

**PREDIKSI DEBIT LIMPASAN PERMUKAAN DENGAN METODE
SCS-CN (*SOIL CONSERVATION SERVICE-CURVE NUMBER*) PADA
CURAH HUJAN NORMAL DAN CURAH HUJAN FENOMENA *EL-NINO*
DI DAS WAY AKAR**

(Skripsi)

Oleh

Naufal Putra Rahmadhan
2154181001



**JURUSAN ILMU TANAH
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
2026**

**PREDIKSI DEBIT LIMPASAN PERMUKAAN DENGAN METODE
SCS-CN (*SOIL CONSERVATION SERVICE-CURVE NUMBER*) PADA
CURAH HUJAN NORMAL DAN CURAH HUJAN FENOMENA *EL-NINO*
DI DAS WAY AKAR**

Oleh

Naufal Putra Rahmadhan

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA PERTANIAN**

Pada

**Jurusan Ilmu Tanah
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2026**

ABSTRAK

PREDIKSI DEBIT LIMPASAN PERMUKAAN DENGAN METODE SCS-CN (*SOIL CONSERVATION SERVICE-CURVE NUMBER*) PADA CURAH HUJAN NORMAL DAN CURAH HUJAN FENOMENA *EL-NINO* DI DAS WAY AKAR

Oleh

NAUFAL PUTRA RAHMADHAN

Fenomena *El-Nino* menyebabkan perubahan pola curah hujan yang berdampak terhadap dinamika hidrologi daerah aliran sungai (DAS), khususnya limpasan permukaan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh fenomena *El-Nino* terhadap prediksi limpasan permukaan di DAS Way Akar, Kota Bandar Lampung, serta membandingkan kondisi curah hujan normal tahun 2022 dan kondisi *El-Nino* tahun 2023 menggunakan metode *Soil Conservation Service–Curve Number* (SCS-CN). Data yang digunakan meliputi curah hujan harian, tutupan lahan, kemiringan lereng, dan sifat fisik tanah yang dianalisis secara spasial dengan bantuan ArcGIS. Hasil penelitian menunjukkan bahwa curah hujan tahun 2023 mengalami penurunan sebesar 46,24% dibandingkan tahun 2022. Penurunan curah hujan tersebut berdampak pada berkurangnya limpasan permukaan dari 679,34 mm pada kondisi normal menjadi 256,06 mm pada kondisi *El-Nino* atau menurun sebesar 62,30%. Hasil ini menunjukkan bahwa fenomena *El-Nino* berpengaruh signifikan terhadap penurunan limpasan permukaan di DAS Way Akar.

Kata Kunci: *El-Nino*, Limpasan Permukaan, DAS Way Akar, SCS-CN.

ABSTRAK

PREDIKSI DEBIT LIMPASAN PERMUKAAN DENGAN METODE SCS-CN (SOIL CONSERVATION SERVICE-CURVE NUMBER) PADA CURAH HUJAN NORMAL DAN CURAH HUJAN FENOMENA *EL-NINO* DI DAS WAY AKAR

Oleh

NAUFAL PUTRA RAHMADHAN

The El Niño phenomenon causes changes in rainfall patterns that impact the hydrological dynamics of watersheds (DAS), especially surface runoff. This study aims to analyze the effect of the El Niño phenomenon on surface runoff predictions in the Way Akar Watershed, Bandar Lampung City, and compare normal rainfall conditions in 2022 and El Niño conditions in 2023 using the Soil Conservation Service–Curve Number (SCS-CN) method. The data used include daily rainfall, land cover, slope gradient, and soil physical properties analyzed spatially with the help of ArcGIS. The results show that rainfall in 2023 decreased by 46.24% compared to 2022. This decrease in rainfall resulted in a reduction in surface runoff from 679.34 mm under normal conditions to 256.06 mm under El Niño conditions, a decrease of 62.30%. These results indicate that the El Niño phenomenon has a significant effect on reducing surface runoff in the Way Akar Watershed.

Keywords: *El-Nino, Surface Runoff, Way Akar Watershed, SCS-CN.*

Judul Skripsi

: **PREDIKSI DEBIT LIMPASAN PERMUKAAN
DENGAN METODE SCS-CN (SOIL
CONSERVATION SERVICE-CURVE NUMBER)
PADA CURAH HUJAN NORMAL DAN CURAH
HUJAN FENOMENA *EL NINO* DI DAS WAY
AKAR**

Nama Mahasiswa

: **Naufal Putra R**

Nomor Pokok Mahasiswa : 2154181001

Program Studi

: **Ilmu Tanah**

Fakultas

: **Pertanian**



1. Komisi Pembimbing

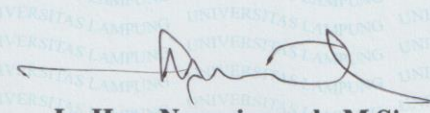
 **Dr. Ir. Afandi, M.P.**

NIP 196404021988031019

 **Winih Sekaringtyas Ramadhani, S.P., M.P.**

NIP 199403052023212046

2. Ketua Jurusan

 **Ir. Hery Novpriansyah, M.Si.**

NIP 196611151990101001

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

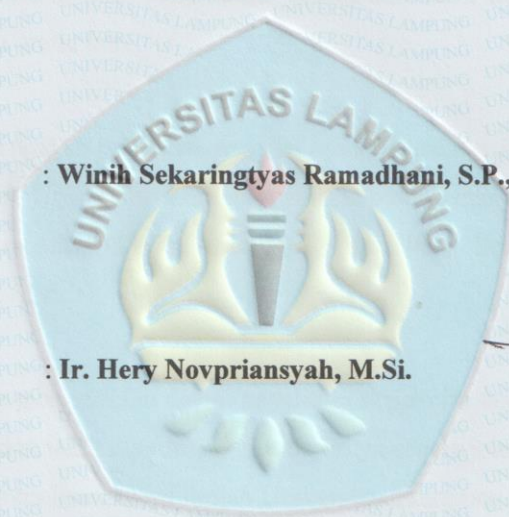
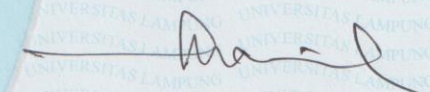
Ketua : Dr. Ir. Afandi, M.P.



Sekretaris : Winih Sekaringtyas Ramadhani, S.P., M.P.



Penguji : Ir. Hery Novpriansyah, M.Si.

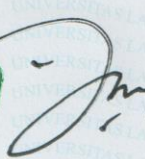


2. Dekan Fakultas Pertanian



Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P.

NIP 196411181989021002



Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 20 Januari 2026

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini, menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul **“Prediksi Debit Limpasan Permukaan dengan Metode SCS-CN (*Soil Conservation Service*) pada Curah Hujan Normal dan Curah Hujan Fenomena *El- Nino* di DAS Way Akar”** merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan hasil karya orang lain.

Penelitian ini merupakan penelitian mandiri oleh mahasiswa Jurusan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian, Universitas Lampung yang sumber dananya bersifat pribadi. Dosen yang terlibat adalah Dr. Ir. Afandi, M.P. dan Winih Sekarningtyas Ramadhani, S.P., M.P.

Adapun bagian-bagian tertentu dalam penelitian skripsi ini saya kutip dari hasil karya orang lain dan telah saya tuliskan sumbernya secara jelas sesuai kaidah, norma dan etika penulisan karya ilmiah Universitas Lampung. Apabila dikemudian hari terbukti bahwa skripsi ini merupakan salinan atau dibuat oleh orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan akademik yang berlaku.

Bandar Lampung, 20 Januari 2026
Penulis,



Naufal Putra Rahmadhan
NPM 2154181001

RIWAYAT HIDUP



Naufal Putra Rahmadhan Penulis dilahirkan di Bogor pada tanggal 01 Desember 2002. Penulis merupakan anak pertama dari kelima bersaudara dari pasangan Bapak Rahmat Safei dan Ibu Ane Maylani. Penulis memulai pendidikan formalnya di TK Al-Kautsar Bandar Lampung pada tahun 2008-2009, kemudian penulis melanjutkan pendidikan Sekolah Dasar di SD-Alkautsar pada tahun 2009-2010 kemudian pindah ke SDN Margajaya 1 Bogor pada tahun 2010-2015. Penulis melanjutkan pendidikan ke Sekolah Menengah Pertama di SMP PESAT Bogor pada tahun 2015-2017 kemudian pindah ke SMP Al-Kautsar Bandar Lampung pada tahun 2017-2018 dan kemudian melanjutkan pendidikan ke Sekolah Menengah Atas di SMA Global Madani Bandar Lampung pada tahun 2018-2021.

Penulis terdaftar sebagai mahasiswa Jurusan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Lampung pada tahun 2021 melalui jalur Seleksi Mandiri Universitas Lampung (Simanila Unila). Pada tahun 2024 bulan Desember hingga Februari, penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata di Desa Pasar Banjit, Kec. Banjit, Way Kanan. Penulis melaksanakan Praktik Umum di Balai Pengelolaan Daerah Aliran Sungai Way Seputih Way Sekampung pada bulan Juli hingga Agustus tahun 2024. Selama menjadi mahasiswa, penulis aktif dalam organisasi internal kampus, yaitu Gabungan Mahasiswa Ilmu Tanah Universitas Lampung (Gamatala) sebagai Anggota Bidang Komunikasi dan Informasi periode 2022/2023 dan 2023/2024. Penulis memiliki pengalaman menjadi asisten praktikum mata kuliah Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografis.

MOTTO

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya”
(QS. Al-Baqarah: 286)

"Sesungguhnya beserta kesulitan ada kemudahan”
(QS. Asy-Syarh: 5-6)

“Jadikanlah masa lalu pembelajaran bukan penyesalan”
(Naufal Putra Rahmadhan)

“Penyesalan itu diakhir kalau diawal itu pendaftaran”
(Naufal Putra Rahmadhan)

“Seseorang akan berharga di tempat yang tepat”
(Naufal Putra Rahmadhan)

SANWACANA

Segala puji bagi Allah SWT atas segala kenikmatan dan anugerah-Nya yang tidak terbatas, sehingga penulis dapat menyelesaikan semua rangkaian proses penelitian dan penulisan skripsi ini yang berjudul **“Prediksi Debit Limpasan Permukaan dengan Metode SCS-CN (*Soil Conservation Service-Curve Number*) pada Curah Hujan Normal dan Curah Hujan Fenomena *El-Nino*) di DAS Way Akar”**. Skripsi ini dibuat untuk memenuhi sebagian syarat utama dalam mencapai gelar Sarjana Pertanian, pada Jurusan Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

Penulis menyampaikan banyak terima kasih yang tak terhingga kepada pihak-pihak yang terlibat dan membantu dalam proses penelitian maupun dalam penyelesaian skripsi, yaitu kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P. selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
2. Bapak Ir. Hery Novpriansyah, M.Si. selaku Ketua Jurusan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Lampung dan dosen pembimbing kedua yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat, saran, nasihat, dan motivasi serta membimbing penulis dalam melaksanakan rangkaian proses penelitian hingga penulisan skripsi.
3. Bapak Dr. Ir. Afandi, M.P. selaku dosen pembimbing pertama yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat, saran, nasihat, dan motivasi serta membimbing penulis dalam melaksanakan rangkaian proses penelitian hingga penulisan skripsi.

4. Ibu Winih Sekaringtyas Ramadhani S.P., M.P. selaku dosen pembimbing kedua yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat, saran, kritikan, nasihan dan motivasi serta membimbing penulis dalam melaksanakan rangkaian proses penelitian hingga penulisan skripsi.
5. Bapak Ir. Hery Novpriansyah, M.Si. selaku dosen penguji yang telah memberikan saran, kritik, dan arahan kepada penulis untuk penyempurnaan skripsi.
6. Bapak dan Ibu dosen Universitas Lampung, dan secara khusus Jurusan Ilmu Tanah yang telah memberi begitu banyak ilmu yang bermanfaat bagi penulis.
7. Staf-staf Laboratorium Ilmu Tanah atas segala bantuan yang diberikan selama penulis melakukan analisis di Laboratorium Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
8. Untuk Ibuku ibu Ane Maylani, yang selalu memberikan doa selalu dan dukungan serta motivasi kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi.
9. Untuk Ayahku Rahmat Safei, yang selalu membantu dalam urusan perkuliahan serta memberikan nasihat kepada penulis dalam penyelesaian skripsi.
10. Rekan-rekan seperjuangan Ilmu Tanah 2021 yang selalu kebersamai, memberikan doa, dukungan, motivasi, nasihat, kritik dan saran, serta memberikan banyak pengalaman baru selama penulis menjalankan studi.
11. Sahabat terbaik Fachrozi Yuhanda Latief, Naja Maulana Hasan, dan Farhan Al-Husein, yang selalu memberikan dukukungan, membantu disaat sedang ada masalah, selalu meberikan doa, saran, dan motivasi kepada penulis saat menjalankan program studi sampai dapat meneyelesaikan skripsi.
12. Teruntuk Chika Cahya Hirza Riansta S, terima kasih telah memberikan semangat, doa, bantuan, dukungan, motivasi, saran, masukkan, dan selalu menemani, mendengarkan keluh kesah serta memberikan banyak pelajaran hidup lainnya kepada penulis sampai dapat menyelesaikan skirpsinya.
13. Rekan-Rekan seperjuangan penelitian Raha, Gihon, Tegar, dan Hafwan yang selalu kebersamai memberikan doa, dukungan, motivasi, saran, dan saling memberikan kritikan selama penulis dapat meneyelesaikan skipsi dengan baik.

14. Teman-Teman terbaik wisma pablo, Ozi, Adi, Alla, Gihon, Agus, Fariz, Arya, Ferdi, Opik, Ridho, Raha, Udin, Lutfan, Fadhil, Irfan, Faizal, Tegar dan Farhan yang selalu memberikan doa, dukungan, saran, dan motivasi kepada penulis selama menjalankan program studi.
15. Bidang Komunikasi dan Informasi GAMATALA (Gabungan Mahasiswa Ilmu Tanah Unila) yang sudah memberikan ruang dan waktu bagi penulis untuk mendapatkan banyak pengalaman luar biasa dalam hidup penulis.
16. Mentor di Balai Pengelolaan Daerah Aliran Sungai Way Seputih Way Sekampung, bang apri, bang wanda, bang edo, bang alfi dan bang fajri, terimakasih telah memberikan arahan, bantuan serta ilmu bagi peneliti sehingga peneliti dapat menyelesaikan rangkaian skripsi.
17. Teruntuk diri sendiri yang sudah mampu melewati berbagai rintangan dan cobaan dan masih bisa bertahan sampai detik ini tanpa ada kata menyerah dan selalu ingin berubah dan berusaha menjadi lebih baik. Walaupun penulis masuk ke jurusan yang tidak di duga-duga tapi allah tau yang terbaik yang mana buat penulis hingga mampu menyelesaikan studi sarjananya. Terimakasih Naufal Putra Rahmadhan, sudah berjuang sekuat mungkin dan sebisa mungkin sampai mendapatkan gelar Sarjana Pertanian (S.P.) dengan baik. Semoga kedepannya bisa menjadi lebih baik lagi karena kedepannya akan ada banyak lagi rintangan yang baru.

Akhir kata, penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam skripsi ini dan jauh dari kata sempurna. Penulis akan sangat senang jika menerima berbagai masukan, saran, nasihat, dan kritik dari berbagai pihak yang sifatnya membangun dan menyempurnakan agar lebih baik lagi dimasa yang akan datang. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis maupun pembaca. Terimakasih.

Bandar Lampung, 20 Januari 2026

Penulis,

Naufal Putra Rahmadhan

NPM 2154181001

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI.....	i
DAFTAR GAMBAR.....	iii
DAFTAR TABEL	iv
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	4
1.4. Kerangka Pemikiran	4
1.5. Hipotesis Penelitian	6
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Curah Hujan	7
2.2 Tutupan Lahan.....	8
2.3 Daerah Aliran Sungai	9
2.4 <i>Geographic Information System (GIS)</i>	10
2.5 <i>Hydrologic Soil Grup (HSG)</i>	10
2.6 Limpasan Permukaan	11
2.7 Fenomena <i>El-Nino</i>	12
III. METODOLOGI PENELITIAN.....	13
3.1. Waktu dan Tempat	13
3.2. Alat dan Bahan	14
3.3. Metode Penelitian.....	14
3.3.1. Soil Conservation Curve Number (SCS-CN).....	14
3.4. Parameter Penelitian.....	16
3.4.1 Parameter Utama	16

3.4.2 <i>Hydrologic Soil Group</i> (HSG).....	17
3.4.3 Penggunaan Lahan.....	17
3.4.4 Curah Hujan.....	18
3.4.5 Antecedent Moisture Condition (AMC).....	18
3.5. Pengumpulan Data	20
3.5.1. Data Primer.....	20
3.5.2. Data Sekunder	21
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	22
4.1 Kondisi Umum DAS Way Akar.....	22
4.2 Analisis Curah Hujan	23
4.3 Penggunaan Lahan	27
4.4 Kelas Lereng.....	31
4.5 <i>Hydrologic Soil Group</i> (HSG)	34
4.6 Analisis Prediksi Limpasan Permukaan	37
4.6.1 Nilai Curve Number	37
4.6.2 Prediksi Limpasan Permukaan	38
V. SIMPULAN DAN SARAN.....	45
5.1 Simpulan.....	45
5.2 Saran.....	45
DAFTAR PUSTAKA.....	46
LAMPIRAN.....	50

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Diagram Alir Kerangka Pemikiran	6
2. Peta Batas Administrasi Way Akar	13
3. Diagram Perhitungan Volume Limpasan (Q, mm) Berdasarkan Masukan Hujannya (P, mm) dan Nilai CN	15
4. Pembagian HSG dalam Segitiga Tekstur	17
5. Peta Titik Sampling Tanah DAS Way Akar	21
6. Perbandingan Curah Hujan Bulanan DAS Way Akar	25
7. Peta Sebaran Stasiun Curah Hujan DAS Way Akar	26
8. Peta Sebaran Tutupan Lahan DAS Way Akar Tahun 2022	29
9. Peta Sebaran Tutupan Lahan DAS Way Akar Tahun 2023	30
10. Peta Kelas Lereng DAS Way Akar	33
11. Peta Sebaran Hydrologic Soil Group DAS Way Akar	36
12. Hubungan Antara Curah Hujan dan Prediksi Limpasan Permukaan DAS Way Akar Tahun 2022	41
13. Hubungan Antara Curah Hujan dan Prediksi Limpasan Permukaan DAS Way Akar Tahun 2023	41
14. Peta Sebaran Limpasan Permukaan DAS Way Akar 2022	43
15. Peta Sebaran Limpasan Permukaan DAS Way Akar 2023	44
16. Tutupan Lahan Pemukiman	53
17. Tutupan Lahan Pertanian Lahan Kering Campur	53
18. Analisis Tekstur Tanah	54
19. Mendingkan sampel selama 2 jam	54

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Hydrologic Soil Group Berdasarkan Tekstur Tanah.....	11
2. Kondisi Kelembaban Tanah/ Antecedent Moisture Condition (AMC)	19
3. Nilai CN untuk Antecedent Moisture Condition (AMC) I, II dan III.....	19
4. Data sekunder Penelitian.....	21
5. Total Curah Hujan Tahun Normal 2022 dan Tahun El-Nino 2023 (mm).....	24
6 Tutupan Lahan DAS Way Akar Tahun 2022 dan 2023.....	27
7. Kelas Lereng DAS Way Akar.....	31
8. Jenis Tanah DAS Way Akar	34
9. Hasil Analisis Tekstur Tanah DAS Way Akar	35
10. Nilai <i>Curve Number</i> DAS Way Akar Tahun 2022 dan 2023.....	38
11. Hasil Analisis Prediksi Limpasan Permukaan (Q) DAS Way Akar Tahun Normal (2022) dan Tahun El-Nino (2023)	39
12. Perbandingan Antara Curah Hujan dan Limpasan Permukaan DAS Way Akar Tahun 2022 (Kondisi Normal) dan Tahun 2023 (Kondisi El-Nino).....	40
13. Bilangan Kurva Limpasan Permukaan untuk Berbagai Komplek Tanah Penutup Tanah (Kondisi Kandungan Air Tanah Sebelumnya: II).....	51
14. Data Curah Hujan Harian (mm) PH 001 Teluk Betung Utara Tahun 2022....	55
15. Data Curah Hujan Harian (mm) PH 004 Sumur Putri Tahun 2022	56
16. Data Curah Hujan Harian (mm) PH 001 Teluk Betung Utara Tahun 2023....	58
17. Data Curah Hujan Harian (mm) PH 004 Sumur Putri Tahun 2023	59
18. Hasil Analisis Limpasan Permukaan Bulan Januari Tahun 2022 DAS Way Akar.....	61
19. Hasil Analisis Limpasan Permukaan Bulan Februari Tahun 2022 DAS Way Akar.....	63

20. Hasil Analisis Limpasan Permukaan Bulan Maret Tahun 2022 DAS Way Akar	65
21. Hasil Analisis Limpasan Permukaan Bulan April Tahun 2022 DAS Way Akar	67
22. Hasil Analisis Limpasan Permukaan Bulan Mei Tahun 2022 DAS Way Akar	69
23. Hasil Analisis Limpasan Permukaan Bulan Juni Tahun 2022 DAS Way Akar	71
24. Hasil Analisis Limpasan Permukaan Bulan Juli Tahun 2022 DAS Way Akar	73
25. Hasil Analisis Limpasan Permukaan Bulan Agustus Tahun 2022 DAS Way Akar.....	75
26. Hasil Analisis Limpasan Permukaan Bulan September Tahun 2022 DAS Way Akar.....	77
27. Hasil Analisis Limpasan Permukaan Bulan Oktober Tahun 2022 DAS Way Akar.....	79
28. Hasil Analisis Limpasan Permukaan Bulan November Tahun 2022 DAS Way Akar.....	81
29. Hasil Analisis Limpasan Permukaan Bulan Desember Tahun 2022 DAS Way Akar.....	83
30. Hasil Analisis Limpasan Permukaan Bulan Januari Tahun 2023 DAS Way Akar.....	85
31. Hasil Analisis Limpasan Permukaan Bulan Februari Tahun 2023 DAS Way Akar.....	87
32. Hasil Analisis Limpasan Permukaan Bulan Maret Tahun 2023 DAS Way Akar	89
33. Hasil Analisis Limpasan Permukaan Bulan April Tahun 2023 DAS Way Akar	91
34. Hasil Analisis Limpasan Permukaan Bulan Mei Tahun 2023 DAS Way Akar	93
35. Hasil Analisis Limpasan Permukaan Bulan Juni Tahun 2023 DAS Way Akar	95

36. Hasil Analisis Limpasan Permukaan Bulan Juli Tahun 2023 DAS Way Akar	97
37. Hasil Analisis Limpasan Permukaan Bulan Agustus Tahun 2023 DAS Way Akar.....	99
38. Hasil Analisis Limpasan Permukaan Bulan September Tahun 2023 DAS Way Akar.....	101
39. Hasil Analisis Limpasan Permukaan Bulan Oktober Tahun 2023 DAS Way Akar.....	103
40. Hasil Analisis Limpasan Permukaan Bulan November Tahun 2023 DAS Way Akar.....	105
41. Hasil Analisis Limpasan Permukaan Bulan Desember Tahun 2023 DAS Way Akar.....	107
42. Hasil Analisis Tekstur Tanah	109

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Fenomena *El Nino–Southern Oscillation* (ENSO) memiliki dampak signifikan terhadap pola curah hujan dan limpasan permukaan di berbagai wilayah. Menurut penelitian oleh Yan *et al.*, (2020) selama fase *El Nino*, penurunan curah hujan dapat mengurangi kapasitas aliran sungai, sedangkan fase *La Nina* yang lebih basah dapat meningkatkan limpasan permukaan dan potensi banjir. Studi ini menekankan pentingnya memahami hubungan antara *El-Nino* dan limpasan permukaan untuk perencanaan pengelolaan sumber daya air dan mitigasi bencana banjir. Meskipun *El-Nino* mempengaruhi curah hujan, faktor-faktor lain seperti penggunaan lahan dan kondisi tanah juga berperan dalam menentukan respons limpasan permukaan.

Daerah Aliran Sungai (DAS) merujuk pada wilayah daratan yang dibatasi oleh punggung-punggungan gunung dan memiliki fungsi utama sebagai penampung, penyimpan, serta penyalur air hujan melalui sungai-sungai kecil dan akhirnya bertemu dengan sungai utama. Wilayah ini juga sering disebut sebagai daerah tangkapan air (DTA atau *catchment area*), yang merupakan kesatuan ekosistem dari hulu hingga hilir (Yumansyah *et al.*, 2021). DAS tersusun atas komponen abiotik, biotik, dan aktivitas manusia yang saling berpengaruh satu sama lain dalam menentukan kondisi hidrologis suatu wilayah (Sudaryono, 2002). Dalam konteks pengelolaan DAS, berbagai kegiatan manusia terus meningkat seiring bertambahnya pertumbuhan penduduk. Berdasarkan data BPS Kota Bandar Lampung, jumlah penduduk meningkat dari 1.092.948 jiwa pada tahun 2022 menjadi 1.100.109 jiwa pada tahun 2023 (BPS, 2023). Peningkatan populasi ini

mendorong perluasan wilayah permukiman dan alih fungsi lahan, yang kemudian menurunkan fungsi hidrologi DAS, terutama terkait aliran permukaan (*runoff*), aliran bawah permukaan (*subsurface runoff*), dan baseflow (Yusuf dkk., 2021). Perubahan kondisi hidrologi akibat penurunan tutupan lahan tersebut sangat berpengaruh terhadap pola limpasan, sehingga penting untuk memprediksi debit limpasan permukaan, termasuk pada kondisi curah hujan normal maupun saat fenomena *El-Nino*.

DAS Way Akar berada di Kota Bandar Lampung yang memiliki luas sekitar 463,66 ha, DAS ini termasuk kedalam kategori DAS yang dipertahankan. Berdasarkan data dari (Bappeda Kota Bandar Lampung tahun 2022), terdapat 51 wilayah di Bandar Lampung yang rentan banjir, termasuk kawasan yang berada dalam wilayah DAS Way Akar. Penyebab terjadinya banjir beragam seperti bertambahnya luas permukaan yang kedap air, struktur drainase yang buruk dan kurangnya perawatan, sedimentasi dan penyempitan sungai, serta faktor iklim. Selain itu, keberadaan permukiman pada daerah dataran rendah dan di sekitar bantaran sungai menyebabkan perubahan tata guna lahan yang tidak sesuai dengan peruntukannya, sehingga mengurangi area resapan air serta memperbesar risiko limpasan permukaan.

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa perubahan penggunaan lahan memiliki pengaruh yang signifikan terhadap karakteristik hidrologi suatu wilayah. Alih fungsi lahan dari vegetasi alami menjadi area terbangun, seperti permukiman dan industri, secara signifikan menurunkan kapasitas tanah dalam menyerap air hujan. Berdasarkan penelitian Asrul dkk., (2025) menunjukkan bahwa konversi 45% lahan hijau menjadi area terbangun tanpa perencanaan tata ruang yang memadai mengakibatkan penurunan infiltrasi dan peningkatan debit limpasan permukaan, yang pada akhirnya meningkatkan intensitas dan frekuensi kejadian banjir. Menurut Sari (2011) menyatakan bahwa perubahan lahan pertanian menjadi permukiman menyebabkan peningkatan volume limpasan permukaan dan laju aliran puncak. Perubahan-perubahan tersebut memperluas permukaan kedap air dan mempercepat aliran air hujan menuju sistem drainase yang sering kali tidak

mampu menampung peningkatan debit tersebut. Kondisi ini menunjukkan bahwa perubahan penggunaan lahan dan meningkatnya intensitas hujan merupakan dua faktor utama yang memengaruhi peningkatan limpasan permukaan di DAS Way Akar. Oleh karena itu, diperlukan penelitian yang mampu memprediksi besarnya debit limpasan permukaan untuk mendukung pengelolaan DAS dan mitigasi risiko banjir.

Saat ini, analisis limpasan permukaan dapat dilakukan dengan berbagai model yang telah dikembangkan oleh para ahli. Salah satu model yang digunakan adalah *Soil Conservation Service Curve Number* (SCS-CN), yang merupakan salah satu metode yang banyak digunakan dalam analisis hidrologi karena mampu memperkirakan limpasan permukaan berdasarkan kondisi tutupan lahan, jenis tanah, dan intensitas curah hujan dengan angka kurva (CN) yang menggambarkan potensi aliran air pada kondisi tertentu (Asdak, 2010). Selain faktor penggunaan lahan, fenomena iklim seperti *El-Nino* juga turut menyebabkan perubahan signifikan terhadap pola curah hujan di Indonesia. Pada periode *El-Nino*, distribusi dan intensitas curah hujan dapat mengalami perubahan dari kondisi normal, sehingga memengaruhi pola limpasan yang terjadi di suatu DAS. Penelitian mengenai prediksi limpasan permukaan pada kondisi curah hujan normal dan saat fenomena *El-Nino* menjadi penting untuk memperoleh gambaran menyeluruh mengenai dinamika hidrologi di DAS Way Akar.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian di atas rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana pengaruh fenomena *El-Nino* terhadap prediksi limpasan permukaan di DAS Way Akar?
2. Apakah terjadi penurunan limpasan permukaan pada kondisi *El-Nino* dibandingkan dengan kondisi normal yang dihitung dengan metode *Soil Conservation Service Curve Number* di DAS Way Akar?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui pengaruh fenomena *El-Nino* dan kondisi normal yang dihitung dengan metode *Soil Conservation Service Curve Number* di DAS Way Akar.
2. Untuk mengetahui besaran limpasan permukaan pada kondisi *El-Nino* dan kondisi normal yang dihitung menggunakan metode *Soil Conservation Service Curve Number* di DAS Way Akar.

1.4. Kerangka Pemikiran

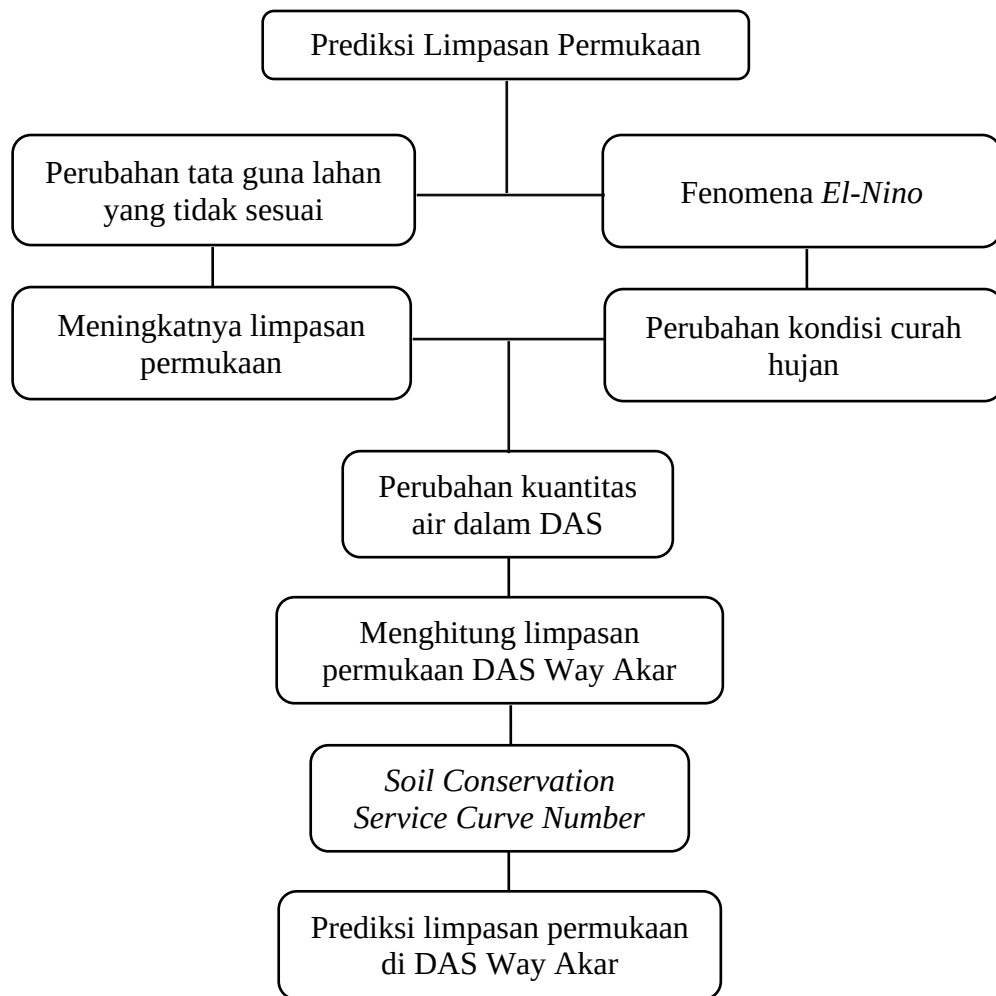
Salah satu faktor utama yang memicu terjadinya perubahan iklim di Indonesia adalah fenomena *El-Nino*. Fenomena ini ditandai dengan peningkatan suhu permukaan laut di wilayah Pasifik tropis bagian tengah dan timur, yang berdampak pada terganggunya pola sirkulasi atmosfer. Akibatnya, wilayah Indonesia mengalami penurunan curah hujan secara signifikan, baik dari segi intensitas maupun frekuensinya. Dampak dari kondisi ini sangat dirasakan dalam sektor pertanian, mengingat berkurangnya ketersediaan air menyebabkan terjadinya kekeringan yang dapat menurunkan produktivitas lahan. Di Provinsi Lampung, *El-Nino* juga berkontribusi terhadap perubahan kuantitas air pada sejumlah daerah aliran sungai (DAS), yang berdampak terhadap sistem irigasi dan keberlanjutan produksi pertanian.

Limpasan merupakan salah satu bagian yang tak terpisahkan dalam siklus hidrologi. Presipitasi yang terjadi sebagian akan terintersepsi, terinfiltrasi ke dalam tanah untuk menjadi bagian dari air tanah (*groundwater*) sedangkan yang tidak terinfiltrasi akan menjadi limpasan (*runf off*) yang selanjutnya akan mengalir ke outlet atau badan air terdekat. Besarnya limpasan tergantung pada kondisi lahan dan jenis tanah pada suatu DAS. Terjadinya limpasan sebagai akibat dari kurangnya kapasitas infiltrasi tanah sehingga pengendalian limpasan perlu diperhatikan pada suatu DAS. Suatu DAS yang terdiri dari beberapa sub DAS dan

dapat dikelompokkan menjadi tiga bagian yaitu bagian hulu, bagian tengah (transisi) dan bagian hilir (Asep dkk., 2021).

Salah satu faktor penyebab yang paling berpengaruh dalam limpasan permukaan di suatu DAS yaitu perubahan tata guna lahan. Pertumbuhan dan perkembangan kota bisa mengakibatkan perubahan fungsi lahan, seperti dari area terbuka hijau (misalnya hutan, sawah, dan lain-lain) menjadi kawasan pemukiman, pusat perbelanjaan, hotel, atau area komersial. Perubahan dalam penggunaan lahan akibat pembangunan ini dapat menyebabkan wilayah tersebut mengalami banjir dan genangan saat musim hujan tiba. Peningkatan jumlah serta kecepatan aliran permukaan terjadi tidak hanya karena hujan yang sangat deras tetapi juga karena perubahan fungsi lahan yang mengakibatkan berkurangnya area terbuka dan pemadatan tanah. Pembukaan lahan meningkatkan jumlah dan intensitas hujan yang mencapai permukaan tanah, sementara pemadatan tanah mengurangi kemampuan tanah untuk menyerap air, sehingga menyebabkan peningkatan jumlah dan aliran permukaan (Sentosa, 2021).

Berdasarkan hal ini penelitian tentang limpasan permukaan di DAS Way akar penting dilakukan untuk mengetahui besaran volume limpasan permukaan dengan menggunakan metode SCS-CN (*Soil Conservation Service Curve Number*) agar mudah dalam merencanakan penanggulangan bencana banjir. Untuk menentukan jumlah limpasan ini, dibutuhkan data curah hujan harian, nilai *Curve Number* (CN) yang ditentukan berdasarkan jenis tanah, kondisi kelembaban awal (AMC), dan jenis penggunaan lahan. (Prasetyo, 2017).



Gambar 1. Diagram Alir Kerangka Pemikiran

1.5. Hipotesis Penelitian

Hipotesis dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Terdapat pengaruh fenomena *El-Nino* terhadap penurunan jumlah curah hujan tahunan di DAS Way Akar.
2. Terjadi penurunan limpasan permukaan pada kondisi *El-Nino* dibandingkan dengan kondisi normal berdasarkan perhitungan menggunakan metode *Soil Conservation Service Curve Number* di DAS Way Akar.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Curah Hujan

Curah hujan merupakan salah satu unsur cuaca yang datanya diperoleh dengan cara mengukurnya dengan menggunakan alat penakar hujan, sehingga dapat diketahui jumlahnya dalam satuan milimeter (mm). Curah hujan 1 mm adalah jumlah air hujan yang jatuh di permukaan per satuan luas (m^2) dengan catatan tidak ada yang menguap, meresap atau mengalir. Jadi, curah hujan sebesar 1 mm setara dengan 1 L/ m^2 . Curah hujan dibatasi sebagai tinggi air hujan yang diterima di permukaan sebelum mengalami aliran permukaan, evaporasi dan peresapan ke dalam tanah. (Aldrian dkk., 2011).

Satu faktor utama yang mempengaruhi terjadinya limpasan permukaan yaitu curah hujan. Limpasan permukaan terjadi ketika intensitas curah hujan melebihi kapasitas infiltrasi tanah, sehingga air hujan tidak dapat meresap sepenuhnya ke dalam tanah dan mengalir di atas permukaan tanah menuju saluran air atau sungai. Data-data curah hujan digunakan dalam menganalisis limpasan permukaan yang terjadi di suatu wilayah menggunakan pendekatan metode isohiet dan Thiessen. Isohiet merupakan metode yang menghubungkan titik-titik dengan kedalaman hujan yang sama. Metode ini menganggap hujan pada suatu daerah memiliki nilai rerata yang sama dari kedua garis isohiet tersebut. Penggunaan metode isohiet disarankan di daerah pegunungan dan berbukit. Metode ini merupakan metode rasional terbaik jika garis-garis isohiet digambar dengan teliti (Lesawengan, 2017). Thiessen merupakan metode perhitungan bobot dari masing-masing pos hujan yang mewakili luasan di sekitarnya. Metode ini beranggapan di suatu luasan di dalam DAS dianggap hujannya sama dengan hujan yang tercatat di sekitar pos curah hujan terdekat. Thiessen menggunakan data hujan yang tercatat pada suatu

pos curah hujan akan mewakili pos curah hujan tersebut. Metode ini disarankan untuk daerah dengan penyebaran pos curah hujan yang tidak merata. Namun, tidak disarankan untuk menentukan tinggi rata-rata hujan apabila pos curah hujan tidak banyak dan tinggi hujan tidak merata (Anggraheni dkk., 2022).

2.2 Tutupan Lahan

Tutupan lahan merupakan salah satu faktor penting dalam model SCS-CN (*Soil Conservation Service Curve Number*) yang digunakan untuk memperkirakan besarnya aliran permukaan dan potensi terjadinya banjir berdasarkan karakteristik tanah serta jenis penggunaan lahan. Model ini, yang awalnya dikembangkan oleh *Soil Conservation Service* (sekarang dikenal sebagai *Natural Resources Conservation Service*), menghubungkan tutupan lahan dengan nilai *Curve Number* (CN) sebagai indikator kemampuan tanah dalam menyerap air hujan. Jenis tutupan lahan yang berbeda memiliki nilai CN yang berbeda pula; misalnya, tutupan lahan berupa hutan, padang rumput, atau tanaman pertanian umumnya memiliki nilai CN yang lebih rendah karena kemampuannya yang lebih baik dalam menyerap air hujan ke dalam tanah. Sebaliknya, area yang memiliki permukaan keras seperti jalan beraspal atau beton menunjukkan nilai CN yang lebih tinggi sehingga cenderung menghasilkan aliran permukaan yang lebih besar dan cepat. Oleh karena itu, dengan melakukan analisis terhadap jenis dan kondisi tutupan lahan di suatu wilayah, model SCS-CN mampu memberikan estimasi yang lebih akurat mengenai volume dan intensitas aliran permukaan. Hal ini sangat penting untuk perencanaan pengelolaan sumber daya air, mitigasi risiko banjir, serta pengembangan strategi konservasi tanah dan air yang efektif (Shukla, 2024).

Selain itu, tutupan lahan juga memiliki peranan yang sangat krusial dalam mengatur dan mempengaruhi besarnya aliran permukaan yang terjadi. Lahan yang memiliki vegetasi lebat cenderung memiliki kemampuan penyerapan air yang lebih tinggi dibandingkan dengan lahan yang tidak bervegetasi atau lahan terbuka. Ketika tutupan lahan bervegetasi berubah menjadi lahan terbuka, seperti konversi

hutan menjadi lahan pertanian atau lahan kosong, kemampuan tanah dalam menyerap air menurun secara signifikan sehingga meningkatkan volume aliran permukaan. Kondisi ini dapat menyebabkan peningkatan risiko banjir dan erosi tanah pada daerah yang mengalami perubahan tersebut. Oleh karena itu, pemantauan dan evaluasi terhadap perubahan tutupan lahan sangat penting dilakukan secara berkala guna memahami dampak negatif yang mungkin timbul terhadap limpasan permukaan dan keseimbangan hidrologi di wilayah tersebut. Dengan memahami dinamika perubahan tutupan lahan, para pengambil kebijakan dan praktisi konservasi dapat merancang langkah-langkah adaptasi dan mitigasi yang tepat untuk menjaga keberlanjutan lingkungan dan sumber daya air (Fadhlurrahman, 2023).

2.3 Daerah Aliran Sungai

Daerah Aliran Sungai (DAS) merupakan bagian bumi yang mengalirkan air dan dikelola, dikuasai, serta diatur oleh negara untuk mewujudkan kemakmuran bagi rakyat. Pengelolaan DAS perlu diupayakan dalam mengatur hubungan antara sumber daya alam dengan segala aktivitas manusia, agar terwujudnya kelestarian dan keserasian ekosistem secara keberlanjutan. Pengelolaan DAS sudah di atur oleh pemerintah. Namun, tataran praktik di Indonesia masih belum berjalan dengan baik karena kerusakan DAS berkaitan erat dengan sosial ekonomi masyarakat dan tingkat kesadaran serta kemampuan masyarakat terhadap pengelolaan DAS rendah. Kerusakan DAS dapat dicirikan dengan luasnya lahan kritis yang menyebabkan fungsi DAS dalam tata air tidak optimal sehingga frekuensi dan besaran banjir dan kekeringan semakin meningkat (Ariyani dkk., 2020).

Definisi Daerah Aliran Sungai (DAS) menurut Peraturan Pemerintah Nomor 37 Tahun 2012 mengenai pengelolaan DAS adalah area tanah yang terintegrasi dengan sungai serta aliran- aliran kecilnya. DAS berfungsi untuk menerima, menyimpan, dan mengalirkan air yang berasal dari hujan ke danau atau laut secara alami. Menurut Asdak (2010), daerah aliran sungai (DAS) dibagi menjadi tiga

bagian, yaitu bagian hulu, bagian tengah, dan bagian hilir. Daerah hulu memiliki karakteristik seperti kerapatan saluran yang lebih tinggi, berfungsi sebagai area konservasi, memiliki kemiringan lereng di atas 15%, dan bukan merupakan daerah yang rawan banjir. Di sisi lain, daerah hilir dicirikan dengan kerapatan saluran yang lebih rendah, kemiringan lereng di bawah 8%, dan terdapat area yang mengalami genangan air (banjir). Sementara itu, daerah tengah memiliki karakteristik biogeofisik yang merupakan hasil peralihan antara daerah hulu dan hilir.

2.4 *Geographic Information System (GIS)*

Geographic Information System (GIS) adalah suatu sistem informasi berbasis komputer yang dapat memberikan informasi spasial berdasarkan kondisi geografis suatu wilayah. Adanya GIS memungkinkan manusia untuk menyimpan, mengelola, dan menganalisis data spasial dalam waktu singkat. Selain itu, dengan diterapkannya GIS ini memudahkan manusia dalam melakukan survei dan pemetana lahan, salah satunya adalah pertambangan (Wibowo dkk., 2015).

Menurut Gozal dkk., (2020) *Geographic Information System (GIS)* adalah sistem informasi berbasis komputer yang digunakan untuk menyimpan dan memanipulasi informasi spasial. GIS juga dapat digunakan dalam melakukan penggabungan data, mengatur, dan analisis data yang menghasilkan output untuk dijadikan sebagai acuan dalam pengambilan keputusan.

2.5 *Hydrologic Soil Grup (HSG)*

SCS mengidentifikasi empat kelompok hidrologi tanah, yaitu a, b, c, dan d, berdasarkan laju infiltrasi dan transmisinya. Infiltrasi didefinisikan sebagai kecepatan air yang masuk ke dalam tanah di permukaan, dan hal ini ditentukan oleh kondisi permukaan tanah itu sendiri. Sebaliknya, transmisi menggambarkan kecepatan pergerakan air di dalam tanah, yang ditentukan oleh horizon tanah. Aspek pertama berkaitan dengan kapasitas infiltrasi tanah, yang dapat dijelaskan

melalui berbagai rumus, sementara aspek kedua berkaitan dengan konduktivitas hidrolis tanah (Abdul A.H, 2019).

Tabel 1. *Hydrologic Soil Group* Berdasarkan Tekstur Tanah

Kelompok Hidrologi Tanah	Laju Infiltrasi Tanah (mm/jam)	Tekstur Tanah
A	8-12	Pasir (sand), Pasir Berlempung, Lempung Berpasir
B	4-8	Lempung Berdebu, Lempung
C	1-4	Lempung Pasir Berliat Lempung Berliat, Lempung Debu Berliat,
D	<1	Liat Berpasir, Liat Berdebu, Liat

Sumber: U.S. Soil Conservation Service (1972)

Tanah dikelompokkan ke dalam empat kategori, yaitu A, B, C, dan D; di mana kelompok A menunjukkan infiltrasi tinggi dengan tekstur berpasir, sedangkan kelompok D memiliki infiltrasi sangat rendah, biasanya pada tanah liat berat dengan drainase buruk. Dalam studi di DAS Brantas Hulu, penentuan HSG dilakukan dengan mengaitkan tekstur tanah dari peta tanah skala 1:250.000 dan data *Harmonized World Soil Database* (HWSD), yang menunjukkan bahwa sebagian besar wilayah berada pada kelas HSG C dan D, sehingga memiliki potensi limpasan tinggi saat hujan intensitas besar terjadi (Prihatiningrum dan Sunarto, 2019).

2.6 Limpasan Permukaan

Limpasan merupakan salah satu bagian yang tak terpisahkan dalam siklus hidrologi. Presipitasi yang terjadi sebagian akan terintersepsi, terinfiltrasi ke dalam tanah untuk menjadi bagian dari air tanah (*groundwater*) sedangkan yang tidak terinfiltrasi akan menjadi limpasan (*runf off*) yang selanjutnya akan mengalir ke outlet atau badan air terdekat. Besarnya limpasan tergantung pada kondisi lahan dan jenis tanah pada suatu DAS. Terjadinya limpasan sebagai akibat dari kurangnya kapasitas infiltrasi tanah sehingga pengendalian limpasan perlu

diperhatikan pada suatu DAS. Suatu DAS yang terdiri dari beberapa sub DAS dan dapat dikelompokkan menjadi tiga bagian yaitu bagian hulu, bagian tengah (transisi) dan bagian hilir (Asep dkk., 2021).

Perubahan penggunaan lahan akibat pembangunan infrastruktur seperti jalan tol memiliki dampak signifikan terhadap limpasan permukaan di suatu wilayah. Peningkatan tutupan lahan menyebabkan berkurangnya infiltrasi air ke dalam tanah sehingga volume limpasan permukaan meningkat, yang pada akhirnya dapat memicu risiko banjir dan erosi. Berdasarkan penelitian (Narendrasastri *et al.*, 2020), menunjukkan bahwa pembangunan jalan tol menyebabkan kenaikan limpasan permukaan secara signifikan, yang diukur dengan metode SCS-CN, menandakan perlunya perencanaan pengelolaan air yang lebih baik untuk meminimalkan dampak negatif tersebut.

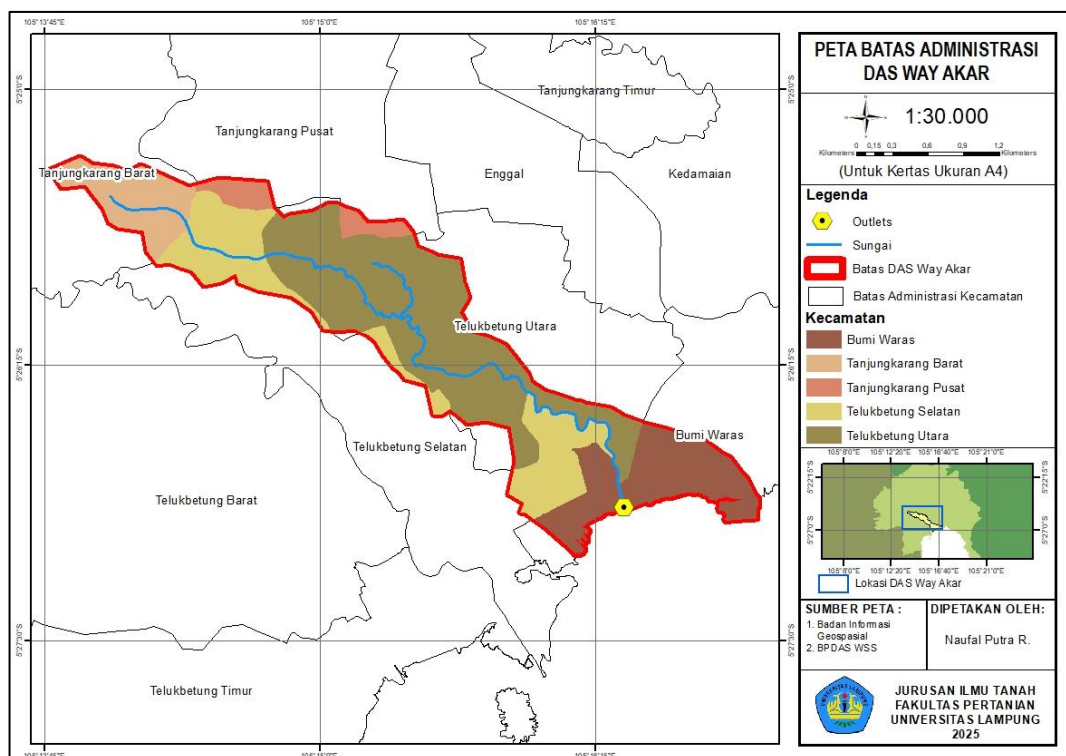
2.7 Fenomena *El-Nino*

Fenomena El Niño merupakan bagian dari sistem *El Nino*–Southern Oscillation (ENSO) yang ditandai oleh meningkatnya suhu permukaan laut di Samudra Pasifik bagian tengah hingga timur, yang berdampak pada perubahan pola sirkulasi atmosfer global. Kondisi ini menyebabkan pergeseran distribusi curah hujan di berbagai wilayah dunia, termasuk Indonesia, yang umumnya mengalami penurunan curah hujan dan peningkatan periode kering selama kejadian *El Nino*. Penurunan curah hujan tersebut berpengaruh terhadap ketersediaan air, pola aliran sungai, serta meningkatnya potensi kekeringan dan penurunan limpasan permukaan. Oleh karena itu, fenomena *El Nino* menjadi faktor iklim penting yang perlu diperhatikan dalam kajian hidrologi dan pengelolaan sumber daya air, khususnya dalam analisis perubahan curah hujan dan respon hidrologi suatu daerah aliran sungai.

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret 2025 sampai dengan Juli 2025. Lokasi penelitian ini berada di DAS Way Akar yang meliputi kecamatan Bumi Waras, Teluk Betung Utara, Teluk Betung Selatan, Tanjung Karang Pusat, dan Tanjung Karang Barat. Analisis akan dilakukan di Laboratorium Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.



Gambar 2. Peta Batas Administrasi Way Akar

3.2. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah laptop, *software* ArcGIS versi 10.8, Conota Camera, *Microsoft Excel* 2021, *software* Avenza map, timbangan tabung Erlenmeyer 250 ml, pengaduk listrik, hidrometer, *stopwatch*, tabung sedimentasi, ayakan 2 mm, dan *thermometer*. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah peta *Digital Elevation Model* (DEM), peta tutupan lahan, data curah hujan tahun 2022 dan 2023, peta batas DAS Way Akar, sampel tanah, larutan kalgon, dan *aquades*.

3.3. Metode Penelitian

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

3.3.1. Soil Conservation Curve Number (SCS-CN)

Metode *Soil Conservation Service-Curve Number* (SCS-CN) adalah suatu metode empiris yang digunakan untuk memperkirakan jumlah limpasan permukaan (*runoff*) dari suatu curah hujan pada daerah tertentu. Metode ini pertama kali dikembangkan oleh *U.S. Soil Conservation Service* (sekarang *Natural Resources Conservation Service*) di Amerika Serikat pada tahun 1954. SCS-CN sangat populer digunakan karena kesederhanaannya serta kemampuannya untuk diterapkan pada berbagai jenis tanah, tutupan lahan, dan kondisi hidrologis (Mishra, 2003).

Metode SCS-CN bekerja berdasarkan konsep bahwa curah hujan akan terbagi menjadi tiga komponen utama: intersepsi oleh vegetasi, infiltrasi ke dalam tanah, dan limpasan permukaan. Curah hujan yang terjadi di atas suatu daerah sebagian besar akan diserap oleh tanah atau diintersepsi oleh vegetasi, dan sisa yang tidak terserap akan menjadi limpasan permukaan. Untuk menentukan jumlah limpasan ini, digunakan nilai *Curve Number* (CN) yang ditentukan berdasarkan jenis tanah, kondisi kelembaban awal (AMC), dan jenis penggunaan lahan. CN memiliki rentang nilai dari 30 hingga 100, di mana nilai yang lebih tinggi menunjukkan potensi limpasan yang lebih besar (Prasetyo, 2017). Persamaan metode pendugaan volume limpasan (Q) dengan metode SCS-CN yaitu:

$$Q = \frac{(P - 0.2S)^2}{P + 0.8S}$$

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

Keterangan:

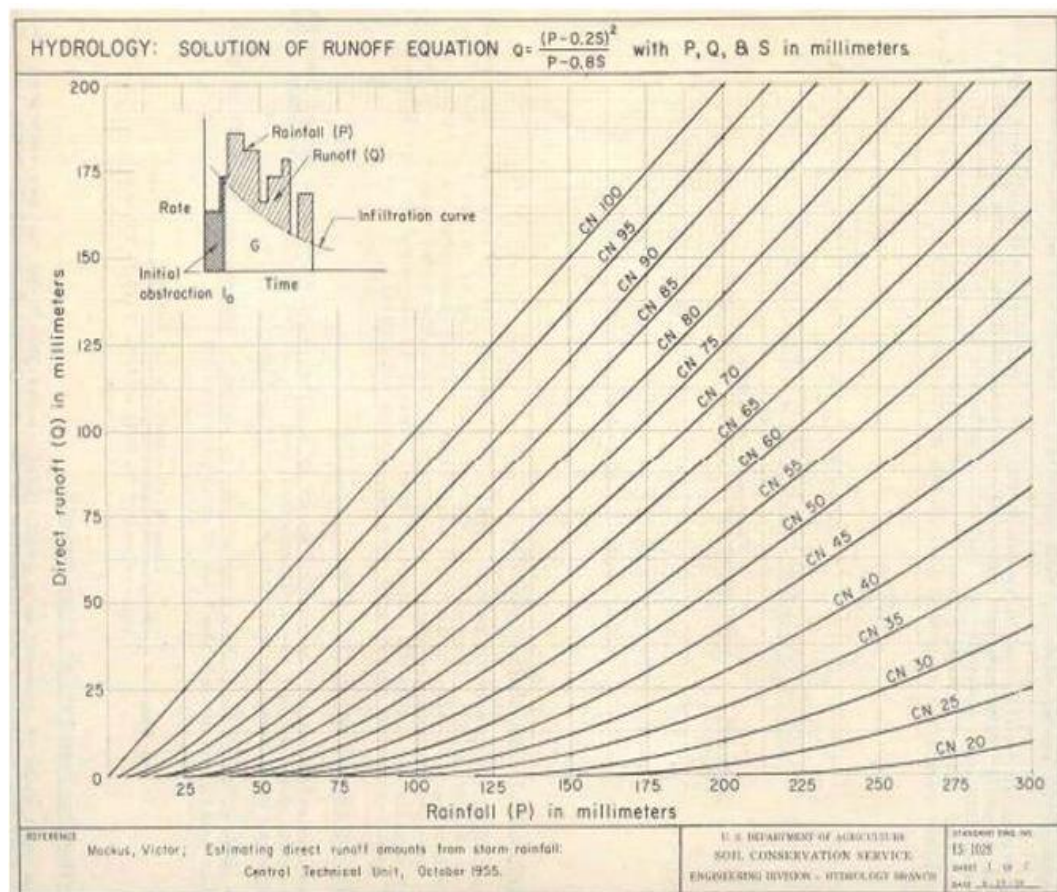
Q = tebal limpasan permukaan (mm)

P = curah hujan (mm)

S = potensi retensi air (infiltrasi) maksimum (mm)

CN = *curve number* atau bilangan kurva

Perhitungan volume limpasan berdasarkan masukan hujan (p, mm) dan nilai CN dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Diagram Perhitungan Volume Limpasan (Q, mm) Berdasarkan Masukan Hujannya (P, mm) dan Nilai CN

3.4. Parameter Penelitian

Parameter pada penelitian ini sebagai berikut:

3.4.1 Parameter Utama

Parameter utama pada penelitian ini adalah limpasan permukaan Analisis total volume limpasan menggunakan data hujan harian sebagai input dan data tanah berupa HSG (*Hydrologic Soil Group*) dan kelembaban tanah awal (AMC), Jenis tutupan lahan dan pengelolaannya. Perubahan alih fungsi lahan dapat mengakibatkan perubahan nilai kurva aliran permukaan. Nilai *Curve Number* (CN) atau bilangan kurva aliran permukaan merupakan bilangan hasil pendekatan empiris dengan data-data infiltrasi tanah, air hujan, dan vegetasi tutupan lahan sebagai data utamanya. Angka CN memiliki rentang antara 0 sampai 100 yang nilainya dipengaruhi oleh kondisi kelembaban tanah awal (AMC), Jenis tutupan lahan, dan *Hidrology soil Group* (HSG).

Nilai CN diolah menggunakan aplikasi ArcGIS dengan konsep Nilai CN dari DAS diperkirakan sebagai suatu fungsi dari tataguna lahan, tipe tanah, dan AMC. Sehingga dikelompokkan menjadi empat notasi A, B, C, dan D. Suatu DAS yang terdiri dari beberapa tipe tanah dan tataguna lahan maka nilai CN adalah CN Composite yang dihitung dengan persamaan berikut:

$$CN_{composite} = \frac{\sum A_i CN_i}{\sum A_i}$$

Keterangan:

CN_{Composite}: Nilai CN komposit

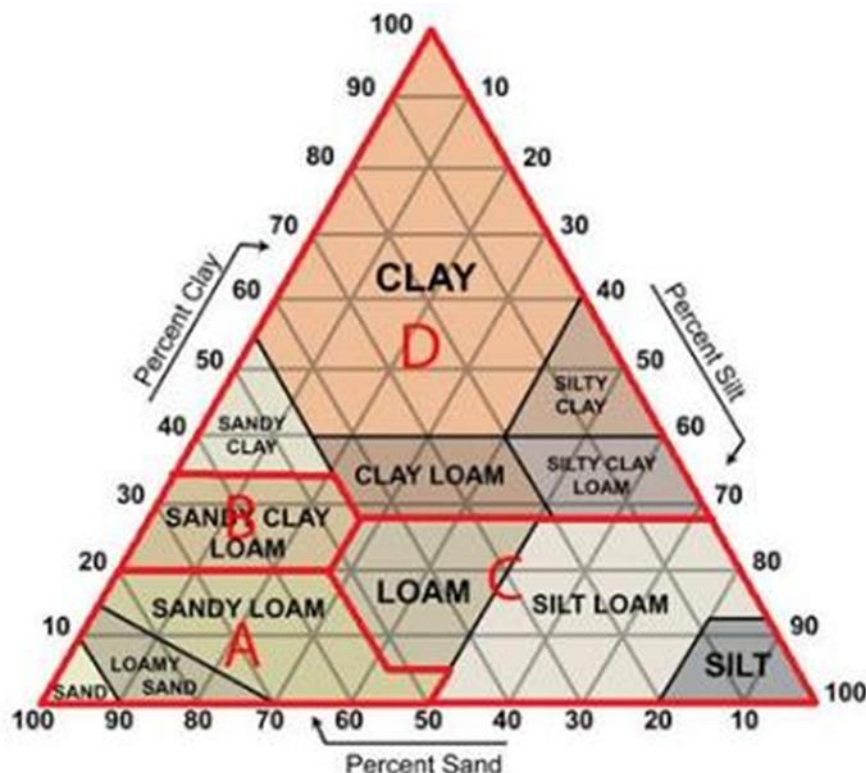
I : indeks untuk sub DAS yang mempunyai tataguna lahan yang sama

CN_i : nilai CN untuk pembagian DAS

A_i : luas daerah sub DAS.

3.4.2 Hydrologic Soil Group (HSG)

Kelompok hidrologi tanah ditentukan berdasarkan tekstur tanah dan diklasifikasikan menjadi empat kelompok yaitu kelompok A, B, C dan D sesuai pada tabel 1 dan gambar 4.



Gambar 4. Pembagian HSG dalam Segitiga Tekstur

3.4.3 Penggunaan Lahan

Klasifikasi penggunaan lahan menurut *Soil Conservation Service* (SCS) mencakup tiga komponen utama, yaitu jenis penggunaan lahan, perlakuan atau tindakan konservasi yang diterapkan, serta kondisi hidrologi lahan. Berdasarkan Arsyad (2010), terdapat sekitar 14 jenis penggunaan lahan yang digunakan dalam tabel estimasi nilai *Curve Number* (CN). Pada lahan pertanian, klasifikasi umumnya dibedakan berdasarkan perlakuan seperti penanaman mengikuti kontur atau pembuatan teras, yang berpengaruh terhadap besarnya limpasan permukaan. Sementara itu, kondisi hidrologi mencerminkan tingkat pengelolaan lahan, yang diklasifikasikan menjadi tiga kategori, yaitu baik, sedang, dan buruk.

3.4.4 Curah Hujan

Data curah hujan harian pada Daerah Aliran Sungai (DAS) Way Akar akan dianalisis menggunakan metode rerata. Metode ini digunakan untuk menghitung rata-rata dari stasiun hujan yang terletak di sekitar wilayah DAS Way Akar. Dalam hal ini, terdapat dua stasiun pengamatan curah hujan yang digunakan, yaitu PH.001 Teluk Betung Utara dan PH.004 Sumur Putri. Data curah hujan harian tersebut selanjutnya akan dianalisis dengan mempertimbangkan kondisi kelembaban tanah sebelumnya atau *Antecedent Moisture Condition (AMC)* sebagaimana tercantum pada Tabel 2.

3.4.5 Antecedent Moisture Condition (AMC)

Kondisi kelembaban awal tanah atau *Antecedent Moisture Condition (AMC)* merupakan salah satu faktor penting yang mempengaruhi besarnya limpasan permukaan. Menyadari peran signifikan dari faktor ini, *Soil Conservation Service (SCS)* mengklasifikasikan kondisi kelembaban tanah menjadi tiga kategori yang dilambangkan dengan angka romawi I, II, dan III. Kategori AMC I menggambarkan kondisi tanah yang kering, namun belum mencapai titik layu permanen, dan sebelumnya telah digunakan untuk budidaya dengan hasil yang baik. AMC II mencerminkan kondisi kelembaban tanah rata-rata, sedangkan AMC III menunjukkan keadaan tanah yang jenuh akibat hujan deras atau hujan ringan yang terjadi secara terus-menerus dengan suhu rendah dalam lima hari terakhir. Untuk setiap kondisi ini, nilai *Curve Number (CN)* yang setara dapat dihitung menggunakan rumus berikut:

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

$$AMC\ II = CN\ (II) = CN\ \text{berdasarkan HSG}$$

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

Tabel 2. Kondisi Kelembaban Tanah/ *Antecedent Moisture Condition* (AMC)

Kondisi	Total Curah Hujan 5 Hari Sebelumnya (mm)	
	Bulan Kering	Bulan Basah
I	Kurang dari 13	Kurang dari 35
II	13 – 28	35 - 53
III	Lebih dari 28	Lebih dari 53

Sumber: McQuen, R.H. (1982)

Nilai *Curve Number* (CN) yang digunakan untuk tanah dengan kondisi kelembapan awal kategori II diperoleh dari Tabel CN yang tercantum pada lampiran 1. Sementara itu, untuk kondisi tanah yang termasuk dalam kategori I maupun III, penyesuaian nilai CN dilakukan dengan mengacu pada data yang terdapat dalam tabel 3.

Tabel 3. Nilai CN untuk *Antecedent Moisture Condition* (AMC) I, II dan III

AMC I	Nilai CN	
	AMC II	AMC III
100	100	100
87	95	99
78	90	98
70	85	97
63	80	94
57	75	91
51	70	87
45	65	83
40	60	79
35	55	75
31	50	70
27	45	65
23	40	60
19	35	55
15	30	50
12	25	45
9	20	39
7	15	33
4	10	26
2	5	17
0	0	0

Sumber: Arsyad, S (2010)

3.5. Pengumpulan Data

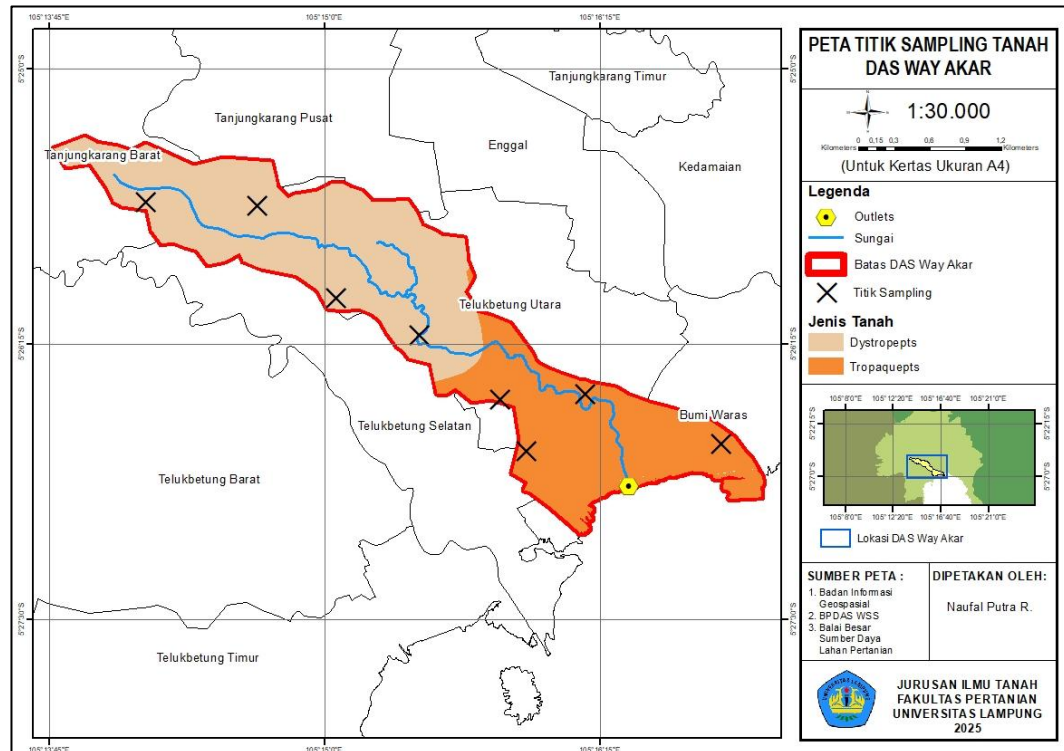
Data yang dikumpulkan pada penelitian ini dibagi menjadi dua yaitu data primer dan data sekunder sebagai berikut:

3.5.1. Data Primer

Data primer pada penelitian ini adalah data nyata yang ada di lapang berdasarkan hasil sampling tanah. Data primer yang dibutuhkan pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Tekstur Tanah

Data mengenai tekstur tanah diperoleh melalui proses pengambilan sampel tanah yang dilakukan dengan menggunakan metode sampling terpilih, yaitu metode yang mempertimbangkan persentase luas dari masing-masing jenis tanah yang terdapat di wilayah Daerah Aliran Sungai (DAS) Way Akar. Pendekatan ini dilakukan agar sampel yang diambil dapat mewakili karakteristik tanah secara akurat berdasarkan sebaran jenis tanah di lokasi penelitian. Informasi mengenai tekstur tanah tersebut memiliki peranan penting dalam proses penentuan *Hydrologic Soil Group* (HSG), yang berfungsi untuk mengklasifikasikan tanah berdasarkan kemampuan infiltrasi dan karakteristik hidrologinya. Setelah proses pengambilan sampel selesai, tanah kemudian dianalisis di laboratorium menggunakan metode hidrometer, sesuai dengan prosedur, guna memperoleh komposisi fraksi pasir, debu, dan liat yang menjadi dasar dalam penentuan kelas tekstur tanah (Afandi, 2019).



Gambar 5. Peta Titik Sampling Tanah DAS Way Akar

3.5.2. Data Sekunder

Data sekunder adalah sejumlah informasi yang dihimpun dari berbagai lembaga untuk memenuhi kebutuhan data dalam melakukan analisis terhadap aliran permukaan di DAS Way Akar. Data sekunder yang dibutuhkan dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Data sekunder Penelitian

Data Sekunder	Sumber
Peta DEM (<i>Digital Elavation Model</i>) 30M dan peta sungai	Badan Informasi Geospasial
Data curah hujan dan data debit harian tahun 2022 dan 2023	Balai Besar Wilayah Sungai Mesuji Sekampung
Peta batas DAS Way Akar	Balai Pengelolaan Daerah Aliran Sungai Way Seputih Way Sekampung
Peta tutupan lahan tahun 2022 dan 2023	Balai Pemantapan Kawasan Hutan dan Tata Lingkungan Bandar Lampung
Satuan peta tanah Provinsi Lampung	Balai Besar Sumberdaya Lahan Pertanian (Pusat Penelitian Tanah)

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai prediksi limpasan permukaan di DAS Way Akar yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Terdapat pengaruh fenomena *El-Nino* terhadap jumlah curah hujan tahunan DAS Way Akar, yang ditunjukkan oleh penurunan curah hujan sebesar 46,24% pada tahun 2023 dibandingkan dengan kondisi normal tahun 2022.
2. Terjadi Penurunan limpasanr permukaan di DAS Way Akar akibat fenomena *El-Nino* yang ditunjukan dengan perubahan nilai sebesar 679,34 mm pada tahun 2022 menjadi 256,06 mm pada tahun 2023 atau mengalami penurunan sebesar 62,30% berdasarkan metode SCS-CN.

5.2 Saran

Untuk penelitian selanjutnya disarankan menggunakan metode yang berbeda sebagai pembanding terhadap metode SCS-CN, mengingat metode ini memiliki keterbatasan dalam merepresentasikan variasi spasial hujan dan proses hidrologi secara detail. Selain itu, penelitian selanjutnya juga dapat mengkaji pengaruh fenomena *La-Nina*, yang umumnya meningkatkan curah hujan dan limpasan permukaan, sehingga dapat memberikan gambaran respon DAS Way Akar pada kondisi iklim basah. Hasil penelitian tersebut diharapkan dapat menjadi dasar dalam penentuan upaya konservasi tanah dan air yang lebih tepat guna mengendalikan limpasan permukaan secara optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul A, H. 2019. *Model CN Spasial Untuk Memprediksi Limpasan Di Sub DAS Lesti*. Universitas Brawijaya. Malang.
- Afandi. 2019. *Metode Analisis Fisika Tanah*. Anugrah Utama Raharja. Bandar Lampung. 89 halaman.
- Aldrian, E., Karmin, M., dan Budiman. 2011. *Adaptasi dan Mitigasi Perubahan Iklim di Indonesia. Pusat Perubahan Iklim dan Kualitas Udara Kedeputan Bidang Klimatologi*. Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika. BMKG. Jakarta.
- Anggraheni, E., Sutjningsih, D., Mulyono, B. H., Ningrum, I. A., dan Yahya, D. M. 2022. Pengaruh Sebaran Spasial Hujan terhadap Pemilihan Metode Hujan Wilayah Berbasis Analisis Geospasial. *Jurnal Teknik Sumber Daya Air*: 81-92.
- Ariyani, N., Ariyanti, D. O., dan Ramadhan, M. 2020. Pengaturan ideal tentang pengelolaan daerah aliran sungai di Indonesia (Studi di Sungai Serang Kabupaten Kulon Progo). *Jurnal Hukum Ius Quia Iustum*. 27(3): 592-614.
- Arsyad, S. 2010. *Konservasi Tanah dan Air*. IPB Press. Bogor. 472 halaman.
- Asrul, A., Eraku, S., Agu, R. R., Maini, A. A., Lasamu, M., dan Massi, S. 2025. Pengaruh Alih Fungsi Lahan Terhadap Kejadian Banjir di Kelurahan Leato Selatan Kecamatan Kota Timur Kota Gorontalo. *Geodika: Jurnal Kajian Ilmu dan Pendidikan Geografi*. 9(1): 52-61.
- Asdak, C. 2010. *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Asep, H. K., Irawan, P., Atmadja, S., dan Sari, N. K. 2021. Analisis dan Pemetaan Limpasan Permukaan di DAS Citanduy Hulu dengan Metode SCSN. *Rona Teknik Pertanian*. 14(1): 73-86.
- Badan Informasi Geospasial. 2025. Data Digital Elevation Model, Batas Administrasi dan Sungai Kota Bandar Lampung. Bogor.

- Balai Besar Sumberdaya Lahan Pertanian (Pusat Penelitian Tanah). 2025. Data Jenis Tanah Skala 1:250.000. Bogor.
- Balai Besar Wilayah Sungai Mesuji Sekampung. 2025. Data Curah Hujan DAS Way Akar Tahun 2022 dan 2023. Lampung.
- Balai Pemantapan Kawasan Hutan dan Tata Lingkungan Wilayah XX Bandar Lampung. 2025. Data Tutupan Lahan DAS Way Akar Tahun 2022 dan 2023. Lampung.
- Balai Pengelolaan Daerah Aliran Sungai Way Seputih Way Sekampung. 2025. Data Batas DAS Way Akar. Lampung.
- Bappeda Kota Bandar Lampung. 2022. *Kota Bandar Lampung Pengembangan Instrumen EWS 4 Feb 2022* https://localisesdgsindonesia.org/asset/file/Pengetahuan%20TPB/Kota%20Bandar%20Lampung_Pengembangan%20Instrumen%20EWS_4%20Feb%202022.pdf Diakses pada 09 Mei 2025. Pukul 20.45 WIB.
- Berliani, R., A.A. Siregar, C.B. Abrar, N.S. Rahmawati, S. Suhendra, dan L. Lizalidiawati. 2025. Identifikasi suhu permukaan laut pada saat terjadinya IOD positif, *El Nino* dan monsun di perairan Barat Sumatra. *Indonesian Journal of Marine Science and Technology*. 18(1):10–21.
- BPS Kota Bandar Lampung. (2022). *Kota Bandar Lampung dalam Angka 2022*. BPS Kota Bandar Lampung. <https://bandarlampungkota.bps.go.id> Diakses pada 4 November 2025. Pukul 08.56 WIB.
- BPS Kota Bandar Lampung. (2023). *Kota Bandar Lampung dalam Angka 2023*. BPS Kota Bandar Lampung. <https://bandarlampungkota.bps.go.id> Diakses pada 4 November 2025. Pukul 08.56 WIB.
- Cahya, U. T. W., Utomo, W. H., Nugroho, W. H., and Suharyanto, A. 2025. Effects of land cover, slope, and soil physical properties on runoff coefficient in Upper Brantas Sub-watershed. *Journal of Degraded and Mining Lands Management*. 12(5): 8593-8603.
- Fadhlurrahman Salimin. 2023. *Analisis Pengaruh Perubahan Tutupan Lahan Terhadap Limpasan Permukaan Menggunakan Model Soil and Water Assessment Tool di DAS Bila*. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Gozal, R., Trisnawarman, D., dan Wasino. 2020. Sistem Informasi Geografis Pemetaan Tempat Pembuangan Sementara. *Jurnal Ilmu Komputer Dan Sistem Informasi*. 8(1): 143.

- Hidayat A.S.A., Baskoro, W. T., Unsuriyah, Z., Yuliara, I. M., Widagda, I. G. A., Pramarta, I. B. A., dan Kurnia, W. G. 2023. Analisis Spasial Penentuan Tipe Iklim Menurut Klasifikasi Schmidt-Ferguson Menggunakan Metode Thiessen-Polygon Di Kabupaten Bojonegoro Berdasarkan Data Curah Hujan Tahun 2016–2022. *Jurnal Kappa*. 7(3): 488- 492.
- Lesawengan, R. N. 2017. Pemetaan Curah Hujan Menggunakan Metode Isohyet: Studi Kasus Kota Semarang (*Doctoral dissertation, Program Studi Teknik Informatika FTI-UKSW*).
- Lestari, A., and Simanjuntak, B.H. 2022. Evaluation of Erosion Potential and Determination of the Causes of Erosion Using a Geographic Information System. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*. 11(3): 466-482.
- McQuen, R.H. 1982. *A Guide to Hydrologic Analysis Using SCS Methods*. Prentice Hall, Inc. Englewood Cliffs, N.J.
- Mishra, S. K., & Singh, V. P. 2003. *Soil Conservation Service Curve Number (SCS-CN) Methodology*. Springer.
- Narendrasastri, D. E., Sabri, L. M., dan Wahyuddin, Y. 2020. Analisis Pengaruh Perubahan Penggunaan Lahan Jalan Tol Terhadap Limpasan Permukaan di Kecamatan Pemalang. *Jurnal Geodesi Undip*.10(1): 197-206.
- Prasetyo, W. 2017. Analisis Hidrologi Menggunakan Metode SCS-CN pada DAS Bengawan Solo. *Jurnal Teknik Sipil*. 9(1): 45-52.
- Prihatiningrum, N., and Sunarto. 2019. Determination of Hydrologic Soil Group for the Calculation of Floods at Upper Brantas Watershed. *Jurnal Sumber Daya Air*. 15(1): 1–10.
- Sari, S. 2011. Studi limpasan permukaan spasial akibat perubahan penggunaan lahan (menggunakan model KINEROS). *Jurnal Teknik Pengairan: Journal of Water Resources Engineering*. 2(2): 48-158.
- Sentosa, A. K., Asdak, C., dan Suryadi, E. 2021. Estimasi Volume Limpasan dan Debit Puncak Sub DAS Cikeruh Menggunakan Metode SCS-CN (*Soil Conservation Service-Curve Number*). *Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis dan Biosistem*. 9(1): 90-98.
- Shukla, S., and Sinha, R. 2024. *Integrated Water Resources Management: Concepts and Applications*. Singapore: World Scientific Publishing.
- Sudaryono. 2002. Pengelolaan Daerah Aliran Sungai (DAS) Terpadu, Konsep Pembangunan Berkelanjutan. *Jurnal Teknologi Lingkungan*. 3(2): 153–158.

- Suprayogo, D., van Noordwijk, M., Hairiah, K., Meilasari, N., Rabbani, A. L., Ishaq, R. M., and Widiyanto, W. 2020. Infiltration-friendly agroforestry land uses on volcanic slopes in the Rejoso Watershed, East Java, Indonesia. *Land*. 9(8): 240.
- Susilo, G. E., dan Mediawan, Y. 2014. Deteksi dampak *El Nino* terhadap curah hujan di DAS Way Sekampung, Provinsi Lampung. *Prosiding Pertemuan Ilmiah Tahunan HATHI*: 168-176.
- U.S. Soil Conservation Service. 1972. *A Method for Estimating Volume and Rate of Runoff in Small Watershed*. SCS-TP-149. Washington, D.C.
- Wibowo, K.M., Kanedi, I., Jumadi, J. 2015. Sistem Informasi Geografis (SIG) Menentukan Lokasi Pertambangan Batu Bara Di Provinsi Bengkulu Berbasis Website. *Jurnal Media Infotama*. 11(1): 51–60.
- Yan, Y., Wu, H., Gu, G., Ward, P. J., Luo, L., Li, X., and Tao, J. 2020. Exploring the ENSO impact on Basin-scale floods using hydrological simulations and TRMM precipitation. *Geophysical research letters*. 47(22).
- Yumansyah, A., Purwanto, M. Y. J., dan Setiawan, Y. 2021. Strategi Konservasi Daerah Tangkapan Air Bendungan Ciliman Banten. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam Dan Lingkungan*. 11(1): 152–164.
- Yusuf, S.M., Nugroho, S.P., Effendi, H., Prayoga, G., Permadi, T., and Santoso, E.N. 2021. Surface runoff of Bekasi River Subwatershed. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*.