

PERENCANAAN DRAINASE DI DESA TELUK DIEN PADA RUAS JALAN TOPOS KECAMATAN RIMBO PENGADANG KABUPATEN LEBONG

Randy Doka Aprinata¹, Raden Gunawan^{2*}, Tugiman³

^{1,2,3} Program Studi Teknik Sipil, Politeknik Raflesia, Kabupaten Rejang Lebong, 39119

*r.gunawan88@gmail.com

ABSTRAK

Kondisi drainase pada ruas jalan arah Topos di Desa Teluk Dien menuju Desa Talang Donok, Kecamatan Rimbo Pengadang, Kabupaten Lebong belum berfungsi secara optimal sehingga menimbulkan genangan air pada badan jalan. Penelitian ini bertujuan menganalisis debit rencana serta menentukan alternatif penanganan drainase berdasarkan kondisi hidrologi, hidraulika, dan keterbatasan lahan pada lokasi penelitian. Metode yang digunakan meliputi survei lapangan, analisis hidrologi menggunakan distribusi Log Normal, serta analisis hidraulika menggunakan persamaan Manning. Hasil analisis menunjukkan koefisien pengaliran gabungan sebesar 0,52 dengan debit rencana periode ulang 5 tahun sebesar 1,407 m³/detik. Secara hidraulik, saluran persegi, trapesium, dan box culvert sama-sama mampu mengalirkan debit rencana tersebut, namun penerapannya di lapangan tidak direkomendasikan karena keterbatasan lebar bahu jalan, keberadaan lahan persawahan, dan pondasi batas desa. Alternatif penanganan yang direkomendasikan adalah pembangunan saluran tambahan pada sisi tepi daerah tangkapan air di area persawahan untuk mengurangi limpasan yang masuk ke badan jalan, sekaligus menyesuaikan dimensi saluran dengan kondisi eksisting lokasi penelitian.

Kata kunci: drainase jalan, debit rencana, analisis hidrologi, analisis hidraulika, limpasan.

ABSTRACT

Drainage condition on the Topos road section in Teluk Dien Village toward Talang Donok Village, Rimbo Pengadang Subdistrict, Lebong Regency has not functioned optimally, resulting in ponding on the road surface. This study aims to analyze the design discharge and determine drainage handling alternatives based on hydrological and hydraulic conditions as well as land limitations at the research site. The methods used include field surveys, hydrological analysis using the Log Normal distribution, and hydraulic analysis using the Manning equation. The results show a combined runoff coefficient of 0.52 with a 5-year return period design discharge of 1.407 m³/second. Hydraulically, rectangular, trapezoidal, and box culvert channels are all capable of conveying the design discharge; however, their implementation is not recommended due to limited road shoulder width, the presence of paddy fields, and the village boundary foundation. The recommended alternative is to construct an additional channel along the edge of the catchment area in the paddy field to reduce runoff entering the road body, while adjusting the channel dimensions to the existing site conditions.

Keywords: road drainage, design discharge, hydrological analysis, hydraulic analysis, runoff.

1. PENDAHULUAN

Kecamatan Rimbo Pengadang merupakan salah satu dari 12 kecamatan di Kabupaten Lebong dengan luas 85,71 km² atau 5,15% dari luas wilayah kabupaten. Desa Teluk Dien,

dengan luas sekitar 5,41 km² dan jumlah penduduk 545 jiwa, sebagian besar penduduknya bermata pencarian sebagai petani kopi dan padi. Ruas jalan arah Topos yang menghubungkan Desa Teluk Dien dengan Desa

Talang Donok, Kecamatan Topos, merupakan akses transportasi utama bagi mobilitas dan kegiatan ekonomi masyarakat setempat.

Hasil pengamatan lapangan menunjukkan bahwa sistem drainase pada ruas jalan tersebut belum berfungsi secara optimal. Pada beberapa segmen belum tersedia saluran drainase yang memadai, sementara pada segmen lain ditemukan endapan tanah, sedimentasi, dan pertumbuhan tumbuhan liar yang menghambat aliran air. Kondisi ini menurunkan kapasitas tampung saluran sehingga air hujan tidak dapat mengalir secara lancar, terutama pada saat terjadi hujan dengan intensitas tinggi, dan menimbulkan genangan pada badan jalan yang berpotensi mempercepat kerusakan perkerasan serta mengganggu kenyamanan pengguna jalan. Menurut Direktorat Jenderal Bina Marga (2021), drainase merupakan serangkaian bangunan air yang berfungsi mengurangi dan/atau membuang kelebihan air dari suatu tempat agar tempat tersebut dapat difungsikan sebagaimana mestinya. Drainase permukaan jalan berperan menyalurkan air permukaan dengan bantuan gravitasi menuju badan air penerima, sehingga keberadaannya sangat menentukan umur layan perkerasan jalan.

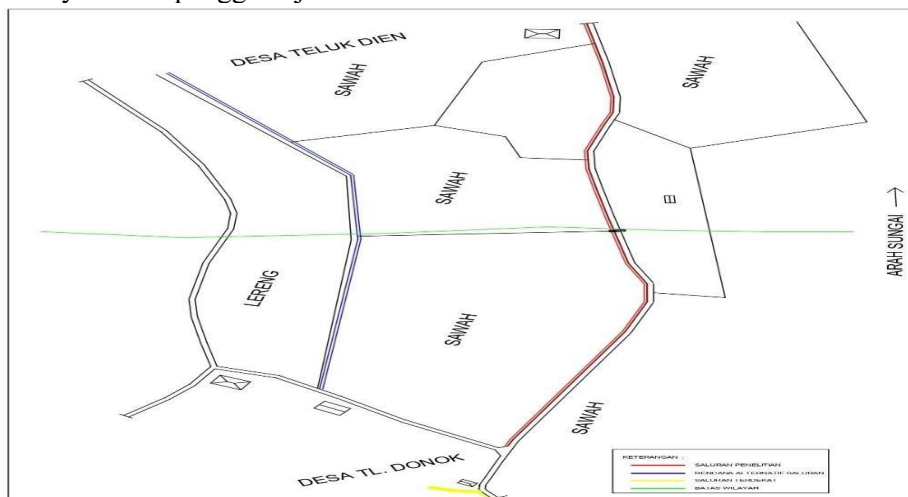
Identifikasi masalah dalam penelitian ini meliputi: (1) kondisi drainase yang tidak berfungsi dengan baik; (2) air hujan dari area sekitar jalan yang mengalir langsung menuju badan jalan ketika terjadi hujan; (3) terjadinya genangan air pada beberapa titik ruas jalan akibat kondisi drainase yang tidak berfungsi optimal; serta (4) genangan air yang mempercepat kerusakan permukaan jalan dan mengganggu kenyamanan pengguna jalan.

Penelitian ini dibatasi hanya pada perencanaan drainase permukaan di ruas jalan penelitian, dengan analisis hidrologi digunakan untuk menghitung curah hujan rencana dan debit rencana, sedangkan perencanaan drainase difokuskan pada perhitungan dimensi saluran dan evaluasi kondisi eksisting. Penelitian ini tidak membahas perencanaan struktur perkerasan jalan maupun stabilitas tanah dan struktur detail pasangan saluran drainase.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kondisi saluran drainase eksisting, menganalisis debit rencana sebagai dasar perencanaan, serta mengevaluasi kesesuaian alternatif dimensi saluran terhadap kondisi eksisting pada ruas jalan Topos, Desa Teluk Dien. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan pertimbangan bagi pemerintah daerah dalam perbaikan sistem drainase, serta menjadi referensi bagi penelitian sejenis mengenai perencanaan drainase jalan di wilayah dengan karakteristik topografi dan curah hujan serupa.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif yang dilaksanakan pada saluran drainase di ruas Jalan Topos, Desa Teluk Dien, Kecamatan Rimbo Pengadang, serta sebagian wilayah Desa Talang Donok, Kecamatan Topos, Kabupaten Lebong. Wilayah studi memiliki panjang saluran total 336 m, terdiri atas 120 m dari titik hulu menuju batas desa dan 216 m dari batas desa menuju titik hilir. Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei sampai Juli 2026.



Gambar 1 Lokasi Penelitian

Data yang digunakan terdiri atas data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui observasi, pengukuran, dan dokumentasi lapangan menggunakan roll meter, meteran, serta smartphone berfitur GPS dan kamera, meliputi panjang dan dimensi saluran eksisting, elevasi hulu-hilir, luas daerah tangkapan air, serta kondisi tata guna lahan. Data sekunder berupa data curah hujan bulanan periode 2020–2024 diperoleh dari instansi terkait (BMKG).

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini meliputi observasi lapangan untuk mengetahui kondisi eksisting drainase, arah aliran air, dan kondisi badan jalan; pengukuran lapangan untuk memperoleh data geometrik seperti panjang dan dimensi saluran serta kondisi daerah tangkapan air; dokumentasi berupa foto kondisi lapangan sebagai data pendukung; studi literatur terhadap buku, jurnal ilmiah, dan standar perencanaan drainase yang relevan; serta pengumpulan data sekunder curah hujan dari instansi terkait.

Analisis data dilakukan melalui dua tahap utama, yaitu analisis hidrologi dan analisis hidraulika. Analisis hidrologi meliputi perhitungan curah hujan rencana menggunakan distribusi Log Normal, waktu konsentrasi dengan rumus Kirpich, intensitas hujan dengan rumus Mononobe, serta debit rencana dengan Metode Rasional. Analisis hidraulika dilakukan dengan persamaan Manning untuk memperoleh dimensi saluran alternatif (persegi, trapesium, dan box culvert) yang mampu mengalirkan debit rencana, dilanjutkan dengan evaluasi kesesuaian dimensi tersebut terhadap kondisi eksisting lokasi penelitian. Keandalan data didukung melalui perbandingan antara hasil observasi lapangan, dokumentasi, dan data sekunder yang digunakan.

3. TINJAUAN PUSTAKA

3.1 Drainase dan jenis-jenisnya

Menurut Direktorat Jenderal Bina Marga (2021), drainase merupakan serangkaian bangunan air yang berfungsi mengurangi dan/atau membuang kelebihan air dari suatu tempat sehingga tempat tersebut dapat difungsikan sebagaimana mestinya. Berdasarkan proses terbentuknya, drainase dibedakan menjadi drainase alami yang terbentuk akibat proses topografi alami tanpa campur tangan manusia, dan drainase buatan

yang direncanakan dan dibangun manusia untuk mengendalikan aliran air pada kawasan tertentu. Berdasarkan letaknya, drainase dibedakan menjadi drainase permukaan (surface drainage) yang mengalirkan air pada permukaan tanah, dan drainase bawah permukaan (subsurface drainage) yang mengendalikan air tanah atau rembesan melalui pipa berlubang yang ditanam di dalam tanah.

3.2 Bentuk penampang saluran

Bentuk penampang saluran drainase dirancang sesuai debit rencana, di antaranya berbentuk persegi, trapesium, segitiga, maupun setengah lingkaran. Saluran trapesium memiliki dua sisi sejajar dan dua sisi miring sehingga stabilitas kemiringannya dapat disesuaikan serta mampu menampung debit besar. Saluran persegi memiliki dua sisi tegak sejajar dan umum digunakan pada saluran drainase karena kemudahan pelaksanaan konstruksi. Box culvert merupakan bangunan drainase tertutup berpenampang persegi yang terbuat dari beton bertulang, baik pracetak maupun cor di tempat (Prawati & Fajri, 2021).

3.3 Hidrologi dan Curah Hujan Rencana

Analisis hidrologi digunakan untuk menentukan besarnya limpasan permukaan (run off) akibat hujan pada suatu daerah tangkapan air, sebagai dasar penentuan curah hujan rencana, intensitas hujan, waktu konsentrasi, dan debit rencana. Curah hujan rencana adalah besarnya curah hujan maksimum yang diperkirakan terjadi pada periode ulang tertentu berdasarkan analisis statistik data hujan historis. Semakin besar periode ulang yang digunakan, semakin besar pula nilai curah hujan rencana yang dihasilkan. Untuk drainase lingkungan, periode ulang yang umum digunakan berkisar 2–5 tahun, sedangkan untuk drainase jalan berkisar 5–10 tahun (Direktorat Jenderal Bina Marga, 2021).

Analisis frekuensi curah hujan merupakan metode statistik untuk menentukan curah hujan rencana berdasarkan data hujan maksimum tahunan. Distribusi Log Normal digunakan apabila data hujan memiliki penyebaran tidak

simetris dan cenderung menceng ke kanan (positively skewed), dengan persamaan:

$$XT = \log X + K S \log X \quad (1)$$

dengan XT adalah curah hujan rencana (mm), $\log X$ adalah rata-rata logaritma data hujan, K adalah faktor frekuensi berdasarkan periode ulang, dan Slog X adalah standar deviasi logaritma data. Selain distribusi Log Normal, terdapat pula distribusi Normal, Gumbel, dan Log Pearson Tipe III yang pemilihannya disesuaikan dengan karakteristik sebaran data hujan yang tersedia.

3.4 Waktu Konsentrasi, Intensitas Hujan, dan Debit Rencana

Waktu konsentrasi (time of concentration) adalah waktu yang dibutuhkan air hujan untuk mengalir dari titik terjauh pada daerah tangkapan menuju titik keluaran (outlet), dipengaruhi oleh panjang lintasan aliran, kemiringan lahan, kekasaran permukaan tanah, tata guna lahan, dan kondisi vegetasi. Waktu konsentrasi dihitung dengan rumus Kirpich yang sederhana dan cukup baik untuk daerah tangkapan kecil hingga sedang.

Koefisien pengaliran (C) menggambarkan perbandingan antara air yang melimpas dengan air hujan yang jatuh pada suatu permukaan, dengan nilai berkisar 0,20–0,95 tergantung jenis tata guna lahan (Direktorat Jenderal Bina Marga, 2021).

Waktu konsentrasi dihitung dengan rumus Kirpich sebagai berikut:

$$tc = 0,0195 L^{0,77} S^{-0,385} \quad (2)$$

dengan tc adalah waktu konsentrasi (menit), L adalah panjang lintasan aliran (m), dan S adalah kemiringan lahan (m/m).

Intensitas hujan dihitung dengan rumus Mononobe:

$$I = \left(\frac{R_{24}}{24} \right) \times \left(\frac{24}{tc} \right)^{\frac{2}{3}} \quad (3)$$

dengan I adalah intensitas hujan (mm/jam) dan R24 adalah curah hujan rencana 24 jam (mm). Debit rencana dihitung dengan Metode Rasional (Rusardi, 2021):

$$Q = 0,278 CIA \quad (4)$$

dengan Q adalah debit rencana (m³/detik), C adalah koefisien pengaliran, dan A adalah luas daerah tangkapan air (km²).

3.5 Analisis Hidraulika

Analisis hidraulika dilakukan untuk menentukan hubungan antara debit aliran, luas penampang, kecepatan aliran, kemiringan dasar saluran, dan kekasaran permukaan saluran, guna memperoleh ukuran saluran yang ekonomis dan aman. Kecepatan aliran ditentukan dengan persamaan Manning:

$$V = \left(\frac{1}{n} \right) R^{\frac{2}{3}} S^{\frac{1}{2}} \quad (5)$$

dengan V adalah kecepatan aliran (m/detik), n adalah koefisien kekasaran Manning, R adalah jari-jari hidrolis (m), dan S adalah kemiringan dasar saluran (Triatmodjo, 1993). Untuk saluran persegi, luas penampang basah $A = B \times h$ dan keliling basah $P = B + 2h$, sedangkan jari-jari hidrolis $R = A/P$. Debit kapasitas saluran diperoleh dari $Q = A \times V$, dan saluran dinyatakan memenuhi syarat apabila kapasitas saluran lebih besar atau sama dengan debit rencana.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Kondisi Eksisting dan Daerah Tangkapan Air

Wilayah studi terbagi menjadi dua segmen berdasarkan batas administratif desa, yaitu 120 m dari titik hulu saluran menuju batas Desa Talang Donok dan 216 m dari batas desa tersebut menuju titik hilir saluran di Desa Teluk Dien, dengan total panjang 336 m dari inlet ke outlet. Hasil pengukuran lapangan menunjukkan elevasi hulu saluran 667,05 m dan elevasi hilir 666,93 m, sehingga diperoleh kemiringan dasar saluran sebesar 0,0357%. Lebar bahu jalan pada lokasi penelitian tercatat 1 m dan lebar badan jalan 3 m.

Luas total daerah tangkapan air pada lokasi penelitian yang diukur menggunakan aplikasi pemetaan digital adalah 18.552,48 m², terdiri atas jalan aspal (1.008 m²), bahu jalan (336 m²), dan lahan persawahan (17.208,48 m²). Beberapa bangunan rumah warga yang terletak di sisi lain bahu jalan dan pada lahan persawahan tidak termasuk dalam batasan daerah tangkapan air karena berada di luar pola aliran menuju saluran penelitian.

4.2 Analisis Hidrologi

Data curah hujan bulanan periode 2020–2024 yang diperoleh dari BMKG diolah untuk mendapatkan curah hujan maksimum tahunan pada masing-masing tahun pengamatan, sebagaimana disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1 Curah Hujan Maksimum Tahunan

Tahun	Xi (mm)	log Xi
2020	1265	3,102
2021	890	2,949
2022	633	2,801
2023	567	2,754
2024	944	2,975

Dari data tersebut diperoleh curah hujan rata-rata sebesar 859,8 mm dan rata-rata logaritma sebesar 2,916. Analisis frekuensi menggunakan distribusi Log Normal menghasilkan simpangan baku logaritma sebesar 0,140 dan koefisien kemencengan (Cs) sebesar 0,138 yang bernilai positif (positively skewed), sehingga penggunaan distribusi Log Normal sesuai dengan karakteristik sebaran data. Dengan faktor frekuensi $K_t = 0,842$ untuk periode ulang 5 tahun (Nasution dkk., 2024), curah hujan rencana dihitung sebagai berikut:

$$\log X_T = \log X + K_t S_{\log X} = 2,916 + (0,842 \times 0,140) = 3,034$$

sehingga $X_T = 10^{3,034} = 1.081$ mm. Nilai curah hujan rencana periode ulang 5 tahun (R5) ini selanjutnya digunakan sebagai pendekatan nilai R₂₄ mengingat keterbatasan data hujan harian pada lokasi penelitian. Rekapitulasi hasil analisis hidrologi selengkapnya disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2 Hasil Analisis Hidrologi

Parameter	Nilai
Curah hujan rata-rata	859,8 mm

Curah hujan rencana (R5)	1.081 mm
Kemiringan saluran (S)	0,0357%
Waktu konsentrasi (tc)	36,53 menit
Intensitas hujan (I)	521,74 mm/jam
Koefisien pengaliran (C)	0,52
Debit rencana (Q)	1,407 m ³ /detik

Nilai koefisien pengaliran gabungan ditentukan berdasarkan luas dan jenis tata guna lahan pada daerah tangkapan air, sebagaimana disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3 Luas dan Koefisien Daerah Tangkapan Air

Jenis Permukaan	Luas (m ²)	C
Jalan aspal	1.008	0,90
Bahu jalan	336	0,50
Lahan persawahan	17.208,48	0,50
Total	18.552,48	0,52 (gabungan)

Koefisien pengaliran gabungan dihitung dengan rata-rata terbobot $C = \sum(C_i \cdot A_i) / \sum A_i$, menghasilkan nilai $C = 0,52$. Dengan intensitas hujan 521,74 mm/jam (hasil rumus Mononobe pada waktu konsentrasi 0,609 jam) dan luas daerah tangkapan 0,01855 km², Metode Rasional menghasilkan debit rencana:

$$Q = 0,278 (0,52)(521,74)(0,01855) = 1,407 \text{ m}^3/\text{detik}$$

Debit rencana sebesar 1,407 m³/detik ini selanjutnya digunakan sebagai dasar perencanaan dimensi saluran drainase pada tahap analisis hidraulika.

4.3 Analisis Dimensi Saluran

Analisis hidraulika dilakukan terhadap tiga alternatif bentuk penampang, yaitu persegi, trapesium, dan box culvert, dengan pembatasan lebar luar maksimum 1 m sesuai lebar bahu jalan eksisting dan tebal dinding saluran diasumsikan 0,12 m mengikuti praktik perencanaan saluran beton sederhana. Koefisien kekasaran Manning yang digunakan adalah $n =$

0,013 untuk permukaan beton halus (Triatmodjo, 1993). Hasil iterasi disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4 Hasil Perhitungan Dimensi Saluran

Parameter	Persegi	Trapezium	Box Culvert
Lebar dasar b (m)	0,76	0,76	0,76
Tinggi saluran h (m)	2,655	0,942	2,654
Lebar atas T (m)	0,76	2,645	0,76
Luas penampang A (m ²)	2,017	1,605	2,017
Kecepatan V (m/detik)	0,697	0,876	0,697
Debit saluran Qs (m ³ /detik)	1,407	1,407	1,407

Ketiga alternatif secara hidraulis mampu mengalirkan debit rencana 1,407 m³/detik. Namun demikian, saluran persegi dan box culvert memerlukan kedalaman lebih dari 2,6 m yang tidak sesuai dengan kondisi bahu jalan eksisting, sedangkan saluran trapesium memerlukan lebar atas 2,645 m yang melebihi lebar bahu jalan yang tersedia (1 m). Dengan demikian, ketiga dimensi tersebut belum dapat diterapkan secara langsung tanpa penyesuaian atau perluasan lahan.

4.4 Evaluasi Penerapan di Lokasi Penelitian

Kendala utama penerapan dimensi saluran hasil analisis adalah keterbatasan ruang eksisting, mengingat sisi luar bahu jalan berbatasan langsung dengan lahan persawahan milik masyarakat dan pondasi batas desa. Pengaliran langsung menuju sungai juga tidak memungkinkan karena jarak yang jauh, sementara saluran terdekat di Desa Talang Donok pada bagian hulu telah sering meluap pada kondisi hujan intensitas tinggi sehingga tidak layak dijadikan saluran pengalihan.

Sebagai alternatif penanganan, direkomendasikan pembangunan saluran tambahan pada sisi tepi lahan persawahan di bawah lereng jalan, dengan arah hilir yang sama dengan saluran rencana pada lokasi penelitian. Saluran tambahan ini berfungsi mengurangi debit yang masuk ke saluran utama pada badan jalan, sehingga dimensi saluran utama yang dibutuhkan dapat lebih kecil, tanpa mengganggu signifikan lahan pertanian

masyarakat karena posisinya berada di tepi petak sawah. Keberadaan saluran tambahan ini juga menjadi langkah antisipasi apabila di masa mendatang terjadi perubahan tata guna lahan akibat pembangunan permukiman atau infrastruktur lain di sekitar lokasi penelitian.

4.5 Kelebihan dan Keterbatasan Metode Log Normal

Distribusi Log Normal dipilih dalam penelitian ini karena data curah hujan menunjukkan sebaran positively skewed dan perhitungannya relatif sederhana, hanya memerlukan transformasi logaritma, rata-rata dan simpangan baku logaritma, serta faktor frekuensi, sehingga hasilnya dapat dibandingkan dengan penelitian sejenis. Meskipun demikian, metode ini hanya berlaku pada data bernilai positif dan mengasumsikan hasil transformasi logaritma mengikuti distribusi normal. Pada penelitian ini, pemilihan distribusi Log Normal tidak disertai uji kecocokan distribusi, dan data yang digunakan merupakan curah hujan maksimum tahunan dari data bulanan selama lima tahun, sehingga jumlah data yang relatif terbatas berpotensi memengaruhi ketelitian hasil analisis. Oleh karena itu, hasil penelitian ini perlu dipahami sebagai hasil perencanaan berdasarkan data dan metode yang digunakan, dan dapat dikembangkan lebih lanjut dengan data yang lebih panjang serta uji kecocokan distribusi pada penelitian berikutnya.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan analisis hidrologi menggunakan distribusi Log Normal, diperoleh debit rencana sebesar 1,407 m³/detik sebagai dasar perencanaan drainase pada ruas jalan Topos, Desa Teluk Dien. Analisis hidraulika menunjukkan bahwa saluran persegi, trapesium, dan box culvert secara teoritis sama-sama mampu mengalirkan debit tersebut, dengan saluran trapesium membutuhkan tinggi paling kecil (0,942 m) namun lebar atas paling besar (2,645 m). Ketiga alternatif dimensi tersebut belum dapat diterapkan secara langsung pada kondisi eksisting karena keterbatasan ruang bahu jalan. Alternatif penanganan yang lebih sesuai adalah pembangunan saluran tambahan

pada tepi daerah tangkapan air di lahan persawahan guna mengurangi debit yang masuk ke saluran utama, disertai penyesuaian dimensi saluran terhadap kondisi lapangan.

6. DAFTAR PUSTAKA

Badan Standardisasi Nasional. SNI 03-3424-1994 Tata Cara Perencanaan Drainase Permukaan Jalan.

Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika. Data Curah Hujan Harian Stasiun Klimatologi Bengkulu Tahun 2020–2024.

Badan Pusat Statistik Kabupaten Lebong. (2025). Kecamatan Rimbo Pengadang 2025. Lebong: BPS Kabupaten Lebong.

Direktorat Jenderal Bina Marga. Tata Cara Perencanaan Drainase Permukaan Jalan (No. 008/T/BNKT/1990). Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum.

Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.

Kementerian Pekerjaan Umum. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 12/PRT/M/2014 tentang Penyelenggaraan Sistem Drainase Perkotaan. Jakarta: Kementerian Pekerjaan Umum.

M.Ilham.R (2025). Perencanaan Pembangunan Drainase Sepanjang 36m di Gedung Forensik RSUD Jalur Dua, Durian Depun, Kec. Merigi, Kabupaten Kepahiang (Tugas Akhir). Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Raflesia, Rejang Lebong.

Nasution, D. W. M. F., Lumban Batu, T. P., Endayanti, M., & Gultom, A. (2024). Analisis Hidrologi Kapasitas Bendung Sidilanitano Kabupaten Tapanuli Utara Provinsi Sumatera Utara. *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil*, 13(2), 160–170.

Prawati, E., & Fajri, R. A. (2021). Analisis Sistem Drainase Akibat Curah Hujan yang Tinggi. *TAPAK (Teknologi Aplikasi Konstruksi): Jurnal Program Studi Teknik Sipil*, 10(2).

Sakti, Muhammad Sri Adji Buwono, et al. "Perencanaan Saluran Drainase Tertutup Jalan Kh. Hasyim Azhari Kelurahan

Sukaraja Kecamatan Curup Timur." *Jurnal Statika*, vol. 11, no. 2, 2025

Triatmodjo, B. *Hidraulika I*. Yogyakarta: Beta Offset.

Yustiana, F. (2023). *Hidrologi*. Bandung: Penerbit Itenas.