

**LAPORAN AKHIR
PENELITIAN MANDIRI**



**ANALISA KEBUTUHAN DRAINASE PADA RENCANA STRUKTUR RUANG
DALAM PENYUSUNAN RENCANA DETAIL TATA RUANG (RDTR) IKK
LUBUK TAROK KABUPATEN SIJUNJUNG SUMATERA BARAT**

Oleh :

Nori Yusri, S.T., M.Si	NIDN 1017027703	Ketua
Wenny Widya Wahyudi	NIDN 1001128703	Anggota
Stefanie Tessa Rasta B	NPM 2110015311030	Anggota

**UNIVERSITAS BUNG HATTA PADANG
FEBRUARI 2025**

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	ii
DAFTAR TABEL.....	iv
DAFTAR GAMBAR	v
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Maksud dan Tujuan Penelitian	3
1.3 Ruang Lingkup Studi.....	3
1.3.1 Ruang Lingkup Wilayah.....	3
1.3.2 Ruang Lingkup Materi	4
1.3.3 Batasan Studi Penelitian	5
1.4 Metodologi Penelitian	6
1.4.1 Jenis Penelitian	6
1.4.2 Data dan Sumber Data	6
1.4.3 Tahapan Penelitian	7
1.4.4 Teknik Analisis Data	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	9
2.1 Pentingnya Perencanaan Drainase.....	9
2.1.1 Definisi Umum	9
2.1.2 Prinsip Dasar	9
2.1.3 Jenis-jenis Drainase.....	11
2.1.4 Tujuan Drainase.....	12
2.1.5 Aspek Teknikal.....	14
2.2 Dampak Perubahan Iklim	14
2.3 Kebijakan Pemerintah.....	14
2.4 Karakteristik Morfologi DAS	15
2.5 Potensi Limpasan Permukaan.....	15
2.6 Metode Pendekatan Cook.....	15
2.7 Karakteristik Metode Pendekatan Cook	15
BAB III METODE PENELITIAN	18
3.1 Tahap Persiapan.....	18

3.2	Tahap Pengumpulan Data.....	18
3.3	Tahap Pengolahan dan Analisis Data	19
3.4	Tahap Penyusunan Hasil dan Rekomendasi	20
BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN.....		21
BAB V KESIMPULAN		35
DAFTAR PUSTAKA.....		36

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tabel 1 karakteristik Daerah Aliran Sungai (DAS) yang dapat menghasilkan aliran permukaan secara rinci, berdasarkan referensi Chow (1964) dan Meijerink dalam Gunawan (1992)	16
Tabel 4. 1 Nama Nagari dan Jorong di Kecamatan Lubuk Tarok	22
Tabel 4. 2 Luasan BWP IKK Lubuk Tarok Perjorong	23
Tabel 4. 3 Penentuan Skor Dalam Metode Cook (Chow 1964 dan Meijerink dalam Gunawan, T 1992)	25
Tabel 4. 4 Hasil Analisis Surface Run Off per SWP di WP IKK Lubuk Tarok	26
Tabel 4. 5 Hasil Perhitungan Koefisien Aliran DAS Batang Sukam Berdasarkan Tutupan Lahan di WP IKK Lubuk Tarok	28
Tabel 4. 6 Hasil Perhitungan Koefisien Aliran DAS Batang Sukam	30
Tabel 4. 7 Satuan Kemampuan Lahan Drainase	31
Tabel 4. 8 Metode Analisis SKL Drainase	33
Tabel 4. 9 Hasil Skoring SKL Drainase.....	34

DAFTAR GAMBAR

Gambar 4. 1 Gambar Peta Orientasi IKK Lubuk Tarok	23
Gambar 4. 2 Peta Kawasan Batasan/Administrasi BWP IKK Lubuk Tarok.....	23
Gambar 4. 3 Peta Tingkat Run Off	26
Gambar 4. 4 Peta Koefisien Run O.....	31
Gambar 4. 5 Peta SKL Drainase	34

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia adalah negara kepulauan terbesar di dunia yang terletak di Asia Tenggara. Jumlah pulau yang dimiliki oleh Indonesia adalah sebanyak 17.508 pulau dengan keseluruhan luas wilayahnya adalah sebesar 1,904,569 km². Pulau-pulau utama Indonesia adalah Pulau Sumatera, Kalimantan, Pulau Jawa, Pulau Sulawesi dan Pulau Papua. Sebagai Negara Kepulauan Terbesar di dunia, Indonesia juga merupakan salah satu negara yang memiliki garis pantai terpanjang di dunia (Suharyanto, 2018).

Perencanaan drainase di Daerah Aliran Sungai (DAS) memiliki peran krusial dalam memahami dinamika hidrologi serta pengelolaan sumber daya air. DAS berfungsi sebagai sistem yang menyalurkan air dari bagian hulu ke hilir, sehingga sistem drainase yang terencana dengan baik dapat membantu mencegah banjir serta menjaga kualitas air. Penelitian menunjukkan bahwa perubahan penggunaan lahan, seperti alih fungsi hutan menjadi area pertanian atau permukiman, berpotensi meningkatkan debit aliran air serta memengaruhi kemampuan tanah dalam menyerap air (Febriani & Ahyuni, 2023; Susilawati, 2024). Oleh karena itu, pemahaman yang komprehensif mengenai karakteristik DAS dan dampaknya terhadap sistem drainase menjadi hal yang esensial dalam perencanaan drainase yang efektif.

Signifikansi topik ini semakin meningkat seiring dengan perubahan iklim yang memicu pola curah hujan yang semakin tidak menentu dan ekstrem. Pemanasan global berdampak langsung pada keseimbangan air di DAS dan berimplikasi pada kinerja sistem drainase (Zevri & Isma, 2021; Pristiano, 2023). Peningkatan intensitas dan frekuensi hujan menjadikan perencanaan drainase yang adaptif dan tanggap sangat penting guna mengurangi risiko banjir serta dampak lingkungan dan sosial yang ditimbulkannya. Oleh sebab itu, upaya penelitian dan pengembangan sistem drainase yang berkelanjutan harus menjadi prioritas utama dalam pengelolaan DAS.

Selain aspek teknis, kebijakan pemerintah juga berperan besar dalam perencanaan drainase di DAS. Regulasi yang tepat dapat membantu mengontrol pemanfaatan lahan serta melindungi ekosistem di sekitar DAS, sehingga mendukung keberlanjutan sumber daya air (Alsa et al., 2023). Sebagai contoh, Peraturan Daerah Provinsi Jawa Tengah No. 15 Tahun 2014 berisi ketentuan mengenai pengelolaan DAS yang bertujuan mencegah degradasi lingkungan serta memastikan infrastruktur drainase dapat terpelihara dengan baik. Oleh karena itu, kolaborasi yang solid antara pemerintah, masyarakat, dan akademisi sangat dibutuhkan guna menciptakan sistem drainase yang tidak hanya efisien tetapi juga ramah lingkungan.

Pada akhirnya, penelitian dan pengembangan terkait DAS sangat diperlukan dalam rangka meningkatkan efektivitas perencanaan drainase. Berbagai penelitian di sejumlah wilayah menunjukkan bahwa pemantauan dan analisis mendalam terhadap kondisi fisik dan hidrologi DAS dapat memberikan wawasan penting bagi perencanaan yang lebih baik (Mahmud, 2024; Rizky et al., 2023). Pemanfaatan teknologi canggih seperti penginderaan jauh dan model hidrologi memungkinkan pemahaman yang lebih mendalam terhadap dinamika DAS, sehingga sistem drainase yang dirancang dapat lebih optimal. Dengan demikian, topik ini menjadi sangat relevan tidak hanya bagi para peneliti dan praktisi lingkungan, tetapi juga bagi pembuat kebijakan yang bertanggung jawab dalam pengelolaan sumber daya air dan mitigasi bencana.

Karakteristik DAS memiliki pengaruh signifikan terhadap debit air yang keluar dari suatu sistem sungai. Beberapa faktor utama yang memengaruhi karakteristik DAS meliputi:

- a. Faktor geologi, yang mencakup geomorfologi dan litologi. Faktor geomorfologi melibatkan analisis sistem sungai (seperti segmen sungai, hubungan antar cabang, panjang sungai, dan kemiringan), serta karakteristik cekungan penyaluran (seperti ukuran, bentuk, relief, dan tekstur cekungan).
- b. Faktor hidrologi, yang meliputi distribusi curah hujan di DAS dan kapasitas infiltrasi tanah. Penggunaan lahan, yang turut memengaruhi dinamika hidrologis DAS. Faktor litologi juga mencakup kehadiran mata air dan sifat batuan apakah kedap atau dapat dilalui air.

Daerah Aliran Sungai (DAS) adalah wilayah yang membentang di kedua sisi aliran sungai utama, di mana anak-anak sungai yang berada di sebelah kanan dan kiri bermuara ke dalam sungai induk. Untuk memahami karakteristik jaringan aliran sungai dalam suatu DAS, diperlukan analisis Morfologi. Analisis ini meliputi pengukuran luas DAS, panjang dan lebar DAS, pengelompokan ordo serta tingkat percabangan sungai, dan kemiringan lereng sungai. Pada Makala ini akan membahas mengenai Morfologi Daerah Aliran Sungai Lubuk Tarok.

1.2 Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud Penelitian: Penelitian ini bertujuan untuk memberikan pemahaman mendalam tentang karakteristik morfologi Daerah Aliran Sungai (DAS) di Lubuk Tarok, termasuk faktor-faktor yang memengaruhi dinamika hidrologi, seperti geomorfologi, infiltrasi tanah, vegetasi penutup, dan kerapatan aliran. Dengan analisis ini, diharapkan dapat dirancang sistem drainase yang adaptif dan berkelanjutan untuk mengurangi risiko limpasan permukaan dan potensi banjir.

Tujuan Penelitian ini adalah Menganalisis karakteristik morfologi Daerah Aliran Sungai (DAS) di Lubuk Tarok serta faktor-faktor yang memengaruhi potensi limpasan permukaan guna mendukung perencanaan sistem drainase yang adaptif dan berkelanjutan.

1.3 Ruang Lingkup Studi

1.3.1 Ruang Lingkup Wilayah

Wilayah studi dalam penelitian ini adalah Daerah Aliran Sungai (DAS) Batang Sukam yang berada di Wilayah Perencanaan Ibu Kota Kecamatan (WP IKK) Lubuk Tarok, Kabupaten Sijunjung, Sumatera Barat. Wilayah ini meliputi luasan 592,91 hektar yang terdiri atas enam nagari, yaitu:

1. Nagari Buluh Kasok
2. Nagari Lubuk Tarok
3. Nagari Lalan
4. Nagari Silongo
5. Nagari Kampung Dalam
6. Nagari Latang

Deliniasi kawasan studi mencakup beberapa jorong, yaitu Jorong Koto Tuo Lubuk Tarok, Jorong Sungai Jodi, Jorong Jambu Lipo, Jorong Tigo Korong, dan Jorong Koto Kampung Dalam. Wilayah ini memiliki topografi bervariasi dengan elevasi antara 200–1200 meter di atas

permukaan laut, suhu rata-rata 21–33°C, dan tingkat kelerengan yang beragam dari datar hingga berbukit.

Penelitian difokuskan pada analisis karakteristik fisik, hidrologi, dan tata guna lahan untuk memahami potensi limpasan permukaan serta merancang sistem drainase yang berkelanjutan.

1.3.2 Ruang Lingkup Materi

Penelitian ini membahas karakteristik Daerah Aliran Sungai (DAS) Batang Sukam di WP IKK Lubuk Tarok dengan menitik beratkan pada aspek hidrologi, morfologi, tata guna lahan, serta perencanaan drainase yang berkelanjutan. Lingkup materi dalam penelitian ini meliputi:

1. Karakteristik Morfologi DAS

- Struktur geomorfologi, termasuk bentuk dan pola percabangan sungai.
- Analisis ordo sungai, panjang sungai, luas DAS, serta kemiringan lereng.
- Hubungan antara bentuk DAS dengan potensi limpasan permukaan.

2. Analisis Hidrologi dan Limpasan Permukaan

- Perhitungan koefisien aliran (runoff coefficient) untuk menentukan persentase hujan yang menjadi aliran permukaan.
- Kajian terhadap intensitas curah hujan dan daya serap tanah dalam berbagai kondisi tata guna lahan.
- Penggunaan Metode Cook untuk menganalisis tingkat limpasan permukaan dan potensi banjir.

3. Tata Guna Lahan dan Kesesuaian Wilayah

- Klasifikasi tata guna lahan yang mencakup permukiman, pertanian, perkebunan, dan kawasan hijau.
- Identifikasi kesesuaian lahan berdasarkan kemampuan infiltrasi dan tingkat kerapatan vegetasi dalam mendukung sistem drainase alami.
- Hubungan perubahan tata guna lahan terhadap peningkatan debit air dan resiko genangan.

4. Perencanaan dan Pengelolaan Drainase

- Evaluasi sistem drainase eksisting di WP IKK Lubuk Tarok.
- Rekomendasi desain sistem drainase berbasis Zero Run-off untuk

meningkatkan kapasitas serapan air.

- Penerapan konsep agroforestri sebagai salah satu strategi mitigasi limpasan permukaan dan konservasi DAS.

5. Kebijakan dan Regulasi Pengelolaan DAS

- Tinjauan terhadap regulasi yang mengatur pengelolaan DAS dan tata ruang wilayah.
- Peran kebijakan dalam menjaga keseimbangan ekologi dan pengurangan risiko bencana hidrologis.

1.3.3 Batasan Studi Penelitian

Agar penelitian ini memiliki fokus yang jelas dan dapat menghasilkan analisis yang mendalam, maka batasan studi yang diterapkan adalah sebagai berikut:

1. Batasan Spasial

- Wilayah kajian terbatas pada Daerah Aliran Sungai (DAS) Batang Sukam, yang berada dalam Wilayah Perencanaan Ibu Kota Kecamatan (WP IKK) Lubuk Tarok, Kabupaten Sijunjung, Sumatera Barat.
- Area yang dianalisis mencakup 592,91 hektar, terdiri atas enam nagari utama dan beberapa jorong yang menjadi bagian dari WP IKK Lubuk Tarok.

2. Batasan Materi

- Fokus penelitian ini adalah pada analisis morfologi DAS, karakteristik hidrologi, dan limpasan permukaan yang berpengaruh terhadap sistem drainase.
- Penelitian tidak membahas aspek sosial-ekonomi masyarakat secara mendalam, tetapi lebih menitikberatkan pada aspek biofisik, tata guna lahan, dan teknik mitigasi limpasan permukaan.
- Kajian mengenai pengelolaan DAS difokuskan pada strategi perencanaan drainase berbasis Zero Run-off dan Agroforestri sebagai solusi pengelolaan air permukaan.

3. Batasan Metodologi

- Analisis limpasan permukaan dilakukan menggunakan Metode Cook untuk menilai potensi aliran air berdasarkan faktor geomorfologi, infiltrasi, vegetasi, dan kerapatan aliran.

- Sistem Informasi Geografis (SIG) digunakan sebagai alat utama dalam pemetaan karakteristik DAS, analisis spasial, dan visualisasi hasil penelitian.
- Data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari peta topografi, citra satelit, curah hujan, dan parameter geofisik yang diperoleh dari studi literatur dan analisis spasial.

4. Batasan Waktu

- Data dan analisis dalam penelitian ini mengacu pada kondisi terkini hingga tahun 2024, dengan mempertimbangkan data historis sebagai referensi.
- Penelitian ini tidak mencakup prediksi jangka panjang terhadap perubahan hidrologi DAS, melainkan hanya menganalisis kondisi eksisting dan merekomendasikan perencanaan untuk pengelolaan drainase di masa mendatang.

1.4 Metodologi Penelitian

Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis karakteristik morfologi, hidrologi, serta potensi limpasan permukaan di Daerah Aliran Sungai (DAS) Batang Sukam, yang berada dalam Wilayah Perencanaan Ibu Kota Kecamatan (WP IKK) Lubuk Tarok, Kabupaten Sijunjung. Metodologi yang digunakan dalam penelitian ini mencakup beberapa tahapan utama sebagai berikut:

1.4.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif-deskriptif dengan pendekatan analisis spasial berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG). Pendekatan ini digunakan untuk memahami karakteristik DAS serta mengidentifikasi pola limpasan permukaan yang berpengaruh terhadap sistem drainase.

1.4.2 Data dan Sumber Data

Penelitian ini menggunakan dua jenis data utama, yaitu:

a) Data Primer

- Pengamatan langsung di lapangan untuk verifikasi kondisi fisik DAS.
- Dokumentasi karakteristik geomorfologi, penggunaan lahan, dan sistem drainase eksisting.
- Pengukuran kemiringan lahan, jenis tanah, serta kondisi vegetasi menggunakan peralatan survei geospasial.

b) Data Sekunder

- Peta topografi untuk analisis morfologi DAS dan kerapatan aliran sungai.
- Data curah hujan dari BMKG atau sumber resmi lainnya untuk perhitungan potensi limpasan permukaan.
- Citra satelit dan data tata guna lahan untuk mengidentifikasi pola perubahan penggunaan lahan di wilayah studi.
- Regulasi dan kebijakan terkait pengelolaan DAS dan drainase untuk mendukung rekomendasi perencanaan.

1.4.3 Tahapan Penelitian

A. Pengumpulan Data

1. Survei lapangan untuk mengidentifikasi karakteristik fisik DAS.
2. Pengolahan data spasial menggunakan perangkat lunak SIG (Sistem Informasi Geografis) untuk analisis morfologi DAS.
3. Pengambilan data hidrologi untuk memahami kapasitas infiltrasi tanah, debit aliran sungai, dan curah hujan tahunan.

B. Analisis Data

1. Analisis Morfologi DAS
 - Identifikasi pola percabangan sungai berdasarkan Strahler's Stream Order.
 - Pengukuran parameter geomorfologi seperti luas DAS, panjang sungai utama, serta kemiringan lereng.
2. Analisis Hidrologi dan Limpasan Permukaan
 - Perhitungan koefisien aliran (runoff coefficient) untuk mengestimasi volume air yang menjadi limpasan permukaan.
 - Analisis menggunakan Metode Cook dengan pendekatan skoring berdasarkan faktor geomorfologi, infiltrasi, vegetasi, dan kerapatan aliran.
3. Analisis Tata Guna Lahan dan Kesesuaian Wilayah
 - Identifikasi pola penggunaan lahan dengan klasifikasi lahan (permukiman, pertanian, perkebunan, dan perairan).
 - Evaluasi pengaruh perubahan penggunaan lahan terhadap potensi limpasan permukaan.
4. Evaluasi Sistem Drainase Eksisting

- Kajian terhadap kapasitas drainase di WP IKK Lubuk Tarok.
- Identifikasi daerah dengan potensi genangan berdasarkan hasil analisis limpasan permukaan.

C. Penyusunan Rekomendasi

- Penyusunan rekomendasi perencanaan drainase berbasis Zero Run-off dan Agroforestri.
- Pengusulan strategi mitigasi limpasan permukaan dengan pendekatan tata guna lahan berkelanjutan.
- Penyelarasan hasil penelitian dengan kebijakan dan regulasi pengelolaan DAS.

1.4.4 Teknik Analisis Data

- Analisis Spasial → Menggunakan SIG untuk pemetaan karakteristik DAS dan limpasan permukaan.
- Metode Skoring Cook → Untuk menentukan tingkat limpasan berdasarkan faktor geomorfologi dan hidrologi.
- Analisis Deskriptif → Untuk menginterpretasikan hasil perhitungan dan memberikan rekomendasi pengelolaan DAS.

5. Diagram Alur Penelitian

- Identifikasi masalah dan penentuan tujuan penelitian.
- Pengumpulan data primer dan sekunder.
- Pengolahan data hidrologi, morfologi, dan tata guna lahan.
- Analisis menggunakan SIG dan metode Cook untuk menentukan potensi limpasan.
- Evaluasi sistem drainase dan perencanaan mitigasi.
- Penyusunan rekomendasi berbasis pengelolaan DAS berkelanjutan.

Dengan metodologi ini, penelitian diharapkan dapat menghasilkan analisis yang mendalam mengenai karakteristik DAS serta solusi sistem drainase yang adaptif dan berkelanjutan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pentingnya Perencanaan Drainase

Perencanaan drainase di Daerah Aliran Sungai (DAS) merupakan aspek krusial dalam pengelolaan sumber daya air. Sistem drainase yang terencana dengan baik dapat mencegah permasalahan seperti banjir dan pencemaran air. Penelitian menunjukkan bahwa perubahan penggunaan lahan—misalnya, alih fungsi hutan menjadi lahan pertanian—dapat meningkatkan debit air, yang pada gilirannya memengaruhi kemampuan tanah dalam menyerap air. Hal ini berpotensi menyebabkan peningkatan risiko banjir, terutama di daerah yang rawan. Oleh karena itu, memahami karakteristik DAS dan dampaknya terhadap sistem drainase menjadi sangat penting untuk merancang intervensi yang efektif (Febriani & Ahyuni, 2023; Susilawati, 2024).

Drainase adalah proses pengaliran air dari suatu area untuk mencegah terjadinya genangan yang dapat merusak tanah, infrastruktur, dan lingkungan. Secara teoritis, drainase mencakup beberapa aspek penting:

2.1.1 Definisi Umum

Drainase dapat didefinisikan sebagai sistem atau metode yang digunakan untuk mengalirkan air dari permukaan atau bawah tanah ke lokasi lain, seperti sungai, danau, atau saluran pembuangan. Tujuan utama dari drainase adalah untuk mengatur dan mengelola aliran air agar tidak terjadi genangan yang dapat mengganggu aktivitas manusia dan ekosistem.

2.1.2 Prinsip Dasar

Prinsip drainase adalah dasar-dasar yang mendasari pengelolaan aliran air untuk mencegah genangan dan memastikan bahwa air mengalir dengan efisien dari suatu area. Berikut adalah beberapa prinsip utama dari sistem drainase:

1. Aliran Gravitasi

Aliran gravitasi adalah prinsip fundamental dalam drainase, di mana air mengalir dari daerah dengan elevasi tinggi ke daerah dengan elevasi rendah. Dalam sistem drainase, desain harus mempertimbangkan kemiringan tanah untuk memastikan bahwa air dapat mengalir secara alami menuju saluran pembuangan atau badan air.

2. Infiltrasi

Infiltrasi adalah proses di mana air hujan meresap ke dalam tanah. Kapasitas infiltrasi

tanah tergantung pada jenis tanah, struktur, dan kelembapan awalnya. Tanah dengan infiltrasi tinggi mampu menyerap lebih banyak air, mengurangi limpasan permukaan dan potensi banjir. Sistem drainase yang baik harus mengoptimalkan infiltrasi melalui penggunaan vegetasi atau struktur yang meningkatkan penyerapan air.

3. Limpasan Permukaan

Limpasan permukaan terjadi ketika air hujan jatuh lebih cepat daripada tanah dapat menyerapnya. Ini sering terjadi pada permukaan yang keras atau terbangun, seperti jalan dan bangunan. Sistem drainase harus dirancang untuk mengelola limpasan ini dengan cara mengarahkan air ke saluran yang sesuai dan mencegah genangan.

4. Kapasitas Drainase

Kapasitas drainase mengacu pada kemampuan sistem drainase untuk mengalirkan air dalam jumlah tertentu selama periode waktu tertentu. Ini mencakup ukuran dan desain saluran drainase, pompa, dan infrastruktur lainnya. Kapasitas ini harus cukup untuk menangani hujan maksimum yang diperkirakan agar sistem dapat berfungsi dengan baik.

5. Pengelolaan Air Hujan

Pengelolaan air hujan adalah pendekatan yang digunakan untuk merencanakan dan mendesain sistem drainase agar bisa mengelola aliran air hujan secara efisien. Ini termasuk teknik seperti penampungan air hujan, penggunaan sumur resapan, dan pengelolaan vegetasi untuk meningkatkan infiltrasi.

6. Sistem Terintegrasi

Prinsip drainase modern menekankan pentingnya sistem yang terintegrasi, di mana berbagai elemen infrastruktur, seperti saluran terbuka, parit, dan pompa, bekerja sama untuk mengelola aliran air. Ini juga mencakup keterlibatan masyarakat dan pemangku kepentingan dalam merencanakan dan memelihara sistem drainase.

7. Tata Guna Lahan

Perencanaan drainase harus mempertimbangkan tata guna lahan di sekitarnya. Penggunaan lahan yang tidak terencana, seperti pembangunan yang tidak memperhatikan aspek drainase, dapat meningkatkan risiko banjir dan pencemaran. Oleh karena itu, penting untuk merencanakan penggunaan lahan dengan memperhatikan sistem drainase yang ada.

2.1.3 Jenis-jenis Drainase

Drainase merupakan sistem yang penting untuk mengelola aliran air di permukaan dan bawah tanah. Berikut ini adalah beberapa jenis drainase yang umum digunakan:

1. Drainase Permukaan

Drainase permukaan adalah sistem yang mengalirkan air di permukaan tanah untuk mencegah genangan. Jenis ini meliputi:

- Saluran Terbuka: Saluran yang dirancang untuk mengalirkan air hujan secara langsung ke badan air, seperti sungai atau danau. Contoh: parit, kanal, dan selokan.
- Parit: Struktur berbentuk cekung yang dibangun di sepanjang jalan atau area lain untuk mengalirkan air. Parit dapat berupa saluran terbuka atau tertutup.
- Lahan Basah Buatan: Area yang dirancang untuk menampung air dan memungkinkan penyerapan, serta penyaringan air sebelum mengalir ke badan air.

2. Drainase Bawah Tanah

Drainase bawah tanah mengalirkan air dari kedalaman tanah untuk mencegah genangan di permukaan. Jenis ini mencakup:

- Pipa Drainase: Pipa yang diletakkan di bawah permukaan tanah untuk mengalirkan air dari area yang tergenang. Pipa ini sering digunakan dalam taman, lahan pertanian, atau area perkotaan.
- Sumur Resapan: Struktur yang dirancang untuk mengumpulkan air hujan dari permukaan dan memungkinkan air meresap ke dalam tanah. Ini membantu meningkatkan kapasitas infiltrasi tanah.
- Sistem Drainase Permeabel: Menggunakan material permeabel yang memungkinkan air mengalir ke dalam tanah. Contohnya adalah permukaan jalan yang dirancang khusus agar air hujan dapat meresap.

3. Drainase Terencana

Sistem drainase terencana adalah pendekatan yang lebih holistik dalam manajemen air, menggabungkan berbagai elemen untuk mengelola aliran air secara efisien. Jenis ini meliputi:

- Sistem Drainase Terintegrasi: Menggabungkan berbagai metode drainase, baik permukaan maupun bawah tanah, untuk menciptakan sistem yang saling mendukung dan efektif dalam mengelola aliran air.
- Pengelolaan Air Hujan Berbasis Alam: Menggunakan teknik alami, seperti vegetasi dan lahan basah, untuk mengelola aliran air. Contoh: taman hujan, bioswale, dan penanaman pohon.

4. Drainase Perkotaan

Drainase perkotaan dirancang untuk mengelola air hujan di area yang padat penduduk dan terbangun. Ini mencakup:

- Sistem Saluran Air: Jaringan saluran yang mengalirkan air hujan dari jalan dan area bangunan ke saluran pembuangan atau badan air.
- Pompa Drainase: Digunakan untuk mengalirkan air dari area yang rendah ke saluran pembuangan, terutama di daerah yang rentan terhadap banjir.

5. Drainase Pertanian

Drainase pertanian adalah sistem yang dirancang untuk mengelola air di lahan pertanian. Jenis ini mencakup:

- Drainase Permukaan: Menyediakan saluran untuk mengalirkan air hujan dari lahan pertanian agar tidak menggenang.
- Drainase Bawah Tanah: Menggunakan pipa atau sistem resapan untuk mengalirkan air dari lapisan tanah yang lebih dalam, membantu meningkatkan produktivitas pertanian.

6. Drainase Lingkungan

Jenis ini berfokus pada pengelolaan air untuk menjaga keseimbangan ekologis. Contohnya termasuk:

- Lahan Basah Alami: Mengelola dan mempertahankan area lahan basah yang berfungsi sebagai penyaring alami dan habitat bagi berbagai spesies.
- Sistem Pengendalian Erosi: Menggunakan teknik untuk mengurangi erosi tanah dan meminimalkan limpasan, seperti penanaman vegetasi penutup.

2.1.4 Tujuan Drainase

Sistem drainase memiliki beberapa tujuan utama yang berkaitan dengan pengelolaan air dan perlindungan lingkungan. Berikut adalah deskripsi mengenai tujuan-tujuan tersebut:

1. Mencegah Banjir

Salah satu tujuan utama drainase adalah mencegah terjadinya banjir. Dengan mengalirkan air hujan dan limpasan permukaan secara efisien, sistem drainase dapat mengurangi risiko genangan air yang dapat merusak infrastruktur, lahan pertanian, dan lingkungan sekitar.

2. Mengelola Kualitas Air

Drainase bertujuan untuk menjaga kualitas air dengan mengalirkan air limbah dan mencegah pencemaran. Sistem yang baik dapat memisahkan air hujan dari air limbah, serta memastikan bahwa air yang masuk ke badan air tidak terkontaminasi oleh bahan berbahaya.

3. Mendukung Pertanian

Dalam konteks pertanian, drainase membantu mengatur kelembapan tanah yang optimal untuk pertumbuhan tanaman. Dengan mengelola aliran air, sistem drainase dapat mencegah genangan yang dapat merusak tanaman, serta mempertahankan kelembapan yang diperlukan.

4. Meningkatkan Kesehatan Masyarakat

Genangan air dapat menjadi sarang penyakit, seperti demam berdarah atau penyakit saluran pencernaan. Dengan mencegah genangan dan menjaga kebersihan lingkungan, drainase berkontribusi pada peningkatan kesehatan masyarakat.

5. Melindungi Infrastruktur

Sistem drainase yang baik melindungi infrastruktur, seperti jalan, jembatan, dan gedung, dari kerusakan akibat air. Dengan mengalirkan air secara efektif, drainase mengurangi risiko erosi dan kerusakan struktural.

6. Mengoptimalkan Penggunaan Lahan

Drainase membantu dalam pengelolaan penggunaan lahan dengan mengurangi risiko genangan di area yang telah dikembangkan. Hal ini memungkinkan penggunaan lahan secara optimal, baik untuk perumahan, industri, maupun pertanian.

7. Mendukung Keberlanjutan Lingkungan

Sistem drainase yang dirancang dengan baik dapat membantu menjaga keseimbangan ekosistem dengan mengatur aliran air dan memelihara lahan basah. Ini berkontribusi pada keberlanjutan lingkungan dan konservasi sumber daya alam.

8. Meningkatkan Estetika dan Nilai Properti

Sistem drainase yang efisien dapat meningkatkan estetika suatu kawasan dengan mencegah genangan yang tidak sedap dipandang. Hal ini juga dapat meningkatkan nilai properti di sekitar area tersebut.

2.1.5 Aspek Teknikal

Sistem drainase harus dirancang dengan mempertimbangkan faktor-faktor seperti:

- Topografi: Bentuk dan kemiringan lahan mempengaruhi aliran air.
- Jenis Tanah: Kapasitas infiltrasi dan permeabilitas tanah.
- Curah Hujan: Intensitas dan frekuensi hujan yang mempengaruhi limpasan.

Dengan memahami pengertian dan teori dasar drainase, perencana dapat merancang sistem yang efektif untuk mengelola air dan mencegah masalah yang terkait dengan pengelolaan air yang tidak baik.

2.2 Dampak Perubahan Iklim

Perubahan iklim berpengaruh besar terhadap pola curah hujan dan kinerja sistem drainase. Pemanasan global menyebabkan peningkatan suhu dan perubahan pola hujan, yang seringkali menjadi ekstrem dan tidak terduga. Hujan yang lebih intens dapat menyebabkan aliran air yang lebih besar dan meningkatkan risiko banjir. Dalam konteks ini, perencanaan drainase yang adaptif dan responsif terhadap perubahan iklim menjadi sangat penting. Sistem drainase harus dirancang untuk mengatasi tantangan yang ditimbulkan oleh perubahan cuaca, serta mengurangi dampak negatif terhadap masyarakat dan lingkungan (Zevri & Isma, 2021; Pristianto, 2023).

2.3 Kebijakan Pemerintah

Regulasi yang tepat dalam pengelolaan DAS sangat penting untuk melindungi ekosistem dan mendukung keberlanjutan sumber daya air. Kebijakan pemerintah berperan dalam mengontrol pemanfaatan lahan dan melindungi daerah sensitif dari pembangunan yang merugikan. Contoh yang baik adalah Peraturan Daerah Provinsi Jawa Tengah No. 15 Tahun 2014, yang berisi ketentuan mengenai pengelolaan DAS. Peraturan ini bertujuan untuk mencegah degradasi lingkungan dan memastikan bahwa infrastruktur drainase dapat terpelihara dengan baik. Dengan melibatkan masyarakat dan akademisi dalam merancang kebijakan, kolaborasi yang solid dapat terwujud untuk menciptakan sistem drainase yang efisien dan ramah lingkungan (Alsa et al., 2023).

2.4 Karakteristik Morfologi DAS

Karakteristik morfologi DAS, seperti geologi, geomorfologi, dan hidrologi, memiliki pengaruh besar terhadap debit air yang keluar dari suatu sistem sungai. Faktor-faktor seperti bentuk dan ukuran cekungan, kemiringan lereng, serta jenis tanah berkontribusi pada bagaimana air mengalir di dalam DAS. Analisis morfologi diperlukan untuk memahami dinamika aliran dan potensi genangan. Penelitian ini menunjukkan bahwa dengan menganalisis karakteristik fisik dan hidrologi DAS, kita dapat memperoleh wawasan yang lebih baik untuk perencanaan drainase (Mahmud, 2024; Rizky et al., 2023).

2.5 Potensi Limpasan Permukaan

Analisis potensi limpasan permukaan menjadi penting untuk memahami risiko genangan dan banjir. Metode Cook digunakan untuk mengevaluasi karakteristik daerah yang berpengaruh terhadap limpasan, seperti kemiringan lereng, kapasitas infiltrasi tanah, dan vegetasi penutup. Hasil analisis menunjukkan bahwa beberapa wilayah memiliki potensi limpasan tinggi, yang memerlukan perhatian khusus untuk mitigasi risiko. Jika penggunaan lahan didominasi oleh area terbangun tanpa sistem drainase yang memadai, maka akan mempercepat terjadinya aliran permukaan dan meningkatkan risiko banjir (Haryoto Indriatmoko, 1992).

2.6 Metode Pendekatan Cook

Metode Pendekatan Cook adalah suatu teknik yang digunakan dalam analisis drainase dan pengelolaan air untuk memperkirakan limpasan permukaan dari suatu area. Metode ini berfokus pada pengukuran dan analisis faktor-faktor yang mempengaruhi limpasan, serta penerapan data tersebut untuk perencanaan sistem drainase yang efisien.

2.7 Karakteristik Metode Pendekatan Cook

1. **Analisis Data Curah Hujan:** Metode ini memerlukan data curah hujan yang akurat untuk menentukan intensitas dan durasi hujan yang akan mempengaruhi limpasan.
2. **Koefisien Limpasan:** Menggunakan koefisien limpasan yang bervariasi berdasarkan jenis permukaan dan penggunaan lahan. Koefisien ini membantu dalam menghitung seberapa banyak air hujan yang akan menjadi limpasan.
3. **Model Matematis Sederhana:** Pendekatan ini sering kali melibatkan rumus matematis yang sederhana, sehingga memudahkan aplikasi di lapangan.

Langkah-langkah dalam Metode Pendekatan Cook

1. **Pengumpulan Data:** Mengumpulkan data curah hujan, jenis tanah, kemiringan lahan, dan kondisi permukaan.
2. **Penentuan Koefisien Limpasan:** Menentukan koefisien limpasan berdasarkan karakteristik area yang dianalisis.
3. **Perhitungan Limpasan:** Menggunakan rumus limpasan untuk menghitung potensi limpasan permukaan.
4. **Evaluasi Hasil:** Menganalisis hasil perhitungan untuk menentukan desain sistem drainase yang diperlukan agar dapat mengelola limpasan dengan baik.

Keuntungan Metode Pendekatan Cook

- **Sederhana dan Mudah Dipahami:** Metode ini tidak memerlukan perangkat lunak kompleks, sehingga mudah diimplementasikan oleh perencana dan insinyur.
- **Efisiensi Waktu:** Pendekatan ini memungkinkan perhitungan cepat, yang penting dalam perencanaan proyek yang mendesak.
- **Fleksibilitas:** Dapat diterapkan pada berbagai jenis lahan, baik perkotaan maupun pedesaan.

Metode Pendekatan Cook merupakan alat yang berguna dalam pengelolaan limpasan permukaan dan perencanaan drainase. Dengan analisis yang tepat, metode ini dapat membantu mengurangi risiko banjir dan memastikan aliran air yang efisien di suatu area. Karakteristik daerah yang berpengaruh terhadap besarnya limpasan air permukaan berdasarkan (**Metode Pendekatan Cook**) seperti Relief (kemiringan lereng), Infiltrasi, Vegetasi Penutup, dan Kerapatan Aliran masing-masing diklasifikasikan dan diberi skor. Pemberian klas dan skor ditunjukkan pada tabel berikut ini:

Tabel 2. 1 Tabel 1 karakteristik Daerah Aliran Sungai (DAS) yang dapat menghasilkan aliran permukaan secara rinci, berdasarkan referensi Chow (1964) dan Meijerink dalam Gunawan (1992)

Karakteristik	Deskripsi	Skor
Kemiringan Lahan	Persentase kemiringan lahan	
	0-5%	1 (Rendah)
	5-10%	2 (Sedang)
	>10%	3 (Tinggi)
Jenis Tanah	Tipe tanah yang mempengaruhi infiltrasi	
	Tanah Pasir	3 (Tinggi)
	Tanah Liat	1 (Rendah)

Karakteristik	Deskripsi	Skor
	Tanah Lempung	2 (Sedang)
Penutupan Vegetasi	Jenis dan kepadatan vegetasi di area	
	Hutan Lebat	1 (Rendah)
	Pertanian	2 (Sedang)
	Tanpa Vegetasi	3 (Tinggi)
Penggunaan Lahan	Tipe penggunaan lahan yang ada	
	Hutan	1 (Rendah)
	Pertanian	2 (Sedang)
	Perumahan	3 (Tinggi)
Kapasitas Infiltrasi	Kemampuan tanah untuk menyerap air	
	Tinggi	1 (Rendah)
	Sedang	2 (Sedang)
	Rendah	3 (Tinggi)

Catatan

- **Total Skor:** Jumlahkan skor dari setiap karakteristik untuk mendapatkan total skor yang menggambarkan potensi aliran permukaan.
- **Interpretasi Skor:**
 - Skor rendah (1-5): Potensi aliran permukaan rendah.
 - Skor sedang (6-10): Potensi aliran permukaan sedang.
 - Skor tinggi (11-15): Potensi aliran permukaan tinggi.

BAB III

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan secara sistematis untuk menganalisis karakteristik Daerah Aliran Sungai (DAS) Batang Sukam di WP IKK Lubuk Tarok, Kabupaten Sijunjung. Berikut adalah tahapan penelitian yang dilakukan:

3.1 Tahap Persiapan

Pada tahap ini, penelitian difokuskan pada perencanaan awal dan pengumpulan informasi dasar. Kegiatan yang dilakukan meliputi:

- Identifikasi Masalah:
 - Mengkaji fenomena limpasan permukaan dan sistem drainase di WP IKK Lubuk Tarok.
 - Mengidentifikasi dampak tata guna lahan terhadap potensi banjir.
- Studi Literatur:
 - Mengumpulkan teori dan penelitian terdahulu mengenai morfologi DAS, limpasan permukaan, dan sistem drainase.
 - Meninjau regulasi dan kebijakan yang terkait dengan pengelolaan DAS.
- Penyusunan Rencana Penelitian:
 - Menentukan metode analisis dan data yang dibutuhkan.
 - Menyusun alat ukur yang digunakan dalam penelitian, seperti Metode Cook untuk analisis limpasan permukaan dan SIG (Sistem Informasi Geografis) untuk pemetaan DAS.

3.2 Tahap Pengumpulan Data

Pada tahap ini, dilakukan pengumpulan data primer dan sekunder untuk mendukung analisis penelitian.

a) Pengumpulan Data Primer

- Survei Lapangan
 - Mengamati kondisi fisik DAS, pola aliran sungai, dan sistem drainase eksisting.
 - Mengukur kemiringan lahan, jenis tanah, dan vegetasi penutup menggunakan teknik survei geospasial.

- Dokumentasi Visual
 - Mengambil foto dan mencatat kondisi lapangan untuk mendukung analisis spasial.
- b) Pengumpulan Data Sekunder
 - Peta Topografi dan Citra Satelit: Untuk analisis morfologi DAS dan tata guna lahan.
 - Data Curah Hujan dan Hidrologi: Diperoleh dari BMKG atau instansi terkait untuk menghitung limpasan permukaan.
 - Regulasi dan Kebijakan: Mengacu pada peraturan terkait pengelolaan DAS dan drainase untuk mendukung rekomendasi penelitian

3.3 Tahap Pengolahan dan Analisis Data

Setelah data dikumpulkan, dilakukan pengolahan dan analisis menggunakan berbagai metode yang sesuai:

- a) Analisis Morfologi DAS
 - Menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG) untuk memetakan bentuk DAS, kemiringan lereng, dan pola percabangan sungai.
 - Menggunakan Strahler's Stream Order untuk menentukan hierarki sungai dalam DAS.
- b) Analisis Hidrologi dan Limpasan Permukaan
 - Menghitung koefisien aliran (runoff coefficient) untuk mengetahui persentase hujan yang berubah menjadi aliran permukaan.
 - Menggunakan Metode Cook untuk menilai tingkat limpasan berdasarkan faktor geomorfologi, infiltrasi, vegetasi, dan kerapatan aliran.
 - Membandingkan hasil analisis dengan data curah hujan untuk memvalidasi estimasi limpasan permukaan.
- c) Analisis Tata Guna Lahan dan Evaluasi Drainase
 - Identifikasi pola penggunaan lahan dengan mengklasifikasikan area seperti permukiman, pertanian, perkebunan, dan perairan.
 - Evaluasi dampak perubahan tata guna lahan terhadap sistem drainase dan kemungkinan genangan.
 - Analisis kapasitas drainase eksisting untuk mengetahui efektivitasnya dalam mengelola limpasan permukaan.

3.4 Tahap Penyusunan Hasil dan Rekomendasi

Setelah analisis dilakukan, hasil penelitian disusun dalam bentuk laporan ilmiah dan rekomendasi kebijakan.

- Interpretasi Hasil
 - Menyusun hasil analisis morfologi, limpasan permukaan, dan tata guna lahan.
 - Mengidentifikasi area dengan risiko banjir tinggi dan faktor penyebabnya.
- Penyusunan Rekomendasi
 - Mengusulkan strategi mitigasi seperti Zero Run-off dan Agroforestri untuk meningkatkan resapan air.
 - Memberikan rekomendasi pengelolaan DAS yang berkelanjutan berbasis pemetaan dan analisis hidrologi.

5. Tahap Penyusunan dan Penyempurnaan Laporan

- Menyusun laporan akhir berdasarkan sistematika ilmiah.
- Melakukan revisi dan evaluasi untuk memastikan konsistensi analisis dan kejelasan hasil.
- Menyusun kesimpulan serta implikasi hasil penelitian bagi perencanaan DAS dan sistem drainase.

BAB IV

ANALISA DAN PEMBAHASAN

Daerah Aliran Sungai (DAS) beberapa ahli dengan makna atau pengertian yang berbeda-beda, menyamakan dengan catchment area, watershed, atau drainage basin. Menurut Soemarwoto (2012), mengemukakan batasan DAS adalah suatu daerah yang dibatasi oleh igir-igir gunung yang semua aliran permukaannya permukaannya mengalir mengalir ke suatu sungai utama. Martopo Martopo (2012), memberi memberi pengertian pengertian bahwa, Daerah Aliran Sungai (DAS) merupakan merupakan daerah yang dibatasi dibatasi oleh topografi pemisah air yang kering oleh sungai atau sistem saling berhubungan sedemikian berhubungan sedemikian rupa sehingga sehingga semua aliran sungai yang jatuh di dalam akan keluar dari saluran lepas akan keluar dari saluran lepas tinggal dari wilayah tinggal dari wilayah tersebut (Ambarwati, 2012).

Daerah Aliran Sungai (DAS) dapat diartikan sebagai kesatuan ruang yang terdiri atas unsur abiotik (tanah, air, udara), biotik (vegetasi, binatang dan organisme hidup lainnya) dan kegiatan manusia yang saling berinteraksi dan saling ketergantungan satu sama lain, sehingga merupakan satu kesatuan ekosistem, keterkaitan sudah terselenggara maka pengelolaan hutan, tanah, air, masyarakat dan lain-lain harus memperhatikan peranan dari komponen-komponen ekosistem (Haeruman, 2013).

Daerah aliran sungai secara umum didefinisikan sebagai suatu hamparan daratan yang menerima air hujan, menampung, dan mengalirkannya melalui sungai utama ke laut atau danau yang dibatasi oleh pembatas topografi (punggung bukit) yang menerima, menerima, mengumpulkan mengumpulkan air hujan, sedimen, sedimen, dan unsur hara serta mengalirkannya melalui anak-anak sungai (Fadul, 2019). Lokasi kawasan perencanaan adalah salah satu dari kawasan RDTR Ibukota Kecamatan yang secara administrasi berada di Kecamatan Lubuk Tarok Kabupaten Sijunjung. Kecamatan Lubuk Tarok memiliki luasan wilayah sebesar $\pm 185,95 \text{ km}^2$ atau setara dengan 18.595 Ha dengan elevasi ketinggian berkisar antara 200-1200 meter di atas permukaan laut (mdpl), dan temperature suhu udara rata-rata adalah $21^\circ - 33^\circ \text{ C}$. Kegiatan updating dan sinkronisasi ini berada pada kawasan Ibukota Kecamatan yang merupakan daerah perkotaan di Kecamatan Lubuk Tarok. Kawasan IKK Lubuk Tarok memiliki luasan wilayah 529,91 Ha. Kecamatan Lubuk Tarok terdiri dari 6 (enam) nagari dan 24 (dua puluh empat) jorong. Untuk lebih lengkap, jumlah nagari dan jorong Kecamatan Lubuk

Tarok yang dirinci berdasarkan administrasinya dapat dijelaskan pada tabel di bawah ini:

Tabel 4. 1 Nama Nagari dan Jorong di Kecamatan Lubuk Tarok

No.	Nagari	Luas (Ha)	Jorong	Desa Lama	Jarak Pusat Nagari Ke Ibu Kota Kecamatan (Km)
1.	Buluh Kasok	3956,11	1. Koto Buluh Kasok	1. Koto Buluh Kasok	7
			2. Koto Tengah	2. Silongo	
			3. Taratak	3. Taratak	
2.	Lubuk Tarok	8005,91	1. Andopan	1. Sungai Jodi	0
			2. Jambu Lipo	2. Jambu Lipo	
			3. Koto Tuo	3. Koto Tuo	
			4. Padang Basiku	4. Latang	
			5. Silalak Kulik	5. Kampung Dalam	
			6. Sungai Jodi		
			7. Tigo Korong		
3.	Lalan	4482,86	1. Batang Lalan	1. Lalan	5
			2. Batu Ajung	2. Batu Ajuang	
			3. Lalan	3. Sikaladi	
			4. Rumbai		
			5. Sikaladi		
4.	Silongo	1134,89	1. Koto Ranah		13
			2. Pakorongon		
			3. Ranah Laweh		
5.	Kampung Dalam	769,24	1. Koto Kampung Dalam		4
			2. Limau Sundai		
			3. Palintangan		
6.	Latang	863,65	1. Imbang Joyo		18
			2. Tanjung Korong		
			3. Taratak Latang		
Jumlah		19212,66	24 Jorong	-	-

Sumber : Hasil Interpretasi Peta IKK Lubuk Tarok tahun 2022.

Batas administrasi Kecamatan Lubuk Tarok berbatasan langsung dengan:

Sebelah Utara : Kecamatan Sijunjung.

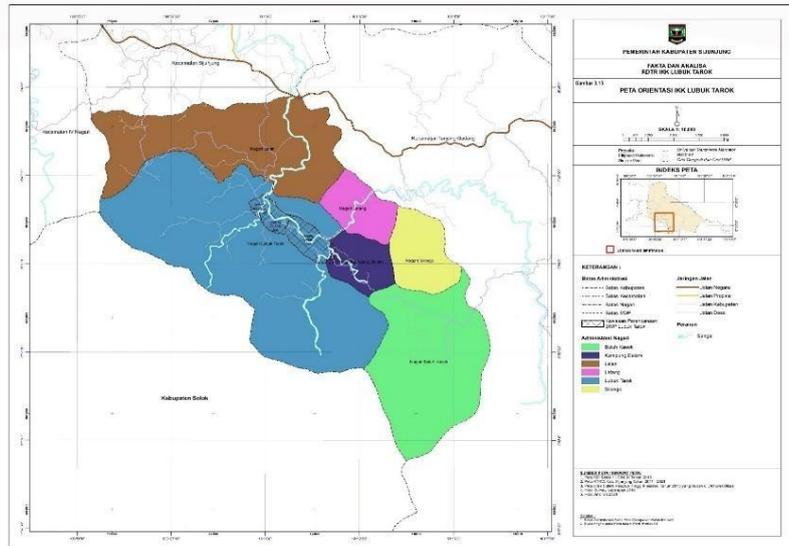
Sebelah Timur : Kecamatan Tanjung Gadang.

Sebelah Selatan : Kabupaten Solok.

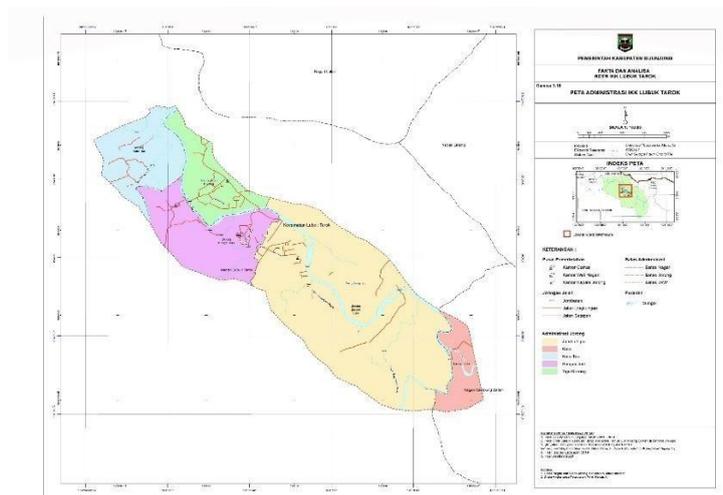
Sebelah Barat : Kecamatan IV Nagari.

Lokasi IKK Lubuk Tarok berada pada Nagari Lubuk Tarok dan Nagari Kampung, deliniasi kawasan hanya sebatas Jorong Koto Tuo Lubuk Tarok, Jorong Sungai Jodi, Jorong Jambu Lipo, Jorong Tigo Korong dan Jorong Koto Kampung Dalam. Deliniasi IKK Lubuk Tarok berdasarkan pada batasan berskala kawasan. Mengenai

orientasi dan batas IKK Lubuk Tarok dapat dijelaskan pada gambar berikut ini:



Gambar 4. 1 Gambar Peta Orientasi IKK Lubuk Tarok



Gambar 4. 2 Peta Kawasan Batasan/Administrasi BWP IKK Lubuk Tarok

Untuk lebih jelasnya mengenai orientasi luasan kawasan IKK lubuk Tarok perjorong dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 4. 2 Luasan BWP IKK Lubuk Tarok Perjorong

No.	Nama Nagari	Nama Jorong	Luas (Ha)
1	Lubuk Tarok	Koto Tuo Lubuk Tarok	75,01
2	Lubuk Tarok	Sungai Jodi	98,14
3	Lubuk Tarok	Jambu Lipo	324,44
4	Lubuk Tarok	Tigo Korong	58,59
5	Kampung Dalam	Koto Kampung Dalam	36,74
Total Luas Kawasan			592,91

Sumber : Hasil Interpretasi Peta IKK Lubuk Tarok tahun 2023.

Limpasan permukaan (*surface runoff*) merupakan air hujan yang mengalir dalam bentuk lapisan tipis di atas permukaan lahan dan tidak dapat ditahan oleh tanah, vegetasi atau cekungan akan masuk ke parit- parit dan selokan-selokan yang kemudian bergabung sampai ke sungai atau laut. Limpasan terjadi akibat intensitas hujan yang jatuh di suatu daerah melebihi kapasitas infiltrasi atau permeabilitas dari tanah.

Karakteristik daerah yang berpengaruh terhadap besarnya limpasan air permukaan berdasarkan (**Metode Pendekatan Cook**) seperti Relief (kemiringan lereng), Infiltrasi, Vegetasi Penutup, dan Kerapatan Aliran masing-masing diklasifikasikan dan diberi skor. Pemberian kelas dan skor ditunjukkan pada tabel berikut ini:

Tabel 4. 3 Penentuan Skor Dalam Metode Cook (Chow 1964 dan Meijerink dalam Gunawan, T 1992

Karakteristik DAS	Karakteristik DAS yang menyebabkan terjadinya Limpasan Permukaan			
	100 (Ekstrim)	75 (Tinggi)	50 (Normal)	25 (Rendah)
Kemiringan Lereng/Relief	Medan terjal dengan rata-rata umumnya >30%.	Perbukitan dengan lereng rata-rata 10-30%.	Bergelombang dengan lereng rata-rata 5-10 %.	Lereng relatif datar 0-5% .
Skor	(40)	(30)	(20)	(10)
Infiltrasi	Tidak ada penutup tanah efektif, lapisan tanah tipis, kapasitas infiltrasi diabaikan	Lambat menyerap air, material liat/tanah dengan kapasitas infiltrasi rendah	Lempung dalam dengan infiltrasi setipe dengan tanah prairi	Pasir dalam atau tanah lain mampu menyerap air cepat
Skor	(20)	(15)	(10)	(5)
Vegetasi Penutup	Tidak ada penutup efektif atau sejenisnya	Tanaman penutup sedikit sampai sedang, tidak ada tanaman pertanian dan penutup alam sedikit	Kira-kira 50 % DAS tertutup baik oleh pepohonan dan rerumputan	Kira-kira 90 % DAS tertutup baik oleh kayuan atau sejenisnya
Skor	(20)	(15)	(10)	(5)
Kerapatan Aliran	Diabaikan : beberapa depresi permukaan dangkal, alur drainase terjal dan kecil	Rendah: Sistem alur drainase kecil dan mudah dikenali	Normal: Simpanan depresi dalam bentuk danau, rawa telaga tidak lebih dari 2 %	Tinggi: Simpanan depresi permukaan tinggi, sistem drainase sukar dikenali, banyak dijumpai danau, rawa atau telaga
Skor	(20)	(15)	(10)	(5)

Sumber: Perhitungan besarnya koefisien Aliran, Haryoto Indriatmoko, R

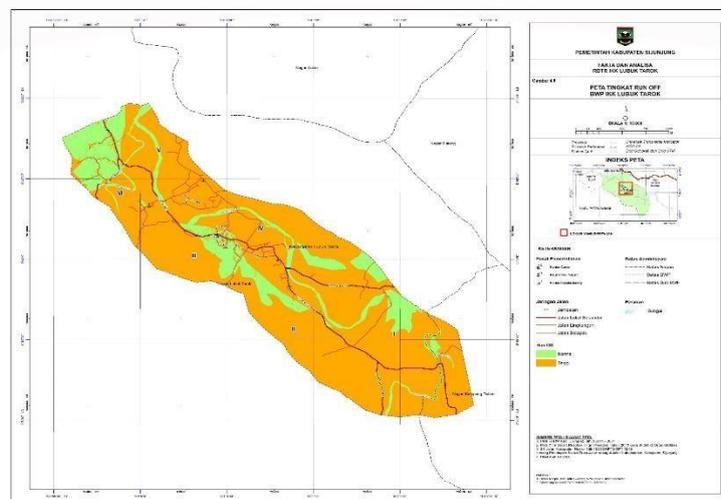
Menentukan estimasi potensi limpasan permukaan di WP IKK Lubuk Tarok digunakan dengan model *Cook`s*. Menurut *Cook`s* mempertimbangkan variabel biofisik permukaan lahan, dengan modifikasi curah hujan. Adapun analisa yang digunakan adalah dengan menggunakan teknik skoring yang kemudian diolah menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG). Hasil yang diharapkan dari penelitian ini adalah potensi air permukaan yang didasarkan atas analisis *Cook`s*. Berikut hasil Aliran permukaan dari tampilan 4 peta yang telah diberikan skor di WP IKK Lubuk Tarok.

Tabel 4. 4 Hasil Analisis Surface Run Off per SWP di WP IKK Lubuk Tarok

No	SWP	Surface Run Off (Hektar)				Luas Ha
		Ekstrim	Tinggi	Normal	Rendah	
1	I	-	142,45	21,78	-	164,23
2	II	-	99,50	11,65	-	111,15
3	III	-	44,03	10,35	-	54,38
4	IV	-	111,71	21,40	-	133,11
5	V	-	46,26	12,20	-	58,46
6	VI	-	40,47	31,08	-	71,55
Total		-	484,43	108,46	-	592,91

Sumber: Hasil Analisis, 2024

Berdasarkan hasil analisis menggunakan metode cook dapat dilihat bahwa potensi limpasan dengan kelas tinggi terdapat di **SWP I yaitu seluas 142,45 Ha dan SWP IV seluas 111,71 Ha**. Potensi limpasan tinggi mengartikan bahwa potensi genangan akan tinggi dibandingkan dengan wilayah lain. Apabila penggunaan lahan yang terdapat di area tersebut adalah penggunaan lahan didominasi terbangun dan tidak menyediakan sistem drainase yang baik dan berkurangnya daya resap tanah akibat berkurangnya RTH atau area resapan air akan mempercepat terjadinya aliran permukaan (run-off) dan memicu terjadinya banjir.



Gambar 4. 3 Peta Tingkat Run Off

Keempat karakteristik fisik yang menghasilkan aliran tersebut merupakan suatu data yang berbasis geografis atau keruangan. Berdasarkan keempat karakteristik fisik yang berbasis geografis tersebut maka dapat dilakukan analisis besarnya koefisien aliran dengan SIG. Analisis koefisien aliran dengan SIG diterapkan pada DAS Batang Sukam di atas WP IKK Lubuk Tarok.

Koefisien aliran mempunyai peranan yang sangat penting yaitu sebagai indikator aliran permukaan dalam DAS. Jika koefisien aliran suatu DAS kecil kurang dari 50% maka menandakan bahwa DAS dalam keadaan yang cukup baik sedangkan jika lebih dari 50% maka kondisinya kurang baik, karena DAS kurang dapat menyimpan air hujan. Koefisien aliran juga dapat dipakai sebagai tolok ukur untuk mengevaluasi aliran dalam kaitannya dengan aktifitas yang dilakukan dalam DAS Fungsi penting lainnya dari koefisien aliran adalah dalam memprediksi besarnya aliran puncak Sebagai indikator aliran permukaan biasanya dipakai dalam menentukan debit puncak suatu banjir, sedangkan sebagai tolok ukur dalam mengevaluasi pengelolaan DAS, koefisien aliran dipakai sebagai salah satu indikator pengaruh pengelolaan DAS terhadap penurunan besarnya aliran permukaan. Untuk lebih jelasnya pada tabel dibawah ini:

$$C \text{ Total} = \frac{LBL}{Luas \text{ DAS}} \times \text{Jumlah Skor}$$

Keteragangan :

C	=	Koefisien
LBL	=	Luas Bentuk Lahan
JS	=	Jumlah Skor

Tabel 4. 5 Hasil Perhitungan Koefisien Aliran DAS Batang Sukam Berdasarkan Tutupan Lahan di WP IKK Lubuk Tarok

Tutupan Lahan	Nilai Skor Tiap Satuan Lahan	Luas Satuan Lahan Ha	C%	Rentang Koefisien	Persentase
Area Terbuka	45	0,929	0,071	0,070544 – 1,869475	6%
	50	7,616	0,642		
	55	20,154	1,869		
	60	7,616	0,771		
	65	1,728	0,189		
Area Terbuka Total		38,043	3,542		
Bangunan	50	0,072	0,006	0,006081 – 0,763768	2%
	55	4,002	0,371		
	60	7,548	0,764		
	65	2,120	0,232		
	70	0,369	0,044		
Bangunan Total		14,110	1,417		
Perairan	35	0,102	0,006	0,004136 – 1,430383	4%
	40	1,155	0,078		
	45	18,847	1,430		
	50	5,713	0,482		
	55	2,630	0,244		
	60	0,100	0,010		
	65	0,038	0,004		
	70	0,049	0,006		
Perairan Total		28,633	2,260		
Perkebunan	45	7,704	0,585	0,029395 – 18,916791	59%
	50	34,856	2,939		
	55	78,855	7,315		
	60	186,935	18,917		
	65	33,042	3,622		
	70	0,249	0,029		
Perkebunan Total		341,640	33,407		
Pertanian dan Peternakan	45	2,858	0,217	0,216912 – 7,9037475	27%
	50	28,638	2,415		
	55	85,205	7,904		

Tutupan Lahan	Nilai Skor Tiap Satuan Lahan	Luas Satuan Lahan Ha	C%	Rentang Koefisien	Persentase
	60	36,147	3,658		
	65	10,384	1,138		
Pertanian dan Peternakan Total		163,232	15,332		
Transportasi	55	0,040	0,004	0,0037163 –0,3643685	1%
	60	1,324	0,134		
	65	3,324	0,364		
	70	1,883	0,222		
75	0,687	0,087			
Transportasi Total		7,258	0,811		
Total		592,916	56,77	0,0037163 –18,916791	100%

Sumber: Hasil Analisis, 2024

Tabel 4. 6 Hasil Perhitungan Koefisien Aliran DAS Batang Sukam di WP IKK Lubuk Tarok

No	Nilai Skor Tiap Satuan Lahan	Luas Satuan Lahan (Ha)	C%
1	35	0,102	0,01
2	40	1,155	0,08
3	45	30,338	2,30
4	50	76,896	6,48
5	55	190,884	17,71
6	60	239,669	24,25
7	65	50,635	5,55
8	70	2,550	0,30
9	75	0,687	0,09
Total		592,916	56,77

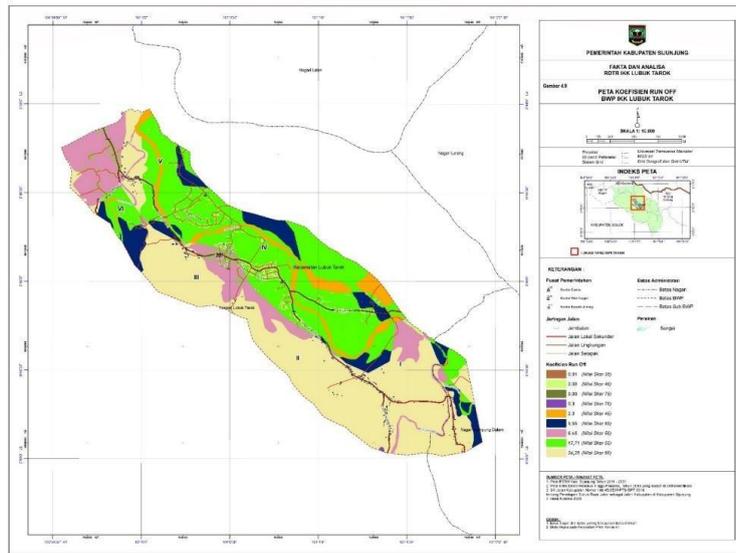
Sumber: Hasil Analisis, 2024

Faktor dominan yang mempunyai kontribusi besar dalam perhitungan koefisien aliran adalah pada range skor antara 45 sampai 60, dengan ciri fisik berupa daerah dengan klasifikasi infiltrasi normal sampai tinggi, kerapatan aliran normal, daerah dengan tutupan lahan perkebunan, dan pertanian dan peternakan, serta dengan kemiringan lereng antara 2-25%. Nilai koefisien aliran sebesar 56,77% berarti 56,77% dari tebal hujan yang jatuh kedalam DAS akan berubah menjadi aliran (runoff). Dengan koefisien aliran sebesar 56,77% maka, DAS Batang Sukam masih termasuk baik.

Semakin baik infiltrasi suatu parameter maka semakin baik pula resapan air suatu kawasan. Umumnya daerah yang jenis tanahnya mempunyai infiltrasi yang baik maka kawasan tersebut memiliki resapan yang baik. Apabila kondisi resapan air memburuk maka semakin memberi peluang terjadinya banjir dan genangan. Dengan demikian kawasan-kawasan dengan potensi resapan air yang termasuk kategori tinggi di WP IKK Lubuk Tarok dapat dikatakan merupakan daerah yang berpotensi rawan banjir dan genangan, karena permukaan tanah tidak mampu lagi untuk menyerap air. Daerah perkotaan yang padat akan memiliki tingkat kerentanan terhadap banjir yang besar, sehingga diperlukan upaya untuk mengurangi dan mengendalikan banjir yang terdapat di daerah perkotaan. Salah satu konsepnya yaitu **Agroforestri dan Konsep Zero Run-off**.

Agroforestri dikenal dengan istilah Wanatani yaitu menanam pohon di lahan pertanian. Sistem ini telah dipraktikkan oleh petani di berbagai tempat di Indonesia selama berabad-abad. Menurut De Foresta et al (1997), agroforestri dapat dikelompokkan menjadi dua sistem yaitu system agroforestri sederhana dan system agroforestry kompleks. Sistem

agroforestry sederhana yaitu menanam pepohonan secara tumpang sari dengan satu atau beberapa jenis tanaman semusim.



Gambar 4. 4 Peta Koefisien Run O

Drainase berkaitan dengan aliran air, serta mudah tidaknya air mengalir. Drainase tinggi artinya aliran air mudah mengalir atau mengalir lancar. Drainase rendah berarti aliran air sulit dan mudah tergenang. Analisis SKL drainase bertujuan untuk mengetahui tingkat kemampuan lahan dalam mengalirkan air hujan secara alami, sehingga kemungkinan genangan baik bersifat lokal ataupun meluas dapat dihindari. Drainase berkaitan dengan aliran air, serta mudah tidaknya air mengalir. SKL drainase tinggi merupakan kawasan dengan aliran air mudah untuk mengalir atau mengalir dengan lancar, sedangkan drainase kurang berarti aliran air sulit dan mudah tergenang.

Tabel 4. 7 Satuan Kemampuan Lahan Drainase

Lereng	Morfologi	Litologi Akuifer	Karakteristik Tanah	Curah Hujan	SKL Kestabilan Lereng	Nilai
>45%	Dataran	Sangat Rendah; Rendah	Drainase Sangat Terhambat	>4.500 mm/tahun	Sangat Rendah	1
25-48%	Medan Bergelombang	Rendah-Sedang; Sedang-Rendah	Drainase Agak Terhambat, Drainase Terhambat	3.000-4.500 mm/tahun	Rendah	2
15-25%	Perbukitan Landai	Sedang	Drainase Agak Baik	1.500-3.000 mm/tahun	Sedang	3
8-15%	Perbukitan Sedang	Sedang-Tinggi	Drainase Agak Baik, Drainase Agak Cepat	500-1.500 mm/tahun	Tinggi	4
0-8%	Pegunungan/ Perbukitan Terjal	Tinggi	Drainase Cepat	0-500 mm/tahun	Sangat Tinggi	5

Sumber : Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 20 Tahun 2007

Berikut ini adalah hasil analisis kemampuan lahan untuk drainase berdasarkan satuan kemampuan lahan serta pengamatan dilapangan WP IKK Lubuk Tarok, serta hasil *Superimpose*, lereng dan curah hujan dan ketinggian pada wilayah perencanaan. Untuk lebih jelasnya mengenai hasil analisis SKL kemampuan lahan untuk drainase WP IKK Lubuk Tarok dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 4. 8 Metode Analisis SKL Drainase

SWP	Lereng					Morfologi					Produktivitas Akuifer		Curah Hujan
	0-8%	8-15%	15-25%	25-45%	>45%	Dataran (Tinggi)	Medan Gelombang (Cukup)	Bukitan Landai (Sedang)	Bukitan Sedang (Kurang)	Bukitan Terjal (Rendah)	Langka	Produktif Kecil Setempat	1.500-3.000 mm/thn
I	28,5	5,83	82,74	28,34	18,8	5,83	26,31	84,28	46,72	1,09	84,32	79,91	164,23
II	14,47	4,86	16,09	7,76	67,93	9,48	9,63	16,24	72,1	3,67	111,15	-	111,15
III	5,99	3,08	2,84	-	42,46		9,06	2,9	39,62	2,79	54,38	-	54,38
IV	60,27	5,28	65,09	-	2,46	35,88	33,15	60,41	1,31	2,33	110,04	23,06	133,11
V	42,02	7,96	5,84	2,64	-	16,25	32,54	7,07	2,59	-	42,78	15,68	58,46
VI	20,02	5,64	20,73	8,34	16,81		23,25	3,18	25,12	-	71,55	-	71,55
Total (Ha)	171,3	32,67	193,35	47,09	148,47	67,46	133,97	194,1	187,48	9,89	474,25	118,66	592,91

Sumber: Hasil Analisis 2024

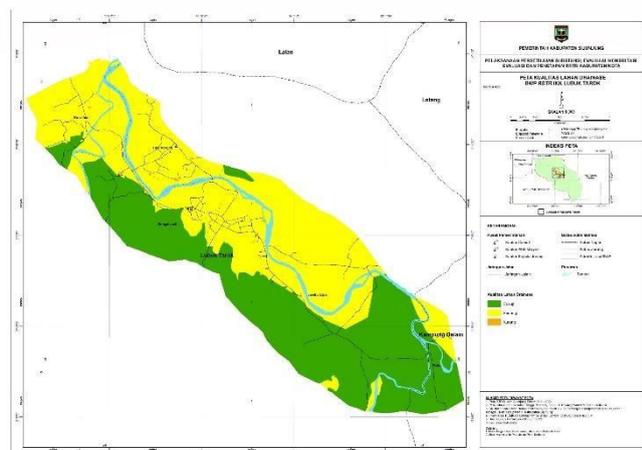
Adapun luas dan sebaran SKL drainase WP IKK Lubuk Tarok dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 4. 9 Hasil Skoring SKL Drainase

SWP	Luas Lahan SKL Drainase			Total Ha
	Cukup	Kurang	Sedang	
I	99,44	-	64,79	164,23
II	90,6	-	20,54	111,15
III	45,2	-	9,18	54,38
IV	2,33	0,18	130,59	133,11
V	-	0,04	58,42	58,46
VI	22,82	-	48,73	71,55
Total Ha	260,41	0,23	332,26	592,91

Sumber: Hasil Analisis 2024

Berdasarkan hasil analisis, WP IKK Lubuk Tarok didominasi oleh SKL drainase cukup dengan luas **260,41 Ha** dan SKL Drainase sedang dengan luas **332,26 Ha**, artinya lahan ini memiliki kelerengan yang relatif berbukitan sehingga untuk mengalirkan air hujan/buangan relatif mengalir lancar sehingga tidak perlu diantisipasi dengan pengembangan pembangunan drainase. Sedangkan SKL drainase kurang dengan luas **0,23 Ha** terdapat di SWP IV dan V. Untuk lebih jelasnya mengenai hasil analisis SKL drainase di WP IKK Lubuk Tarok dapat dilihat pada berikut ini:



Gambar 4. 5 Peta SKL Drainase

BAB V

KESIMPULAN

Pentingnya perencanaan drainase di Daerah Aliran Sungai (DAS) dalam upaya mencegah banjir serta menjaga kualitas air melalui sistem yang terstruktur dengan baik. DAS berperan sebagai sistem alami yang mengalirkan air dari hulu ke hilir, sehingga perubahan tata guna lahan seperti konversi hutan menjadi lahan pertanian atau kawasan permukiman dapat menyebabkan peningkatan debit air serta penurunan daya serap tanah. Dampak dari perubahan ini berpotensi menimbulkan permasalahan hidrologis yang signifikan jika tidak diantisipasi dengan perencanaan yang matang. Pada hal ini, perubahan iklim yang semakin ekstrem dan tidak dapat diprediksi turut menambah tantangan dalam pengelolaan DAS. Intensitas curah hujan yang tinggi dapat meningkatkan risiko banjir, sehingga diperlukan sistem drainase yang adaptif dan responsif untuk mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan dan masyarakat.

Penelitian menyoroti pada kebutuhan drainase di WP IKK Lubuk Tarok Kabupaten Sijunjung menekankan pentingnya perencanaan sistem drainase yang optimal untuk mengurangi risiko limpasan permukaan dan banjir yang dipengaruhi oleh kondisi hidrologi serta karakteristik morfologi DAS Batang Sukam. Struktur geomorfologi dan pola tata guna lahan di DAS tersebut berkontribusi terhadap kemungkinan terjadinya genangan, terutama di wilayah dengan kemiringan lereng yang curam. Berdasarkan analisis menggunakan Metode Cook, SWP I dan SWP IV memiliki potensi limpasan permukaan tinggi dengan luas masing-masing sebesar 142,45 Ha dan 111,71 Ha. Koefisien aliran DAS sebesar 56,77% menunjukkan bahwa meskipun kondisinya tergolong cukup baik, langkah mitigasi tetap diperlukan untuk mengurangi potensi banjir. Hasil evaluasi SKL drainase mengungkapkan bahwa sebagian besar wilayah berada dalam kategori cukup (260,41 Ha) dan sedang (332,26 Ha), yang menunjukkan perlunya sistem drainase yang lebih adaptif di wilayah berbukit. Salah satu solusi yang disarankan adalah penerapan konsep agroforestri dan Zero Run-off untuk meningkatkan kemampuan lahan dalam menyerap air dan meminimalkan limpasan permukaan. Pengelolaan vegetasi yang sesuai dan tata guna lahan yang bijak akan mendukung keberlanjutan pengelolaan air di wilayah tersebut. Selain itu, sinergi antara pemerintah, masyarakat, dan akademisi sangat diperlukan untuk menjaga ekosistem DAS serta memastikan infrastruktur drainase dapat berfungsi optimal sesuai kebijakan yang berlaku. Pendekatan berbasis ekologi dan pemanfaatan data spasial diharapkan mampu meningkatkan ketahanan wilayah terhadap ancaman bencana hidrologis.

DAFTAR PUSTAKA

- Alsa, A., et al. (2023). Kebijakan Pengelolaan DAS: Strategi Konservasi dan Rehabilitasi Lahan. *Jurnal Kebijakan Lingkungan*, 15(5), 301-319.
- Febriani, D., & Ahyuni, L. (2023). Dampak Perubahan Penggunaan Lahan terhadap Debit Banjir di DAS Batang Sikilang. *Jurnal Hidrologi Tropis*, 11(3), 45-58.
- Haryoto, Indriatmoko, R. (1992). Perhitungan Koefisien Aliran DAS: Pendekatan Morfologi. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 5(1), 23-31.
- Mahmud. (2024). Analisis Karakteristik Morfologi DAS. *Jurnal Geografi dan Hidrologi*, 12(1), 14-27.
- Pristianto, A. (2023). Intensitas Curah Hujan dan Kinerja Drainase. *Jurnal Meteorologi Tropis*, 8(4), 67-80.
- Rizky, et al. (2023). Pemantauan dan Analisis Karakteristik DAS. *Jurnal Hidrologi*, 10(2), 101-115.
- Suharyanto. (2018). Garis Pantai Terpanjang di Dunia: Indonesia dan Tantangannya. *Jurnal Lingkungan dan Geografi*, 10(2), 101-115.
- Zevri, I., & Isma, P. (2021). Pemanasan Global dan Pengaruhnya terhadap Sistem Drainase Perkotaan. *Jurnal Teknik Sipil dan Perencanaan Kota*, 7(3), 201-215.