lempung (Loam)	B	175	Lahan pertanian	11,31	55,75	201,59	53,94	0,05	6101,63
388	Andosols	Lempung (Loam)	B	175	Hutan buruk	362,75	36,71	437,93	14,55	0,01	52762,49
389	Andosols	Lempung (Loam)	B	175	Hutan buruk	3876,77	36,71	437,93	14,55	0,01	563877,91
390	Andosols	Lempung (Loam)	B	175	Hutan baik	320,47	33,92	494,81	10,13	0,01	32459,06
391	Andosols	Lempung (Loam)	B	175	Hutan baik	224,53	33,92	494,81	10,13	0,01	22742,44
392	Andosols	Lempung (Loam)	B	175	Lahan pertanian	1,78	55,75	201,59	53,94	0,05	959,23
393	Andosols	Lempung (Loam)	B	175	Lahan pertanian	0,50	55,75	201,59	53,94	0,05	271,95
394	Andosols	Lempung (Loam)	B	175	Lahan pertanian	1,99	55,75	201,59	53,94	0,05	1075,43
395	Andosols	Lempung (Loam)	B	175	Lahan pertanian	0,63	55,75	201,59	53,94	0,05	338,87
396	Andosols	Lempung (Loam)	B	175	Lahan pertanian	0,34	55,75	201,59	53,94	0,05	185,23
397	Andosols	Lempung (Loam)	B	175	Hutan buruk	0,48	36,71	437,93	14,55	0,01	69,31
398	Andosols	Lempung (Loam)	B	175	Hutan buruk	7,87	36,71	437,93	14,55	0,01	1144,27
399	Andosols	Lempung (Loam)	B	175	Hutan buruk	0,90	36,71	437,93	14,55	0,01	130,25
400	Andosols	Lempung (Loam)	B	175	Hutan buruk	0,00	36,71	437,93	14,55	0,01	0,62
401	Andosols	Lempung (Loam)	B	175	Hutan buruk	0,23	36,71	437,93	14,55	0,01	33,08

No	Jenis Tanah	Tekstur Tanah	HSG	CH (mm)	Penggunaan Lahan	Luas (ha)	CN	S (mm)	Q (mm)	Q (m)	V (m ³)
402	Andosols	Lempung (Loam)	B	175	Hutan buruk	0,31	36,71	437,93	14,55	0,01	45,20
403	Andosols	Lempung (Loam)	B	175	Hutan buruk	0,44	36,71	437,93	14,55	0,01	64,59
404	Andosols	Lempung (Loam)	B	175	Hutan baik	0,92	33,92	494,81	10,13	0,01	92,74
405	Andosols	Lempung (Loam)	B	175	Hutan baik	2,11	33,92	494,81	10,13	0,01	213,45
406	Andosols	Lempung (Loam)	B	175	Kawasan perumahan	23,89	54,45	212,48	50,89	0,05	12158,39
407	Andosols	Lempung (Loam)	B	175	Kawasan perumahan	5,80	54,45	212,48	50,89	0,05	2952,37
408	Andosols	Lempung (Loam)	B	175	Kawasan perumahan	8,64	54,45	212,48	50,89	0,05	4395,06
409	Andosols	Lempung (Loam)	B	175	Kawasan perumahan	2,11	54,45	212,48	50,89	0,05	1075,94
410	Fluvisol	Lempung (Loam)	B	140	Kawasan industri dan parkir air	9,97	84,80	45,52	97,12	0,10	9678,34
411	Fluvisol	Lempung (Loam)	B	140	Tubuh air	30,04	95,37	12,34	126,21	0,13	37907,40
412	Fluvisol	Lempung (Loam)	B	175	Kawasan industri dan parkir air	26,31	84,80	45,52	130,18	0,13	34248,93
413	Fluvisol	Lempung (Loam)	B	140	Kawasan perumahan	189,41	54,45	212,48	30,67	0,03	58088,63
414	Fluvisol	Lempung (Loam)	B	140	Kawasan perumahan	6,69	54,45	212,48	30,67	0,03	2053,13
415	Fluvisol	Lempung (Loam)	B	140	Kawasan perumahan	241,07	54,45	212,48	30,67	0,03	73931,85
416	Fluvisol	Lempung (Loam)	B	140	Lahan pertanian	203,28	55,75	201,59	32,98	0,03	67047,36
417	Fluvisol	Lempung (Loam)	B	140	Lahan pertanian	112,97	55,75	201,59	32,98	0,03	37261,72
418	Fluvisol	Lempung (Loam)	B	140	Lahan pertanian	6,96	55,75	201,59	32,98	0,03	2295,53
419	Fluvisol	Lempung (Loam)	B	140	Lahan pertanian	6,89	55,75	201,59	32,98	0,03	2272,61
420	Fluvisol	Lempung (Loam)	B	175	Kawasan perumahan	7,95	54,45	212,48	50,89	0,05	4047,50
421	Fluvisol	Lempung (Loam)	B	175	Kawasan perumahan	18,29	54,45	212,48	50,89	0,05	9306,85
422	Fluvisol	Lempung (Loam)	B	175	Kawasan perumahan	3,49	54,45	212,48	50,89	0,05	1777,17
423	Fluvisol	Lempung (Loam)	B	175	Kawasan perumahan	109,93	54,45	212,48	50,89	0,05	55944,22
424	Fluvisol	Lempung (Loam)	B	175	Kawasan perumahan	28,10	54,45	212,48	50,89	0,05	14302,10

No	Jenis Tanah	Tekstur Tanah	HSG	CH (mm)	Penggunaan Lahan	Luas (ha)	CN	S (mm)	Q (mm)	Q (m)	V (m ³)
425	Fluvisol	Lempung (Loam)	B	175	Kawasan perumahan	10,71	54,45	212,48	50,89	0,05	5451,78
426	Fluvisol	Lempung (Loam)	B	175	Kawasan perumahan	18,99	54,45	212,48	50,89	0,05	9665,76
427	Fluvisol	Lempung (Loam)	B	175	Kawasan perumahan	38,81	54,45	212,48	50,89	0,05	19749,61
428	Fluvisol	Lempung (Loam)	B	175	Kawasan perumahan	3,33	54,45	212,48	50,89	0,05	1696,36
429	Fluvisol	Lempung (Loam)	B	175	Kawasan perumahan	29,72	54,45	212,48	50,89	0,05	15125,37
430	Fluvisol	Lempung (Loam)	B	175	Kawasan perumahan	2,67	54,45	212,48	50,89	0,05	1359,01
431	Fluvisol	Lempung (Loam)	B	175	Lahan pertanian	149,82	55,75	201,59	53,94	0,05	80818,14
432	Fluvisol	Lempung (Loam)	B	175	Lahan pertanian	639,87	55,75	201,59	53,94	0,05	345165,70
433	Fluvisol	Lempung (Loam)	B	175	Lahan pertanian	2,65	55,75	201,59	53,94	0,05	1428,70
434	Fluvisol	Lempung (Loam)	B	175	Lahan pertanian	384,69	55,75	201,59	53,94	0,05	207511,53
435	Fluvisol	Lempung (Loam)	B	175	Lahan pertanian	8,13	55,75	201,59	53,94	0,05	4385,72
436	Fluvisol	Lempung (Loam)	B	175	Lahan pertanian	0,81	55,75	201,59	53,94	0,05	436,87
437	Fluvisol	Lempung (Loam)	B	175	Lahan pertanian	5,78	55,75	201,59	53,94	0,05	3118,10
438	Fluvisol	Lempung (Loam)	B	175	Lahan pertanian	245,01	55,75	201,59	53,94	0,05	132164,49
439	Fluvisol	Lempung (Loam)	B	175	Lahan pertanian	8,39	55,75	201,59	53,94	0,05	4527,76
440	Fluvisol	Lempung (Loam)	B	175	Lahan pertanian	1,45	55,75	201,59	53,94	0,05	781,49
441	Fluvisol	Lempung (Loam)	B	175	Lahan pertanian	0,55	55,75	201,59	53,94	0,05	298,48
442	Fluvisol	Lempung (Loam)	B	175	Lahan pertanian	0,57	55,75	201,59	53,94	0,05	310,09
443	Fluvisol	Lempung (Loam)	B	175	Tubuh air	8,86	95,37	12,34	161,01	0,16	14270,13
444	Fluvisol	Lempung (Loam)	B	175	Tubuh air	400,35	95,37	12,34	161,01	0,16	644623,99
445	Fluvisol	Lempung (Loam)	B	175	Tubuh air	12,39	95,37	12,34	161,01	0,16	19949,02
446	Fluvisol	Lempung (Loam)	B	175	Tubuh air	2,13	95,37	12,34	161,01	0,16	3422,66
447	Fluvisol	Lempung (Loam)	B	175	Tubuh air	1,36	95,37	12,34	161,01	0,16	2196,79
448	Fluvisol	Lempung (Loam)	B	175	Tubuh air	0,01	95,37	12,34	161,01	0,16	10,35

No	Jenis Tanah	Tekstur Tanah	HSG	CH (mm)	Penggunaan Lahan	Luas (ha)	CN	S (mm)	Q (mm)	Q (m)	V (m ³)
449	Fluvisol	Lempung (Loam)	B	175	Kawasan perumahan	42,75	54,45	212,48	50,89	0,05	21754,41
450	Fluvisol	Lempung (Loam)	B	175	Kawasan perumahan	0,07	54,45	212,48	50,89	0,05	36,32
451	Fluvisol	Lempung (Loam)	B	175	Kawasan perumahan	56,06	54,45	212,48	50,89	0,05	28530,73
452	Fluvisol	Lempung (Loam)	B	175	Kawasan perumahan	348,56	54,45	212,48	50,89	0,05	177391,31
453	Fluvisol	Lempung (Loam)	B	175	Kawasan perumahan	236,48	54,45	212,48	50,89	0,05	120351,78
454	Fluvisol	Lempung (Loam)	B	175	Lahan pertanian	0,12	55,75	201,59	53,94	0,05	63,62
455	Fluvisol	Lempung (Loam)	B	175	Lahan pertanian	79,31	55,75	201,59	53,94	0,05	42780,05
456	Fluvisol	Lempung (Loam)	B	175	Lahan pertanian	40,59	55,75	201,59	53,94	0,05	21898,13
457	Fluvisol	Lempung (Loam)	B	175	Lahan pertanian	417,83	55,75	201,59	53,94	0,05	225389,95
458	Fluvisol	Lempung (Loam)	B	175	Lahan pertanian	0,59	55,75	201,59	53,94	0,05	317,42
459	Fluvisol	Lempung (Loam)	B	175	Lahan pertanian	2,38	55,75	201,59	53,94	0,05	1285,22
460	Fluvisol	Lempung (Loam)	B	175	Lahan pertanian	0,20	55,75	201,59	53,94	0,05	110,11
461	Fluvisol	Lempung (Loam)	B	175	Lahan pertanian	113,99	55,75	201,59	53,94	0,05	61490,64
462	Fluvisol	Lempung (Loam)	B	175	Lahan pertanian	24,20	55,75	201,59	53,94	0,05	13052,33
463	Fluvisol	Lempung (Loam)	B	175	Lahan pertanian	3,94	55,75	201,59	53,94	0,05	2124,76
464	Fluvisol	Lempung (Loam)	B	175	Tubuh air	3,09	95,37	12,34	161,01	0,16	4968,34
465	Fluvisol	Lempung (Loam)	B	175	Tubuh air	0,10	95,37	12,34	161,01	0,16	169,03
466	Fluvisol	Lempung (Loam)	B	175	Tubuh air	0,25	95,37	12,34	161,01	0,16	400,76
467	Fluvisol	Lempung (Loam)	B	175	Tubuh air	3,17	95,37	12,34	161,01	0,16	5107,98
468	Fluvisol	Lempung (Loam)	B	175	Tubuh air	9,02	95,37	12,34	161,01	0,16	14517,47
469	Fluvisol	Lempung (Loam)	B	175	Tubuh air	1,72	95,37	12,34	161,01	0,16	2771,35
470	Nitisols	Liat	D	175	Tubuh air	50,39	95,37	12,34	161,01	0,16	81137,08
471	Nitisols	Liat	D	175	Tubuh air	11,06	95,37	12,34	161,01	0,16	17801,82
472	Nitisols	Liat	D	245	Lahan pertanian tertutup tanaman	0,68	68,80	115,19	146,13	0,15	989,80

No	Jenis Tanah	Tekstur Tanah	HSG	CH (mm)	Penggunaan Lahan	Luas (ha)	CN	S (mm)	Q (mm)	Q (m)	V (m ³)
473	Nitisols	Liat	D	280	Lahan pertanian	1,41	73,76	90,37	194,74	0,19	2749,50
474	Nitisols	Liat	D	210	Tubuh air	1,20	95,37	12,34	195,88	0,20	2350,44
475	Nitisols	Liat	D	210	Lahan pertanian tertutup tanaman	69,03	68,80	115,19	115,68	0,12	79854,15
476	Nitisols	Liat	D	315	Kawasan perumahan	13,28	73,76	90,37	227,65	0,23	30225,23
477	Nitisols	Liat	D	315	Hutan buruk	178,10	59,82	170,57	174,76	0,17	311249,81
478	Nitisols	Liat	D	245	Lahan terbuka	202,59	79,08	67,20	179,48	0,18	363605,78
479	Nitisols	Liat	D	245	Hutan buruk	20,04	59,82	170,57	116,59	0,12	23359,85
480	Nitisols	Liat	D	245	Padang rumput	15,64	59,82	170,57	116,59	0,12	18239,03
481	Nitisols	Liat	D	280	Lahan terbuka	33,59	79,08	67,20	212,89	0,21	71520,24
482	Nitisols	Liat	D	280	Tubuh air	5,93	95,37	12,34	265,71	0,27	15750,06
483	Nitisols	Liat	D	280	Hutan buruk	35,36	59,82	170,57	145,18	0,15	51330,25
484	Nitisols	Liat	D	175	Kawasan perumahan	264,41	73,76	90,37	99,58	0,10	263307,58
485	Nitisols	Liat	D	175	Kawasan perumahan	5,93	73,76	90,37	99,58	0,10	5908,02
486	Nitisols	Liat	D	175	Kawasan perumahan	0,95	73,76	90,37	99,58	0,10	941,76
487	Nitisols	Liat	D	175	Kawasan perumahan	1119,88	73,76	90,37	99,58	0,10	1115202,84
488	Nitisols	Liat	D	175	Lahan pertanian	235,05	73,76	90,37	99,58	0,10	234066,75
489	Nitisols	Liat	D	175	Lahan pertanian	8,41	73,76	90,37	99,58	0,10	8371,98
490	Nitisols	Liat	D	175	Lahan pertanian	85,07	73,76	90,37	99,58	0,10	84718,17
491	Nitisols	Liat	D	175	Lahan pertanian	16,96	73,76	90,37	99,58	0,10	16889,04
492	Nitisols	Liat	D	175	Lahan pertanian	37,57	73,76	90,37	99,58	0,10	37412,72
493	Nitisols	Liat	D	175	Lahan pertanian	0,18	73,76	90,37	99,58	0,10	179,40
494	Nitisols	Liat	D	175	Lahan pertanian	95,85	73,76	90,37	99,58	0,10	95453,17
495	Nitisols	Liat	D	175	Lahan pertanian	5,37	73,76	90,37	99,58	0,10	5349,85
496	Nitisols	Liat	D	175	Lahan pertanian	4,30	73,76	90,37	99,58	0,10	4282,26

No	Jenis Tanah	Tekstur Tanah	HSG	CH (mm)	Penggunaan Lahan	Luas (ha)	CN	S (mm)	Q (mm)	Q (m)	V (m ³)
497	Nitisols	Liat	D	175	Tubuh air	1,78	95,37	12,34	161,01	0,16	2868,39
498	Nitisols	Liat	D	175	Tubuh air	0,25	95,37	12,34	161,01	0,16	401,39
499	Nitisols	Liat	D	175	Kawasan perumahan	1902,35	73,76	90,37	99,58	0,10	1894399,75
500	Nitisols	Liat	D	175	Kawasan perumahan	1542,92	73,76	90,37	99,58	0,10	1536466,69
501	Nitisols	Liat	D	175	Kawasan perumahan	1,82	73,76	90,37	99,58	0,10	1814,90
502	Nitisols	Liat	D	175	Lahan pertanian	31,31	73,76	90,37	99,58	0,10	31179,96
503	Nitisols	Liat	D	175	Lahan pertanian	8,00	73,76	90,37	99,58	0,10	7971,25
504	Nitisols	Liat	D	175	Lahan pertanian	22,56	73,76	90,37	99,58	0,10	22467,25
505	Nitisols	Liat	D	175	Lahan pertanian	3,03	73,76	90,37	99,58	0,10	3021,00
506	Nitisols	Liat	D	175	Lahan pertanian	0,46	73,76	90,37	99,58	0,10	456,69
507	Nitisols	Liat	D	175	Lahan pertanian	7,84	73,76	90,37	99,58	0,10	7810,94
508	Nitisols	Liat	D	175	Lahan pertanian	19,77	73,76	90,37	99,58	0,10	19688,36
509	Nitisols	Liat	D	175	Lahan pertanian	20,36	73,76	90,37	99,58	0,10	20277,82
510	Nitisols	Liat	D	175	Lahan pertanian	41,17	73,76	90,37	99,58	0,10	40999,76
511	Nitisols	Liat	D	175	Lahan pertanian	2,23	73,76	90,37	99,58	0,10	2223,39
512	Nitisols	Liat	D	175	Lahan pertanian	0,38	73,76	90,37	99,58	0,10	380,83
513	Nitisols	Liat	D	175	Lahan pertanian	16,22	73,76	90,37	99,58	0,10	16152,08
514	Nitisols	Liat	D	175	Lahan pertanian	15,32	73,76	90,37	99,58	0,10	15257,26
515	Nitisols	Liat	D	175	Kawasan perumahan	126,13	73,76	90,37	99,58	0,10	125602,93
516	Nitisols	Liat	D	175	Kawasan perumahan	0,54	73,76	90,37	99,58	0,10	534,43
517	Nitisols	Liat	D	175	Kawasan perumahan	0,03	73,76	90,37	99,58	0,10	31,36
518	Nitisols	Liat	D	175	Kawasan perumahan	0,13	73,76	90,37	99,58	0,10	134,43
519	Nitisols	Liat	D	175	Lahan pertanian	4,55	73,76	90,37	99,58	0,10	4533,76
520	Nitisols	Liat	D	175	Lahan pertanian	16,92	73,76	90,37	99,58	0,10	16847,88

No	Jenis Tanah	Tekstur Tanah	HSG	CH (mm)	Penggunaan Lahan	Luas (ha)	CN	S (mm)	Q (mm)	Q (m)	V (m ³)
521	Nitisols	Liat	D	175	Lahan pertanian	0,04	73,76	90,37	99,58	0,10	41,83
522	Nitisols	Liat	D	210	Kawasan perumahan	171,68	73,76	90,37	130,49	0,13	224020,37
523	Nitisols	Liat	D	210	Kawasan perumahan	0,13	73,76	90,37	130,49	0,13	172,59
524	Nitisols	Liat	D	210	Kawasan perumahan	171,95	73,76	90,37	130,49	0,13	224369,64
525	Nitisols	Liat	D	210	Kawasan perumahan	127,56	73,76	90,37	130,49	0,13	166444,31
526	Nitisols	Liat	D	210	Kawasan perumahan	223,32	73,76	90,37	130,49	0,13	291399,84
527	Nitisols	Liat	D	210	Kawasan perumahan	207,02	73,76	90,37	130,49	0,13	270140,74
528	Nitisols	Liat	D	210	Kawasan perumahan	1,94	73,76	90,37	130,49	0,13	2534,59
529	Nitisols	Liat	D	210	Kawasan perumahan	23,84	73,76	90,37	130,49	0,13	31113,78
530	Nitisols	Liat	D	210	Kawasan perumahan	0,86	73,76	90,37	130,49	0,13	1122,62
531	Nitisols	Liat	D	210	Kawasan perumahan	15,12	73,76	90,37	130,49	0,13	19729,12
532	Nitisols	Liat	D	210	Lahan pertanian	1599,72	73,76	90,37	130,49	0,13	2087445,75
533	Nitisols	Liat	D	210	Lahan pertanian	1,55	73,76	90,37	130,49	0,13	2017,08
534	Nitisols	Liat	D	210	Lahan pertanian	2258,64	73,76	90,37	130,49	0,13	2947244,17
535	Nitisols	Liat	D	210	Tubuh air	0,00	95,37	12,34	195,88	0,20	4,02
536	Nitisols	Liat	D	210	Tubuh air	24,03	95,37	12,34	195,88	0,20	47072,07
537	Nitisols	Liat	D	210	Tubuh air	1,61	95,37	12,34	195,88	0,20	3157,50
538	Nitisols	Liat	D	210	Tubuh air	8,22	95,37	12,34	195,88	0,20	16094,97
539	Nitisols	Liat	D	210	Tubuh air	4,19	95,37	12,34	195,88	0,20	8203,82
540	Nitisols	Liat	D	210	Tubuh air	3,20	95,37	12,34	195,88	0,20	6262,89
541	Nitisols	Liat	D	210	Lahan pertanian tertutup tanaman	144,24	68,80	115,19	115,68	0,12	166868,17
542	Nitisols	Liat	D	210	Lahan pertanian tertutup tanaman	190,35	68,80	115,19	115,68	0,12	220211,07

No	Jenis Tanah	Tekstur Tanah	HSG	CH (mm)	Penggunaan Lahan	Luas (ha)	CN	S (mm)	Q (mm)	Q (m)	V (m ³)
543	Nitisols	Liat	D	210	Lahan pertanian tertutup tanaman	187,17	68,80	115,19	115,68	0,12	216524,71
544	Nitisols	Liat	D	210	Lahan pertanian tertutup tanaman	6,53	68,80	115,19	115,68	0,12	7557,59
545	Nitisols	Liat	D	210	Lahan pertanian tertutup tanaman	6,38	68,80	115,19	115,68	0,12	7379,16
546	Nitisols	Liat	D	210	Lahan pertanian tertutup tanaman	0,84	68,80	115,19	115,68	0,12	974,64
547	Nitisols	Liat	D	210	Kawasan perumahan	162,26	73,76	90,37	130,49	0,13	211733,89
548	Nitisols	Liat	D	210	Kawasan perumahan	1,00	73,76	90,37	130,49	0,13	1308,98
549	Nitisols	Liat	D	210	Kawasan perumahan	248,58	73,76	90,37	130,49	0,13	324361,73
550	Nitisols	Liat	D	210	Lahan pertanian	65,58	73,76	90,37	130,49	0,13	85578,95
551	Nitisols	Liat	D	210	Lahan pertanian	0,04	73,76	90,37	130,49	0,13	52,27
552	Nitisols	Liat	D	210	Lahan pertanian	1,55	73,76	90,37	130,49	0,13	2024,91
553	Nitisols	Liat	D	210	Lahan pertanian	1,51	73,76	90,37	130,49	0,13	1976,03
554	Nitisols	Liat	D	210	Lahan pertanian	0,34	73,76	90,37	130,49	0,13	441,20
555	Nitisols	Liat	D	210	Tubuh air	14,53	95,37	12,34	195,88	0,20	28455,58
556	Nitisols	Liat	D	210	Tubuh air	11,52	95,37	12,34	195,88	0,20	22574,16
557	Nitisols	Liat	D	210	Tubuh air	1,38	95,37	12,34	195,88	0,20	2694,91
558	Nitisols	Liat	D	210	Lahan pertanian tertutup tanaman	4,39	68,80	115,19	115,68	0,12	5078,49
559	Nitisols	Liat	D	210	Lahan pertanian tertutup tanaman	55,22	68,80	115,19	115,68	0,12	63876,16
560	Nitisols	Liat	D	210	Lahan pertanian tertutup tanaman	2,17	68,80	115,19	115,68	0,12	2509,72
561	Nitisols	Liat	D	210	Lahan pertanian tertutup tanaman	0,20	68,80	115,19	115,68	0,12	227,60
562	Nitisols	Liat	D	210	Kawasan perumahan	17,88	73,76	90,37	130,49	0,13	23335,83

No	Jenis Tanah	Tekstur Tanah	HSG	CH (mm)	Penggunaan Lahan	Luas (ha)	CN	S (mm)	Q (mm)	Q (m)	V (m ³)
563	Nitisols	Liat	D	210	Kawasan perumahan	3,05	73,76	90,37	130,49	0,13	3980,20
564	Nitisols	Liat	D	210	Kawasan perumahan	16,25	73,76	90,37	130,49	0,13	21204,84
565	Nitisols	Liat	D	210	Lahan pertanian	342,30	73,76	90,37	130,49	0,13	446662,20
566	Nitisols	Liat	D	210	Lahan pertanian	1,04	73,76	90,37	130,49	0,13	1357,60
567	Nitisols	Liat	D	210	Lahan pertanian	0,58	73,76	90,37	130,49	0,13	753,17
568	Nitisols	Liat	D	315	Lahan pertanian	638,23	73,76	90,37	227,65	0,23	1452905,99
569	Nitisols	Liat	D	315	Lahan pertanian	70,25	73,76	90,37	227,65	0,23	159931,86
570	Nitisols	Liat	D	315	Lahan pertanian	25,46	73,76	90,37	227,65	0,23	57964,23
571	Nitisols	Liat	D	315	Lahan pertanian	66,92	73,76	90,37	227,65	0,23	152335,06
572	Nitisols	Liat	D	315	Lahan pertanian	5,49	73,76	90,37	227,65	0,23	12497,88
573	Nitisols	Liat	D	315	Tubuh air	9,94	95,37	12,34	300,66	0,30	29891,05
574	Nitisols	Liat	D	315	Tubuh air	14,55	95,37	12,34	300,66	0,30	43754,07
575	Nitisols	Liat	D	315	Lahan pertanian tertutup tanaman	31,81	68,80	115,19	209,36	0,21	66598,90
576	Nitisols	Liat	D	315	Lahan pertanian tertutup tanaman	23,57	68,80	115,19	209,36	0,21	49339,58
577	Nitisols	Liat	D	245	Kawasan perumahan	11,29	73,76	90,37	162,30	0,16	18327,80
578	Nitisols	Liat	D	245	Kawasan perumahan	8,58	73,76	90,37	162,30	0,16	13931,67
579	Nitisols	Liat	D	245	Kawasan perumahan	5,18	73,76	90,37	162,30	0,16	8399,23
580	Nitisols	Liat	D	245	Kawasan perumahan	15,61	73,76	90,37	162,30	0,16	25332,43
581	Nitisols	Liat	D	245	Kawasan perumahan	1,95	73,76	90,37	162,30	0,16	3164,83
582	Nitisols	Liat	D	245	Kawasan perumahan	12,29	73,76	90,37	162,30	0,16	19952,53
583	Nitisols	Liat	D	245	Kawasan perumahan	6,31	73,76	90,37	162,30	0,16	10240,13
584	Nitisols	Liat	D	245	Kawasan perumahan	44,62	73,76	90,37	162,30	0,16	72409,26
585	Nitisols	Liat	D	245	Kawasan perumahan	60,45	73,76	90,37	162,30	0,16	98104,44

No	Jenis Tanah	Tekstur Tanah	HSG	CH (mm)	Penggunaan Lahan	Luas (ha)	CN	S (mm)	Q (mm)	Q (m)	V (m ³)
586	Nitisols	Liat	D	245	Kawasan perumahan	8,90	73,76	90,37	162,30	0,16	14444,74
587	Nitisols	Liat	D	245	Kawasan perumahan	1,27	73,76	90,37	162,30	0,16	2058,24
588	Nitisols	Liat	D	245	Kawasan perumahan	6,86	73,76	90,37	162,30	0,16	11133,12
589	Nitisols	Liat	D	245	Kawasan perumahan	32,21	73,76	90,37	162,30	0,16	52268,59
590	Nitisols	Liat	D	245	Kawasan perumahan	277,12	73,76	90,37	162,30	0,16	449756,84
591	Nitisols	Liat	D	245	Kawasan perumahan	13,60	73,76	90,37	162,30	0,16	22065,82
592	Nitisols	Liat	D	245	Kawasan perumahan	10,16	73,76	90,37	162,30	0,16	16482,40
593	Nitisols	Liat	D	245	Kawasan perumahan	18,76	73,76	90,37	162,30	0,16	30453,75
594	Nitisols	Liat	D	245	Kawasan perumahan	10,62	73,76	90,37	162,30	0,16	17232,19
595	Nitisols	Liat	D	245	Kawasan perumahan	38,45	73,76	90,37	162,30	0,16	62407,34
596	Nitisols	Liat	D	245	Kawasan perumahan	9,58	73,76	90,37	162,30	0,16	15552,23
597	Nitisols	Liat	D	245	Kawasan perumahan	13,45	73,76	90,37	162,30	0,16	21828,91
598	Nitisols	Liat	D	245	Kawasan perumahan	8,48	73,76	90,37	162,30	0,16	13763,54
599	Nitisols	Liat	D	245	Kawasan perumahan	7,15	73,76	90,37	162,30	0,16	11596,60
600	Nitisols	Liat	D	245	Kawasan perumahan	135,37	73,76	90,37	162,30	0,16	219693,80
601	Nitisols	Liat	D	245	Kawasan perumahan	6,41	73,76	90,37	162,30	0,16	10405,28
602	Nitisols	Liat	D	245	Kawasan perumahan	6,24	73,76	90,37	162,30	0,16	10119,50
603	Nitisols	Liat	D	245	Kawasan perumahan	0,01	73,76	90,37	162,30	0,16	10,24
604	Nitisols	Liat	D	245	Kawasan perumahan	1,43	73,76	90,37	162,30	0,16	2323,82
605	Nitisols	Liat	D	245	Kawasan perumahan	0,75	73,76	90,37	162,30	0,16	1220,46
606	Nitisols	Liat	D	245	Kawasan perumahan	0,03	73,76	90,37	162,30	0,16	48,74
607	Nitisols	Liat	D	245	Lahan pertanian	8399,96	73,76	90,37	162,30	0,16	13632862,07
608	Nitisols	Liat	D	245	Lahan pertanian	758,51	73,76	90,37	162,30	0,16	1231042,69
609	Nitisols	Liat	D	245	Lahan pertanian	1,63	73,76	90,37	162,30	0,16	2650,52

No	Jenis Tanah	Tekstur Tanah	HSG	CH (mm)	Penggunaan Lahan	Luas (ha)	CN	S (mm)	Q (mm)	Q (m)	V (m ³)
610	Nitisols	Liat	D	245	Lahan pertanian	191,05	73,76	90,37	162,30	0,16	310061,82
611	Nitisols	Liat	D	245	Lahan pertanian	1,05	73,76	90,37	162,30	0,16	1705,23
612	Nitisols	Liat	D	245	Lahan pertanian	0,41	73,76	90,37	162,30	0,16	668,38
613	Nitisols	Liat	D	245	Lahan pertanian	0,37	73,76	90,37	162,30	0,16	596,17
614	Nitisols	Liat	D	245	Tubuh air	21,79	95,37	12,34	230,79	0,23	50290,23
615	Nitisols	Liat	D	245	Tubuh air	3,42	95,37	12,34	230,79	0,23	7881,58
616	Nitisols	Liat	D	245	Tubuh air	4,95	95,37	12,34	230,79	0,23	11425,01
617	Nitisols	Liat	D	245	Tubuh air	52,09	95,37	12,34	230,79	0,23	120215,34
618	Nitisols	Liat	D	245	Tubuh air	5,79	95,37	12,34	230,79	0,23	13361,09
619	Nitisols	Liat	D	245	Tubuh air	0,50	95,37	12,34	230,79	0,23	1154,43
620	Nitisols	Liat	D	245	Tubuh air	0,14	95,37	12,34	230,79	0,23	322,00
621	Nitisols	Liat	D	245	Lahan pertanian tertutup tanaman	9,10	68,80	115,19	146,13	0,15	13291,53
622	Nitisols	Liat	D	245	Lahan pertanian tertutup tanaman	65,64	68,80	115,19	146,13	0,15	95911,26
623	Nitisols	Liat	D	245	Lahan pertanian tertutup tanaman	41,87	68,80	115,19	146,13	0,15	61181,60
624	Nitisols	Liat	D	245	Lahan pertanian tertutup tanaman	10,16	68,80	115,19	146,13	0,15	14839,38
625	Nitisols	Liat	D	245	Hutan buruk	4,77	59,82	170,57	116,59	0,12	5559,78
626	Nitisols	Liat	D	245	Hutan buruk	113,65	59,82	170,57	116,59	0,12	132497,66
627	Nitisols	Liat	D	245	Kawasan perumahan	133,32	73,76	90,37	162,30	0,16	216369,77
628	Nitisols	Liat	D	245	Kawasan perumahan	7,31	73,76	90,37	162,30	0,16	11864,62
629	Nitisols	Liat	D	245	Kawasan perumahan	93,16	73,76	90,37	162,30	0,16	151192,17
630	Nitisols	Liat	D	245	Kawasan perumahan	39,75	73,76	90,37	162,30	0,16	64511,61
631	Nitisols	Liat	D	245	Kawasan perumahan	72,82	73,76	90,37	162,30	0,16	118188,35

No	Jenis Tanah	Tekstur Tanah	HSG	CH (mm)	Penggunaan Lahan	Luas (ha)	CN	S (mm)	Q (mm)	Q (m)	V (m ³)
632	Nitisols	Liat	D	245	Kawasan perumahan	4,76	73,76	90,37	162,30	0,16	7717,33
633	Nitisols	Liat	D	245	Lahan pertanian	344,00	73,76	90,37	162,30	0,16	558298,69
634	Nitisols	Liat	D	245	Lahan pertanian	4287,56	73,76	90,37	162,30	0,16	6958571,33
635	Nitisols	Liat	D	245	Lahan pertanian	7,80	73,76	90,37	162,30	0,16	12659,54
636	Nitisols	Liat	D	245	Lahan pertanian	0,12	73,76	90,37	162,30	0,16	194,74
637	Nitisols	Liat	D	245	Lahan pertanian	1,09	73,76	90,37	162,30	0,16	1761,01
638	Nitisols	Liat	D	245	Lahan pertanian	0,23	73,76	90,37	162,30	0,16	368,07
639	Nitisols	Liat	D	245	Lahan pertanian	0,31	73,76	90,37	162,30	0,16	509,03
640	Nitisols	Liat	D	245	Lahan pertanian	0,33	73,76	90,37	162,30	0,16	541,57
641	Nitisols	Liat	D	245	Lahan pertanian	1,63	73,76	90,37	162,30	0,16	2651,99
642	Nitisols	Liat	D	245	Tubuh air	0,06	95,37	12,34	230,79	0,23	127,35
643	Nitisols	Liat	D	245	Tubuh air	0,67	95,37	12,34	230,79	0,23	1538,60
644	Nitisols	Liat	D	245	Tubuh air	2,57	95,37	12,34	230,79	0,23	5927,64
645	Nitisols	Liat	D	245	Tubuh air	2,36	95,37	12,34	230,79	0,23	5448,27
646	Nitisols	Liat	D	245	Tubuh air	0,00	95,37	12,34	230,79	0,23	1,39
647	Nitisols	Liat	D	245	Tubuh air	1,01	95,37	12,34	230,79	0,23	2335,49
648	Nitisols	Liat	D	245	Tubuh air	9,65	95,37	12,34	230,79	0,23	22260,32
649	Nitisols	Liat	D	245	Tubuh air	26,12	95,37	12,34	230,79	0,23	60277,46
650	Nitisols	Liat	D	245	Tubuh air	0,43	95,37	12,34	230,79	0,23	990,04
651	Nitisols	Liat	D	245	Tubuh air	0,76	95,37	12,34	230,79	0,23	1745,70
652	Nitisols	Liat	D	245	Tubuh air	0,10	95,37	12,34	230,79	0,23	224,18
653	Nitisols	Liat	D	245	Tubuh air	4,78	95,37	12,34	230,79	0,23	11041,80
654	Nitisols	Liat	D	245	Lahan pertanian tertutup tanaman	133,28	68,80	115,19	146,13	0,15	194753,69

No	Jenis Tanah	Tekstur Tanah	HSG	CH (mm)	Penggunaan Lahan	Luas (ha)	CN	S (mm)	Q (mm)	Q (m)	V (m ³)
655	Nitisols	Liat	D	245	Lahan pertanian tertutup tanaman	205,89	68,80	115,19	146,13	0,15	300856,20
656	Nitisols	Liat	D	245	Kawasan perumahan	326,09	73,76	90,37	162,30	0,16	529237,58
657	Nitisols	Liat	D	245	Kawasan perumahan	0,05	73,76	90,37	162,30	0,16	86,25
658	Nitisols	Liat	D	245	Kawasan perumahan	0,00	73,76	90,37	162,30	0,16	1,39
659	Nitisols	Liat	D	245	Lahan pertanian	27,86	73,76	90,37	162,30	0,16	45216,29
660	Nitisols	Liat	D	245	Lahan pertanian	3,86	73,76	90,37	162,30	0,16	6259,73
661	Nitisols	Liat	D	245	Lahan pertanian	37,70	73,76	90,37	162,30	0,16	61192,16
662	Nitisols	Liat	D	245	Kawasan perumahan	0,10	73,76	90,37	162,30	0,16	164,66
663	Nitisols	Liat	D	245	Kawasan perumahan	3,68	73,76	90,37	162,30	0,16	5969,17
664	Nitisols	Liat	D	245	Kawasan perumahan	532,66	73,76	90,37	162,30	0,16	864488,60
665	Nitisols	Liat	D	245	Kawasan perumahan	21,23	73,76	90,37	162,30	0,16	34461,02
666	Nitisols	Liat	D	245	Kawasan perumahan	26,78	73,76	90,37	162,30	0,16	43460,88
667	Nitisols	Liat	D	245	Lahan pertanian	88,92	73,76	90,37	162,30	0,16	144307,33
668	Nitisols	Liat	D	245	Lahan pertanian	16,98	73,76	90,37	162,30	0,16	27556,55
669	Nitisols	Liat	D	245	Lahan pertanian	2,40	73,76	90,37	162,30	0,16	3899,83
670	Nitisols	Liat	D	245	Lahan pertanian	0,00	73,76	90,37	162,30	0,16	0,07
671	Nitisols	Liat	D	245	Lahan pertanian	1072,30	73,76	90,37	162,30	0,16	1740301,92
672	Nitisols	Liat	D	245	Lahan pertanian	0,16	73,76	90,37	162,30	0,16	261,31
673	Nitisols	Liat	D	245	Lahan pertanian	1,33	73,76	90,37	162,30	0,16	2162,04
674	Nitisols	Liat	D	245	Lahan pertanian	0,07	73,76	90,37	162,30	0,16	107,91
675	Nitisols	Liat	D	245	Lahan pertanian	1,23	73,76	90,37	162,30	0,16	2004,08
676	Nitisols	Liat	D	245	Lahan pertanian	0,03	73,76	90,37	162,30	0,16	51,27
677	Nitisols	Liat	D	245	Lahan pertanian	0,24	73,76	90,37	162,30	0,16	387,12
678	Nitisols	Liat	D	245	Tubuh air	10,18	95,37	12,34	230,79	0,23	23483,29

No	Jenis Tanah	Tekstur Tanah	HSG	CH (mm)	Penggunaan Lahan	Luas (ha)	CN	S (mm)	Q (mm)	Q (m)	V (m ³)
679	Nitisols	Liat	D	245	Tubuh air	6,53	95,37	12,34	230,79	0,23	15080,08
680	Nitisols	Liat	D	245	Tubuh air	9,27	95,37	12,34	230,79	0,23	21398,93
681	Nitisols	Liat	D	245	Tubuh air	0,00	95,37	12,34	230,79	0,23	9,68
682	Nitisols	Liat	D	245	Tubuh air	0,00	95,37	12,34	230,79	0,23	7,69
683	Nitisols	Liat	D	245	Tubuh air	18,05	95,37	12,34	230,79	0,23	41656,86
684	Nitisols	Liat	D	245	Tubuh air	0,08	95,37	12,34	230,79	0,23	190,51
685	Nitisols	Liat	D	245	Lahan pertanian tertutup tanaman	59,66	68,80	115,19	146,13	0,15	87182,09
686	Nitisols	Liat	D	245	Lahan pertanian tertutup tanaman	0,45	68,80	115,19	146,13	0,15	659,79
687	Nitisols	Liat	D	245	Lahan pertanian tertutup tanaman	1,06	68,80	115,19	146,13	0,15	1547,06
688	Nitisols	Liat	D	245	Lahan pertanian tertutup tanaman	153,54	68,80	115,19	146,13	0,15	224355,21
689	Nitisols	Liat	D	245	Lahan pertanian tertutup tanaman	0,08	68,80	115,19	146,13	0,15	114,52
690	Nitisols	Liat	D	280	Kawasan perumahan	5,93	73,76	90,37	194,74	0,19	11542,05
691	Nitisols	Liat	D	280	Kawasan perumahan	24,52	73,76	90,37	194,74	0,19	47755,91
692	Nitisols	Liat	D	280	Kawasan perumahan	16,73	73,76	90,37	194,74	0,19	32589,52
693	Nitisols	Liat	D	280	Kawasan perumahan	35,00	73,76	90,37	194,74	0,19	68162,53
694	Nitisols	Liat	D	280	Kawasan perumahan	0,44	73,76	90,37	194,74	0,19	853,80
695	Nitisols	Liat	D	280	Kawasan perumahan	16,15	73,76	90,37	194,74	0,19	31441,14
696	Nitisols	Liat	D	280	Kawasan perumahan	14,80	73,76	90,37	194,74	0,19	28813,85
697	Nitisols	Liat	D	280	Kawasan perumahan	4,79	73,76	90,37	194,74	0,19	9332,90
698	Nitisols	Liat	D	280	Kawasan perumahan	7,17	73,76	90,37	194,74	0,19	13958,27
699	Nitisols	Liat	D	280	Kawasan perumahan	8,99	73,76	90,37	194,74	0,19	17511,68

No	Jenis Tanah	Tekstur Tanah	HSG	CH (mm)	Penggunaan Lahan	Luas (ha)	CN	S (mm)	Q (mm)	Q (m)	V (m ³)
700	Nitisols	Liat	D	280	Kawasan perumahan	13,35	73,76	90,37	194,74	0,19	26004,67
701	Nitisols	Liat	D	280	Kawasan perumahan	23,78	73,76	90,37	194,74	0,19	46309,05
702	Nitisols	Liat	D	280	Kawasan perumahan	56,20	73,76	90,37	194,74	0,19	109440,64
703	Nitisols	Liat	D	280	Kawasan perumahan	4,99	73,76	90,37	194,74	0,19	9708,38
704	Nitisols	Liat	D	280	Kawasan perumahan	31,09	73,76	90,37	194,74	0,19	60539,58
705	Nitisols	Liat	D	280	Kawasan perumahan	16,63	73,76	90,37	194,74	0,19	32393,02
706	Nitisols	Liat	D	280	Kawasan perumahan	11,32	73,76	90,37	194,74	0,19	22037,81
707	Nitisols	Liat	D	280	Kawasan perumahan	35,94	73,76	90,37	194,74	0,19	69983,10
708	Nitisols	Liat	D	280	Lahan pertanian	356,54	73,76	90,37	194,74	0,19	694318,32
709	Nitisols	Liat	D	280	Lahan pertanian	0,42	73,76	90,37	194,74	0,19	827,33
710	Nitisols	Liat	D	280	Lahan pertanian	3,29	73,76	90,37	194,74	0,19	6398,09
711	Nitisols	Liat	D	280	Lahan pertanian	2094,81	73,76	90,37	194,74	0,19	4079436,24
712	Nitisols	Liat	D	280	Lahan pertanian	1,16	73,76	90,37	194,74	0,19	2259,63
713	Nitisols	Liat	D	280	Lahan pertanian	2,70	73,76	90,37	194,74	0,19	5255,45
714	Nitisols	Liat	D	280	Lahan pertanian	5,93	73,76	90,37	194,74	0,19	11544,43
715	Nitisols	Liat	D	280	Lahan pertanian	22,84	73,76	90,37	194,74	0,19	44481,48
716	Nitisols	Liat	D	280	Lahan pertanian	482,06	73,76	90,37	194,74	0,19	938757,26
717	Nitisols	Liat	D	280	Lahan pertanian	510,18	73,76	90,37	194,74	0,19	993522,77
718	Nitisols	Liat	D	280	Lahan pertanian	10,59	73,76	90,37	194,74	0,19	20619,49
719	Nitisols	Liat	D	280	Lahan pertanian	1807,11	73,76	90,37	194,74	0,19	3519170,13
720	Nitisols	Liat	D	280	Lahan pertanian	0,69	73,76	90,37	194,74	0,19	1334,95
721	Nitisols	Liat	D	280	Lahan pertanian	2,07	73,76	90,37	194,74	0,19	4028,58
722	Nitisols	Liat	D	280	Lahan pertanian	10,77	73,76	90,37	194,74	0,19	20977,56
723	Nitisols	Liat	D	280	Lahan pertanian	4,84	73,76	90,37	194,74	0,19	9420,25

No	Jenis Tanah	Tekstur Tanah	HSG	CH (mm)	Penggunaan Lahan	Luas (ha)	CN	S (mm)	Q (mm)	Q (m)	V (m ³)
724	Nitisols	Liat	D	280	Lahan pertanian	4,27	73,76	90,37	194,74	0,19	8321,47
725	Nitisols	Liat	D	280	Lahan pertanian	0,47	73,76	90,37	194,74	0,19	907,40
726	Nitisols	Liat	D	280	Lahan pertanian	0,70	73,76	90,37	194,74	0,19	1363,02
727	Nitisols	Liat	D	280	Tubuh air	136,83	95,37	12,34	265,71	0,27	363573,79
728	Nitisols	Liat	D	280	Tubuh air	52,08	95,37	12,34	265,71	0,27	138372,18
729	Nitisols	Liat	D	280	Lahan pertanian tertutup tanaman	93,93	68,80	115,19	177,42	0,18	166652,84
730	Nitisols	Liat	D	280	Lahan pertanian tertutup tanaman	7,85	68,80	115,19	177,42	0,18	13923,47
731	Nitisols	Liat	D	280	Lahan pertanian tertutup tanaman	0,08	68,80	115,19	177,42	0,18	149,82
732	Nitisols	Liat	D	280	Lahan pertanian tertutup tanaman	13,49	68,80	115,19	177,42	0,18	23930,42
733	Nitisols	Liat	D	280	Lahan pertanian tertutup tanaman	996,25	68,80	115,19	177,42	0,18	1767590,79
734	Nitisols	Liat	D	280	Lahan pertanian tertutup tanaman	122,61	68,80	115,19	177,42	0,18	217540,65
735	Nitisols	Liat	D	280	Lahan pertanian tertutup tanaman	102,71	68,80	115,19	177,42	0,18	182227,75
736	Nitisols	Liat	D	280	Lahan pertanian tertutup tanaman	22,43	68,80	115,19	177,42	0,18	39804,49
737	Nitisols	Liat	D	280	Hutan buruk	12,31	59,82	170,57	145,18	0,15	17872,93
738	Nitisols	Liat	D	280	Hutan buruk	473,01	59,82	170,57	145,18	0,15	686697,23
739	Nitisols	Liat	D	280	Kawasan perumahan	3,60	73,76	90,37	194,74	0,19	7004,30
740	Nitisols	Liat	D	280	Kawasan perumahan	0,08	73,76	90,37	194,74	0,19	155,44
741	Nitisols	Liat	D	280	Kawasan perumahan	13,45	73,76	90,37	194,74	0,19	26188,77
742	Nitisols	Liat	D	280	Kawasan perumahan	0,59	73,76	90,37	194,74	0,19	1155,81
743	Nitisols	Liat	D	280	Kawasan perumahan	0,00	73,76	90,37	194,74	0,19	1,45

No	Jenis Tanah	Tekstur Tanah	HSG	CH (mm)	Penggunaan Lahan	Luas (ha)	CN	S (mm)	Q (mm)	Q (m)	V (m ³)
744	Nitisols	Liat	D	280	Kawasan perumahan	14,94	73,76	90,37	194,74	0,19	29091,12
745	Nitisols	Liat	D	280	Kawasan perumahan	32,53	73,76	90,37	194,74	0,19	63341,54
746	Nitisols	Liat	D	280	Kawasan perumahan	6,61	73,76	90,37	194,74	0,19	12865,40
747	Nitisols	Liat	D	280	Kawasan perumahan	13,84	73,76	90,37	194,74	0,19	26943,56
748	Nitisols	Liat	D	280	Kawasan perumahan	4,71	73,76	90,37	194,74	0,19	9174,31
749	Nitisols	Liat	D	280	Kawasan perumahan	0,82	73,76	90,37	194,74	0,19	1599,70
750	Nitisols	Liat	D	280	Kawasan perumahan	5,58	73,76	90,37	194,74	0,19	10875,57
751	Nitisols	Liat	D	280	Lahan pertanian	442,73	73,76	90,37	194,74	0,19	862177,22

ANALISIS PEMETAAN DAERAH LIMPASAN PERMUKAAN PADA DAERAH ALIRAN SUNGAI CISADANE MENGGUNAKAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS

Afina Naila Nurfadhilah¹, Levana Apriani S.T., M.T.²,

Ir. Achmad Ruchlihadiana T, M.M.³

¹Mahasiswa Teknik Geodesi Universitas Winaya Mukti, Bandung

²Dosen Pembimbing 1 Teknik Geodesi Universitas Winaya Mukti, Bandung

³Dosen Pembimbing 2 Teknik Geodesi Universitas Winaya Mukti, Bandung

Abstrak

Tingginya tingkat curah hujan di Indonesia pada tahun 2024 menyebabkan terjadinya limpasan permukaan di beberapa daerah aliran sungai. DAS Cisadane merupakan salah satu DAS prioritas yang perlu dipulihkan, dikarenakan kondisi lahan, kualitas air, bangunan air serta pemanfaatan ruang wilayahnya belum berfungsi dengan baik. Oleh karena itu perlu pengelolaan DAS untuk mengetahui tingkat tebal dan volume limpasannya.

Perhitungan volume limpasan dilakukan dengan metode *Soil Conservation Service Curve Number* (SCS-CN). Metode SCS-CN menganggap bahwa hujan yang menghasilkan limpasan permukaan merupakan fungsi dari curah hujan kumulatif, penutup lahan, jenis atau tekstur tanah serta kelengasan tanah (KLHK, 2023). Dalam pengolahan data dilakukan menggunakan sistem informasi geografis dengan analisis intersect sehingga dapat menggabungkan seluruh data faktor limpasan permukaan.

DAS Cisadane memiliki nilai *curve number* antara 34 sampai 95 pada kelengasan tanah AMC I. Daerah yang berpotensi terjadinya limpasan permukaan tinggi yaitu berada di sekitaran pos curah Cigudeg dengan nilai tebal limpasan permukaan 365,58 mm, adapun tinggi curah hujan maksimal mencapai 380 mm/hari, serta memiliki penutup lahan tubuh air dengan kondisi tekstur tanah lempung liat berpasir. Total volume limpasan permukaan di DAS Cisadane adalah sebesar 172.736.498,8 m³ dengan luas wilayah 135.477,507 ha. Volume limpasan permukaan pada setiap daerah dipengaruhi oleh luasan dan tebal limpasan permukaan daerah tersebut.

Kata kunci: Limpasan Permukaan, DAS, SCS-CN

Abstract

High rainfall throughout Indonesia in 2024 resulted in significant surface runoff in watershed. The Cisadane watershed is one of the priority watersheds that needs to be restored due to the poor condition of its land, water quality, hydraulic structures, and spatial use. Therefore, management of watershed is needed to determine the level of thickness and volume of runoff.

The runoff volume estimation was carried out using the Soil Conservation Service Curve Number (SCS-CN) method. This method assumes that runoff is influenced by cumulative rainfall, land cover characteristics, soil type or texture, and Antecedent Moisture Conditions (KLHK, 2023). Data processing and spatial analysis were carried out using

Geographic Information Systems, especially through intersec analysis to integrate all relevant surface runoff factors.

The Cisadane watershed has a curve number value between 34 to 95 at AMC I soil moisture. Areas with the potential for high surface runoff are around the Cigudeg rainfall post with a surface runoff thickness value of 365,58 mm, as for the maximum rainfall height of 380 mm/day, and has a water body land cover with sandy clay soil texture conditions. The total volume of surface runoff in the Cisadane Watershed is 172.736.498,8 m³ with an area of 135,477.507 ha. The surface runoff volume in each area is influenced by the extent and depth of runoff in that particular region.

Keywords: Surface Runoff, Watershed, SCS-CN

1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang terletak di garis lintang khatulistiwa. Posisi geografis tersebut menjadi salah satu faktor yang menyebabkan Indonesia memiliki iklim tropis dengan dua musim, yaitu musim kemarau serta musim hujan. Musim hujan di Indonesia dipengaruhi oleh angin muson barat yang dari benua asia serta melewati perairan samudra Hindia dan Laut Cina Selatan sehingga mengakibatkan curah hujan tinggi.

Tingginya tingkat curah hujan di Indonesia pada tahun 2024 ini menyebabkan terjadinya limpasan permukaan di beberapa DAS. BNPB mencatat 971 kejadian banjir di Indonesia pada tahun 2024. Salah satu daerah banjir yang disebabkan oleh limpasan permukaan yaitu pada DAS Cisadane, limpasan pada DAS Cisadane terjadi pada 27 November 2024 di Desa Tanjung Burung, Kecamatan Teluk Naga, Kabupaten Tangerang. Limpasan pada wilayah tersebut disebabkan oleh tingginya intensitas hujan serta tanah yang kurang meresap air hujan. Salah satu isu strategis nasional pada saat ini yaitu kondisi DAS serta ekosistemnya. Isu tersebut bermula karena sering terjadinya banjir pada DAS di Indonesia sehingga banyaknya kerugian serta

menelan korban jiwa. Oleh karena itu untuk menghindari terjadinya kerusakan serta menjaga DAS agar dapat berfungsi dengan baik maka harus dilakukannya pengelolaan yang tetap.

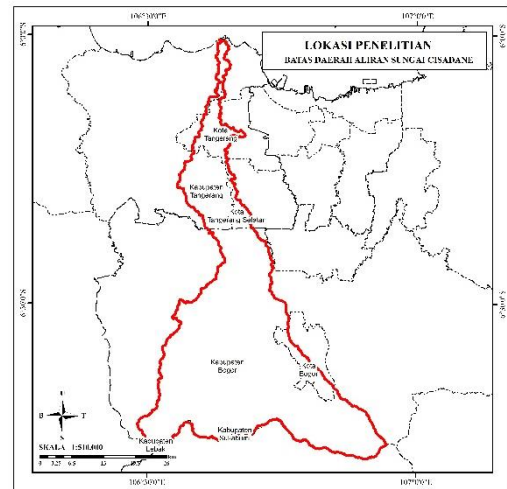
Pengelolaan DAS dapat dilakukan dengan pemantauan tata air secara akurat dengan waktu yang terus menerus. DAS di Indonesia sangatlah luas sehingga terbatasnya sumber daya manusia dan dana. Untuk mengatasi kendala tersebut dapat dilakukan dengan pendekatan model hidrologi yang dibantu dengan sistem informasi geografis sehingga dapat menggambarkan peta volume limpasan sebagai salah satu pengelolaan kondisi tata air (Nurdin dkk., 2022). DAS Cisadane merupakan salah satu DAS prioritas yang perlu dipulihkan daya dukungnya dikarenakan kondisi lahan, kualitas air, bangunan air serta pemanfaatan ruang wilayahnya belum berfungsi sebagaimana mestinya. Oleh karena itu perlunya pengelolaan DAS untuk mengetahui tingkat volume limpasan (Mahera dkk., 2015).

Perhitungan volume limpasan dilakukan dengan metode *Soil Conservation Service Curve Number (SCS-CN)*. Metode SCS-CN menganggap bahwa hujan yang menghasilkan limpasan permukaan merupakan fungsi dari hujan kumulatif,

tata guna lahan, jenis tanah serta kelengasan tanah (KLHK, 2023). Pemanfaatan SIG dapat digunakan untuk pemetaan tebal limpasan permukaan di DAS Cisadane, dengan menggunakan metode overlay sehingga dapat dilakukan analisis data spasial (Adlyansah dkk., 2019). Selain itu, SIG digunakan untuk perhitungan pengolahan nilai volume limpasan. Dalam analisis SIG, overlay merupakan salah satu pengolahan yang penting untuk dilakukan. Overlay yaitu metode penyatuan dua atau lebih data spasial maupun data nonspasial (atribut) menjadi satu data yang berisi informasi atribut dari kedua atau lebih data tersebut. Di era komputer serta perkembangan teknologi informasi, metode overlay memiliki teknik analisis yang beragam seperti union serta intersect. Perhitungan nilai volume limpasan dapat dilakukan dengan aplikasi SIG menggunakan proses field calculator sehingga dapat memudahkan pengolahan atribut.

2. METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini, data yang diperlukan berupa data geospasial yang terbagi menjadi data spasial dan data non spasial. Adapun data spasial yang digunakan yaitu data peta tanah, peta penutup lahan, serta peta batas DAS, sedangkan data non spasial yang diperlukan yaitu data curah hujan di tujuh stasiun pos curah hujan. Adapun lokasi penelitian dilakukan di DAS Cisadane yang terletak di tujuh Kabupaten/Kota diantaranya yaitu: Kabupaten Tangerang, Kabupaten Bogor, Kabupaten Lebak, Kabupaten Sukabumi, Kota Tangerang, Kota Tangerang Selatan, dan Kota Bogor.



Gambar 1. Peta Batas DAS Cisadane

Dalam penentuan volume limpasan permukaan pada DAS Cisadane, dilakukan dengan pengolahan metode *Soil Conservation Service Curve Number* (SCS-CN), yang dibantu dengan perangkat lunak SIG. Metode perhitungan volume limpasan (Q) didasarkan oleh pengaruh infiltrasi tanah dari air hujan yang jatuh pada berbagai jenis tanah dengan penutup lahan yang berbeda. Oleh karena itu untuk mengetahui volume limpasan maka harus diketahui data hujan, kelompok hidrologi tanah, kelengasan tanah serta penutup lahan. Terdapat beberapa pengolahan data yang perlu dilakukan, diantaranya yaitu:

1. Data curah hujan yang diperoleh dari Balai Besar Wilayah Sungai Ciliwung Cisadane dari tahun 2014-2024, dilakukan pengolahan menggunakan metode isohyet yang digunakan sebagai dasar pembuatan peta curah hujan maksimum harian.
2. Klasifikasi penutup lahan serta kelompok hidrologi tanah.
3. Penentuan kelas AMC, Nilai AMC dihitung dengan menjumlahkan curah hujan selama lima hari sebelumnya. *Soil Conservation Service* (SCS) membagi AMC dalam tiga

klasifikasi, adapun klasifikasi kondisi kelengasan tanah sebelumnya disajikan dalam

Tabel 1. Klasifikasi Kondisi Kelengasan Tanah

No	AMC	Jumlah hujan selama 5 hari terdahulu (mm)
1.	I (Kering)	< 35
2.	II (Normal)	36 – 53
3.	III (Basah)	> 53

(Tikno dkk., 2012)

- Perhitungan nilai *curve number* menggunakan cara dari USDA (*United States Department of Agriculture*). Nilai CN pada Tabel 2 berlaku untuk kondisi kelengasan tanah normal (AMC II).

Tabel 2. Nilai CN untuk AMC II

NO	Penutup lahan	Kelompok hidrologi tanah			
		A	B	C	D
1	Hutan baik	25	55	70	77
2	Hutan buruk	30	58	72	78
3	Padang rumput	36	60	73	78
4	Lahan pertanian tertutup tanaman	52	68	79	84
5	Lahan pertanian	64	75	83	87
6	Kawasan perumahan	60	74	83	87
7	Lahan terbuka	72	82	88	90
8	Kawasan industri dan perparkiran kedap air	90	93	94	94
9	Tubuh air	98	98	98	98

Untuk kondisi kering (AMC I) dan kondisi basah (AMC III), nilai CN ekuivalen dapat dihitung dengan

persamaan berikut (Triatmodjo, 2017).

$$CN(I) = \frac{4,2 \text{ CN(II)}}{10 - 0,058 \text{ CN(II)}}$$

dan

$$CN(III) = \frac{23 \text{ CN(II)}}{10 + 0,13 \text{ CN(II)}}$$

- Setelah diketahui nilai CN, kemudian dilakukan perhitungan tebal dan volume aliran permukaan dengan persamaan rumus dibawah:

$$Q = \frac{(P - 0,2 S)^2}{(P + 0,8 S)}$$

$$S = \frac{25400}{CN} - 254$$

$$V = Q \times A$$

Q :Tebal limpasan permukaan (mm)

P :Curah hujan (mm)

S :Potensi retensi air (infiltrasi) maksimum (mm)

CN :Curve Number

V :Volume (m³)

A :Luas wilayah (m²)

Nilai Q merupakan kedalaman tingginya limpasan permukaan yang terjadi akibat hujan, dengan satuan milimeter (mm). Nilai tersebut menunjukkan seberapa besar volume air hujan yang tidak dapat diserap oleh tanah dan pada akhirnya mengalir di permukaan tanah. Setelah diketahui nilai Q, kemudian dapat dihitung volume limpasan permukaan (V), yang menunjukkan total air limpasan dengan satuan kubik (m³).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

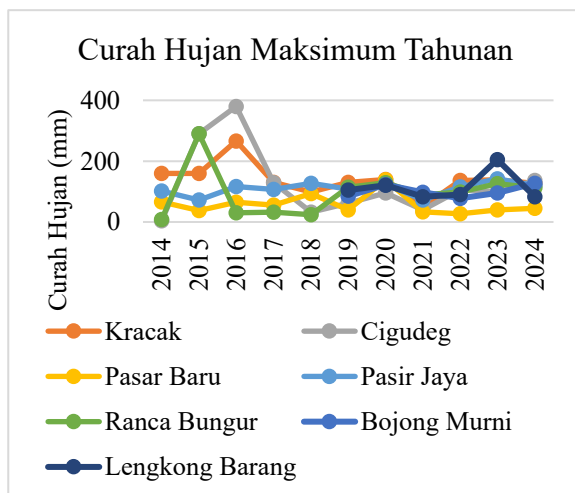
Analisis limpasan permukaan dengan menggunakan metode *Soil Conservation Service-Curve Number* (SCS-CN), memerlukan tiga faktor untuk mengetahui nilai *curve number*

yang digunakan untuk perhitungan tebal limpasan nya, adapun faktor tersebut diantaranya yaitu curah hujan, kondisi kelengasan tanah (AMC), penutup lahan, dan tekstur tanah.

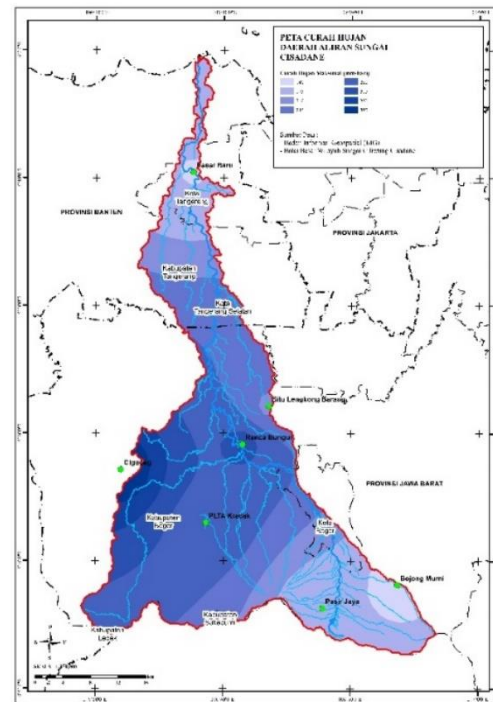
Curah Hujan

Curah hujan merupakan volume air yang jatuh ke permukaan bumi, yang dinyatakan dalam satuan milimeter (mm) sebagai ketebalan air (*rainfall depth*). Data curah hujan diperoleh dari tujuh stasiun hujan di wilayah DAS Cisadane, yaitu: PLTA Kracak, Cigudeg, Pasar Baru, Pasir Jaya, Ranca Bungur, Bojong Murni, dan Situ Lengkong Barang. Hasil analisis menggunakan metode isohyet menunjukkan bahwa wilayah tengah DAS Cisadane menerima curah hujan tertinggi.

Adapun rincian curah hujan maksimum disajikan dalam grafik pada Gambar 2, Curah hujan tertinggi pada stasiun pos curah hujan Cigudeg yaitu terjadi pada tanggal 9 Agustus 2016 mencapai 380 mm/hari. Sedangkan untuk nilai curah hujan maksimum terendah berada di stasiun pos curah hujan Bojong Murni dengan nilai curah hujan 127,5 mm/hari.



Gambar 2. Curah hujan DAS Cisadane



Gambar 3. Peta Curah Hujan DAS Cisadane

Antecedent Moisture Conditions (AMC)

Antecedent Moisture Conditions menggambarkan tingkat kelengasan tanah sebelum hujan. Dalam metode SCS-CN, AMC terbagi menjadi tiga kelas yaitu AMC I (kering), AMC II (normal), dan AMC III (basah). Berdasarkan analisis akumulasi curah hujan 5 hari sebelumnya, diketahui bahwa sebagian besar wilayah DAS termasuk dalam kondisi AMC. Hal tersebut menunjukkan bahwa kondisi tanah di DAS Cisadane berada dalam keadaan kering, dengan kelengasan tanah yang rendah, akibat dari curah hujan sebelumnya yang sedikit atau periode waktu musim kemarau yang panjang. AMC I dapat menyebabkan limpasan permukaan meningkat apabila terjadi perubahan penutup lahan, ini dikarenakan kemampuan tanah untuk menyerap air berkurang.

Penutup Lahan

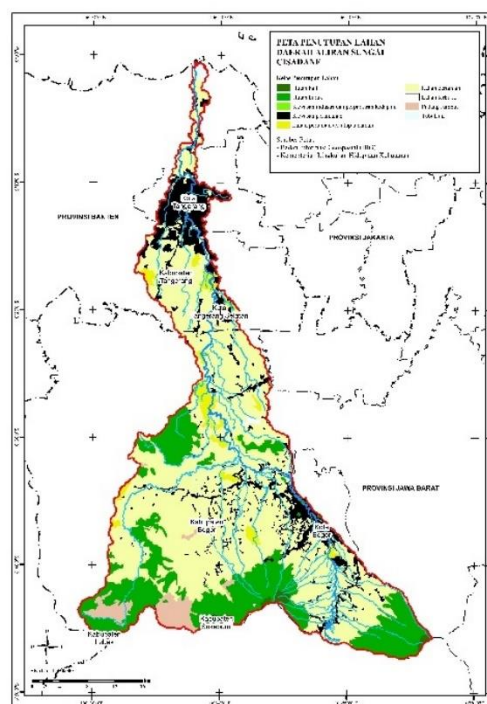
Penutup lahan memengaruhi kemampuan tanah menyerap air. Penutup lahan di DAS Cisadane didominasi oleh lahan pertanian dengan luas 81.065,153 ha, 59,84 % dari luas DAS. Sedangkan untuk penutup lahan terkecil yaitu kawasan industri dan perparkiran kedap air dengan luas 36,275 kurang dari 1% dari luas DAS Cisadane.

Tabel 3. Penutup Lahan DAS Cisadane

Penutup Lahan	Luas	
	Ha	%
Hutan baik	730,073	0,54%
Hutan buruk	27.272,938	20,13%
Padang rumput	4.207,233	3,11%
Lahan pertanian tertutup tanaman	4.116,131	3,04%
Lahan pertanian	81.065,153	59,84%
Kawasan perumahan	16.441,333	12,14%
Lahan terbuka	250,479	0,18%
Kawasan industri dan perparkiran kedap air	36,275	0,03%
Tubuh air	1.358,017	1,00%
Total	135.477,507	100,00%

Penutup lahan hutan di wilayah DAS termasuk dalam kawasan hutan konservasi yang berfungsi sebagai kawasan resapan sehingga dapat meminimalisir terjadinya limpasan permukaan. Lahan pertanian sangat luas khususnya pada bagian hulu DAS dikarenakan wilayah tersebut memiliki kondisi hidrologis yang baik sehingga berfungsi sebagai penyedia air untuk irigasi lahan-lahan pertanian diantaranya

sawah irigasi, semak belukar air, sawah tadah hujan dan perkebunan.



Gambar 4. Peta Penutup Lahan DAS Cisadane

Tekstur Tanah

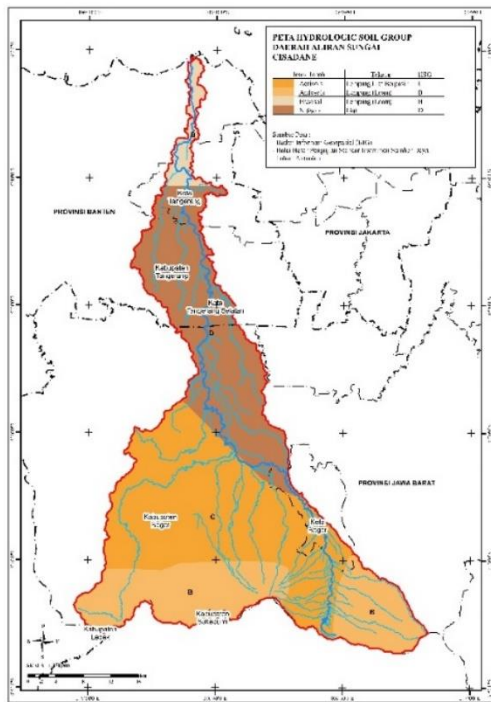
Jenis tanah berpengaruh terhadap kemampuan infiltrasi. DAS Cisadane didominasi oleh tanah *Acrisols* (lempung liat berpasir) yang masuk ke dalam kelompok hidrologi tanah C dengan luas 57.714,841 ha. Sedangkan untuk jenis tanah yang memiliki luasan terkecil yaitu tanah *fluvisol* dengan luas 4.362,844 ha. Adapun rincian luasan jenis tanah disajikan dalam Tabel 4.

Tabel 4. *Hydrology Soil Group* DAS Cisadane

Tekstur	<i>Hydrology Soil Group</i>	Luas (ha)
Lempung (Loam)	B	33.391,089
Lempung (Loam)	B	4.362,844

Tekstur	Hydrology Soil Group	Luas (ha)
Lempung Liat Berpas	C	57.714,841
Liat	D	40.008,732
Total		135.477,507

Laju infiltrasi tanah yang rendah dapat mempengaruhi keseimbangan hidrologis pada DAS. Apabila air hujan tidak dapat meresap kedalam tanah dengan baik, maka sebagian besar air akan menjadi limpasan permukaan. Limpasan tersebut menyebabkan debit air sungai meningkat sehingga risiko banjir sangat tinggi, terutama di bagian hilir DAS Cisadane yang merupakan daerah perkotaan.



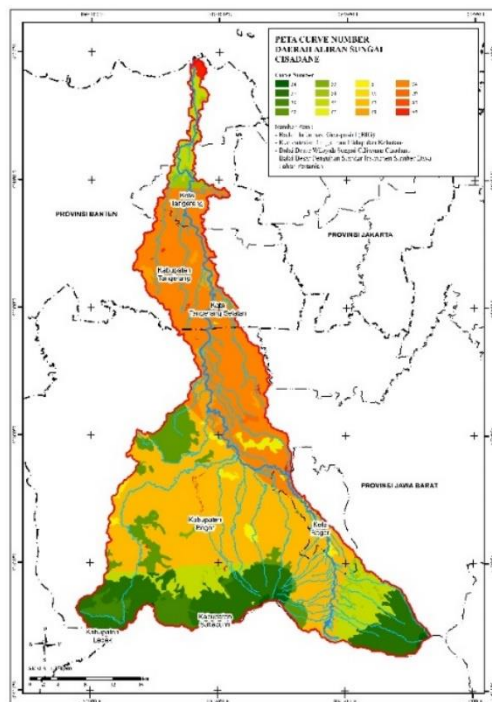
Gambar 5. Peta Hydrologic Soil Group

Curve Number

Analisis limpasan permukaan dilakukan menggunakan metode *Soil Conservation Service Curve Number* (SCS-CN) dengan fokus pada nilai *curve number* sebagai parameter utama. Nilai CN yang tinggi menunjukkan kemampuan infiltrasi tanah yang rendah dan potensi limpasan permukaan yang besar. Berdasarkan peta CN hasil *intersect* antara peta jenis tanah dan penutup lahan, wilayah tengah DAS Cisadane memiliki nilai CN tinggi hingga 95, terutama di kawasan permukiman dan tubuh air dengan kelompok hidrologi tanah D.

Tabel 5. Nilai Curve Number DAS Cisadane

No	Kelas Penutup Lahan	Hydrology Soil Group		
		B AMC I	C AMC I	D AMC I
1	Hutan baik	34	-	-
2	Hutan buruk	37	52	60
3	Padang rumput	39	53	60
4	Lahan pertanian tertutup tanaman	-	60	69
5	Lahan pertanian	56	67	74
6	Kawasan perumahan	54	67	74
7	Lahan terbuka	66	-	79
8	Kawasan industri dan perparkiran kedap air	85	-	-
9	Tubuh air	95	95	95



Gambar 6. Peta *Curve Number* DAS Cisadane

Sementara itu, nilai CN terendah yaitu 34 ditemukan pada wilayah hulu sungai yang didominasi oleh hutan baik seperti di kawasan Gunung Halimun Salak dan Gunung Gede Pangrango. Variasi nilai CN ini menunjukkan

perbedaan kemampuan infiltrasi di seluruh wilayah DAS. Pada Gambar 6 menghasilkan perbedaan spasial yang mencolok seperti menggambarkan variasi penutup lahan dan karakteristik tanah pada DAS Cisadane.

Tebal dan Volume Limpasan Permukaan

Hasil perhitungan menunjukkan tebal limpasan permukaan (Q) berkisar antara 6 hingga 366 mm. Nilai tertinggi yaitu 365,58 mm terjadi pada penutup tubuh air di Kabupaten Bogor dengan curah hujan 380 mm/hari dan jenis tanah C. Sebaliknya, nilai terendah yaitu 5,6 mm terdapat pada hutan buruk dengan curah hujan 140 mm/hari dan tanah kelompok B.

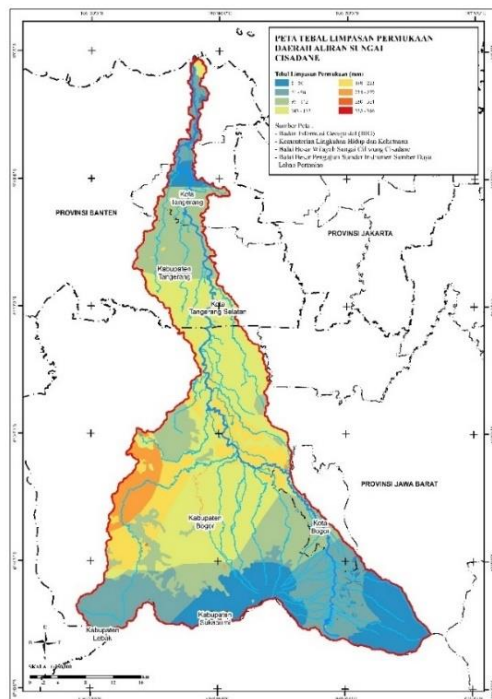
Volume limpasan permukaan total mencapai 172.736.498,8 m³, dengan volume terbesar berasal dari lahan pertanian. Kabupaten Bogor memberikan kontribusi terbesar dengan luas wilayah 106.753,029 ha. Rincian volume limpasan per kabupaten/kota ditampilkan dalam Tabel 6.

Tabel 6. Tebal dan Volume Limpasan Permukaan

No	Kabupaten/Kota	<i>Curve number</i>	Tebal Limpasan Permukaan (mm)	Volume Limpasan Permukaan (m ³)	Luas (ha)
1	Kabupaten Bogor	34 - 95	6 - 366	138.549.216	106.753,029
2	Kabupaten Lebak	37	59	8.762,51	14,919
3	Kabupaten Sukabumi	34 - 67	10 - 82	160.344,58	343,963
4	Kabupaten Tangerang	54 - 95	51 - 231	19.161.182	14.789,417
5	Kota Bogor	52 - 95	51 - 266	5.864.059,98	4.899,675
6	Kota Tangerang	54 - 95	31 - 161	4.771.002,21	5.904,171
7	Kota Tangerang Selatan	60 - 95	100 - 231	4.221.931,52	2.772,334
Total		-	-	172.736.498,8	135.477,507

Wilayah tengah DAS yang didominasi oleh lahan pertanian menunjukkan tebal limpasan yang tinggi, terutama pada lahan yang belum ditanami. Lahan terbuka juga berkontribusi besar terhadap limpasan. Sebaliknya, wilayah dengan vegetasi tinggi seperti hutan menunjukkan kemampuan infiltrasi yang lebih baik dan limpasan yang lebih kecil.

Distribusi limpasan yang tinggi di bagian tengah DAS dapat menyebabkan erosi, pendangkalan sungai, dan banjir di bagian hilir. Oleh karena itu, penting dilakukan upaya konservasi seperti reboisasi di daerah hulu, pengendalian pembangunan, dan normalisasi sungai. Pemetaan limpasan secara berkala juga diperlukan sebagai dasar mitigasi bencana hidrologis.



Gambar 7. Peta Tebal Limpasan Permukaan DAS Cisadane

4. KESIMPULAN

1. Tebal limpasan permukaan (Q) di DAS Cisadane tertinggi terdapat pada penutup tubuh air yang terletak di Kabupaten Bogor dengan nilai tebal limpasan 365,58 mm, curah hujan 380 mm/hari dan masuk dalam kelompok hidrologi tanah C. Sedangkan untuk nilai tebal limpasan permukaan terendah yaitu pada penutup lahan hutan buruk dengan nilai tebal limpasan permukaan (Q) mencapai 5,6 mm di wilayah Kabupaten Bogor yang memiliki curah hujan 140 mm/hari pada kelompok hidrologi tanah B. Total volume limpasan permukaan di DAS Cisadane yaitu sebesar 172.736.498,8 m³, dengan volume limpasan terbesar berada pada kelas penutup lahan pertanian.

2. Dari 135.477,507 ha total luas DAS, sebagian besar penutup lahan dianggap mengalami limpasan permukaan. Namun, tebalnya limpasan permukaan nilainya berbeda-beda tergantung penutup lahan, tekstur tanah serta curah hujan maksimum wilayahnya. Penutup lahan yang paling besar berpotensi terjadinya limpasan permukaan yaitu penutup tubuh air, kawasan perumahan, lahan pertanian di Kabupaten Bogor dengan masing-masing luasan 17,6 ha, 32,96 ha dan 1114,21 ha.

5. SARAN

Untuk memperoleh hasil yang lebih representatif, sebaiknya penentuan curah hujan menggunakan lebih banyak stasiun pos agar sebaran data lebih merata. Selain itu, pengamatan langsung terhadap tekstur tanah diperlukan guna meningkatkan akurasi penentuan nilai *curve number*.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, I. 2018. Analisis Pemetaan Sebaran Tempat Pembuangan Sampah (TPS) Kota Pontianak. 6-12.
- Aswadi. 2011. Perencanaan Pengelolaan Sampah Di Perumahan Tavanjuka Mas. Jurnal Teknik Sipil Universitas Tadukalo, Vol.13, No.02.
- Badan Standarisasi Nasional. 2008. SNI-3242-2008. Tata Cara Pengelolaan Sampah di Permukiman.
- Darmasetiawan, M. 2004. Perencanaan Tempat Pembuangan Akhir (TPA). Jakarta: Ekamitra Engineering.
- Dewan Perwakilan Rakyat. 2008. Pengelolaan Sampah. Undang-Undang Tentang Pengelolaan Sampah., Pasal 1.
- Iman, R. K. 2022. Bandung Bergerak | Bercerita dari pinggir. Retrieved from <https://bandungbergerak.id/article/detail/14611/data-sebaran-tps-di-kota-bandung-serta-jumlah-sampah-yang-masuk-dan-diangkut-per-harinya-tahun-2016-sampah-akan-menggunung-apabila-pengangkutan-tersendat>
- Davis, M.L.; Cornwell, D.A. 1998. Introduction Environmental Engineering. New York: McGraw-Hill Book Company.
- Pemerintah Kota Bandung. 2020. Open Data Kota Bandung. Retrieved from http://data.bandung.go.id/index.php/portal/detail_data/49e2d031-f1c9-4db8-933a-f2ea569d80c3
- Pemerintah Kota Bandung. 2023. Tentang Kota Bandung. Retrieved from <https://www.bandung.go.id/profile>
- Prahasta, E. 2002. Sistem Informasi Geografis Konsep-konsep Dasar. Bandung: Informatika.
- Slamet, J. S. 1994. Kesehatan Lingkungan. Yogyakarta: Universitas Gajah Mada.