

Kajian Kinerja Sistem Drainase Kawasan Jalan Raya Akibat Perubahan Tata Guna Lahan di Kota Mataram dan Kabupaten Lombok Barat

Ahmad Dzaky Ghalib Akbar¹, Muhammad Khalis Ilmi², Ari Ramadhan Hidayat³

¹Teknik Sipil, Teknik, Universitas Muhammadiyah Mataram, Mataram, Indonesia

ahmaddzaky41@gmail.com

ABSTRACT

Keywords:

Drainage;
Land-Use Change;
Runoff Discharge.

Abstract: The rapid development of Mataram City and West Lombok Regency has led to the conversion of open land into built-up areas, increasing surface runoff and reducing the performance of urban drainage systems. This study determines the percentage of land-use change, its impact on runoff discharge, the performance of existing drainage channels, and land-use projections through 2035 using Double Exponential Smoothing, the Rational Method, Manning's Equation, and Google Earth Pro digitization (2016–2025). The results show massive land conversion: on Dr. Sudjono Street, infiltration decreased by 46.20% (from 19.96 to 10.74 ha), while built-up land increased by 25.48% (from 42.610 to 53.475 ha); on Dasan Baru-Beleka Road, infiltration decreased by 34.76% (from 12.56 to 8.19 ha), while built-up land increased by 73.02% (from 6.059 to 10.483 ha). The evaluation shows that 91.67% (11 out of 12 sections) are "overflowing": all 7 sections of Sudjono are overflowing, 4 out of 5 sections of Dasan Baru-Beleka are overflowing, and only RSS1 is safe. DES 2035 Projection: built-up land will reach 56.915 ha and 18.617 ha. Land-use conversion critically reduces drainage performance, necessitating increased channel capacity and stricter land management.

Kata Kunci:

Drainase;
Perubahan Tata Guna Lahan;
Debit Limpasan.

Abstrak: Perkembangan pesat Kota Mataram dan Kabupaten Lombok Barat mendorong alih fungsi lahan terbuka menjadi lahan terbangun, meningkatkan limpasan permukaan dan menurunkan kinerja drainase perkotaan. Penelitian ini menentukan persentase perubahan tata guna lahan, pengaruhnya terhadap debit limpasan, kinerja saluran eksisting, dan proyeksi lahan hingga 2035 menggunakan Double Exponential Smoothing, Metode Rasional, Persamaan Manning, dan digitasi Google Earth Pro (2016-2025). Hasil menunjukkan konversi lahan masif: di Jalan Dr. Sudjono, resapan menyusut 46,20% (19,96 menjadi 10,74 ha), lahan terbangun naik 25,48% (42,610 menjadi 53,475 ha); di Jalan Dasan Baru-Beleka, resapan turun 34,76% (12,56 menjadi 8,19 ha), lahan terbangun naik 73,02% (6,059 menjadi 10,483 ha). Evaluasi menunjukkan 91,67% (11/12 ruas) "Melimpas": seluruh 7 ruas Sudjono melimpas, 4/5 ruas Dasan Baru-Beleka melimpas, hanya RSS1 aman. Proyeksi DES 2035: lahan terbangun mencapai 56,915 ha dan 18,617 ha. Alih fungsi lahan menurunkan kinerja drainase secara kritis, sehingga diperlukan peningkatan kapasitas saluran dan pengendalian lahan lebih ketat.

Article History:

Received : 01-10-2026

Accepted : 30-11-2026



This is an open access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license

A. INTRODUCTION

Pertumbuhan penduduk dan urbanisasi yang berlangsung masif di berbagai kota di Indonesia telah mendorong perluasan kawasan terbangun secara signifikan, seringkali mengorbankan lahan resapan air seperti sawah, ladang, dan ruang terbuka hijau. Konversi lahan ini secara langsung meningkatkan nilai koefisien limpasan permukaan (runoff coefficient), karena permukaan tanah yang semula mampu menyerap air hujan berubah menjadi permukaan kedap air (*impervious surface*) seperti aspal, beton, dan atap bangunan. Akibatnya, volume dan kecepatan aliran permukaan menuju saluran drainase meningkat secara drastis dalam waktu yang lebih singkat dibandingkan kondisi tutupan lahan alami (Asdak, 2024). Fenomena ini menjadi tantangan tersendiri bagi pengelolaan sumber daya air perkotaan, khususnya dalam menjaga keseimbangan antara pembangunan infrastruktur dan kelestarian fungsi hidrologis suatu kawasan.

Kondisi tersebut menjadi semakin krusial ketika dikaitkan dengan perencanaan sistem drainase eksisting, yang pada umumnya dirancang berdasarkan asumsi tata guna lahan dan debit rencana pada masa perencanaan awal. Seiring berjalannya waktu, asumsi tersebut kerap kali tidak lagi relevan dengan kondisi aktual di lapangan, sehingga dimensi saluran yang semula dianggap memadai menjadi tidak mampu menampung debit limpasan yang terus meningkat (Suripin, 2004). Perubahan tata guna lahan yang tidak diimbangi dengan evaluasi dan penyesuaian kapasitas saluran secara berkala akan menyebabkan penurunan kinerja sistem drainase secara sistemik, yang pada akhirnya memicu genangan maupun banjir lokal pada ruas-ruas jalan tertentu (Budianto dkk., 2022).

Fenomena tersebut tercermin secara nyata pada dua ruas jalan yang menjadi lokasi studi penelitian ini, yaitu Jalan Dr. Sudjono di Kota Mataram dan Jalan Dasan Baru-Beleka di Kabupaten Lombok Barat. Kedua wilayah ini mengalami tekanan pertumbuhan penduduk dan pembangunan permukiman yang tinggi dalam dekade terakhir, sejalan dengan posisinya sebagai kawasan penyangga pusat pertumbuhan ekonomi Provinsi Nusa Tenggara Barat. Alih fungsi lahan resapan menjadi permukiman padat, ruko, dan infrastruktur jalan di sepanjang kedua koridor tersebut kerap menimbulkan keluhan masyarakat akibat genangan yang muncul saat musim hujan, mengindikasikan adanya ketidaksesuaian antara kapasitas saluran eksisting dengan kondisi tata guna lahan terkini.

Untuk menjawab permasalahan tersebut, diperlukan suatu pendekatan yang mampu memantau perubahan tata guna lahan secara temporal sekaligus memproyeksikan tren perubahannya di masa mendatang. Pemanfaatan citra satelit historis melalui aplikasi Google Earth Pro memungkinkan dilakukannya digitasi on-screen untuk mengidentifikasi dan mengkuantifikasi perubahan luasan lahan terbangun maupun kawasan resapan dari tahun ke tahun (Humanisa, 2023; Asnawi & Nuban, 2023). Selanjutnya, untuk memberikan gambaran arah perkembangan tata guna lahan di masa depan, penelitian ini menerapkan metode Double Exponential Smoothing (DES), sebuah metode peramalan deret waktu yang mampu mengakomodasi pola data dengan tren, sehingga hasil proyeksinya dapat dijadikan dasar rekomendasi teknis yang lebih berkelanjutan bagi pengelolaan sistem drainase di kedua lokasi studi.

B. METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada dua ruas jalan yang menjadi lokasi studi, yaitu Jalan Dr. Sudjono yang berada di wilayah Kota Mataram dengan panjang saluran drainase yang ditinjau sepanjang 1.932 meter, serta Jalan Dasan Baru Beleka yang berada di Kecamatan Kediri, Kabupaten Lombok Barat, dengan panjang saluran tinjauan sepanjang 868 meter. Kedua lokasi dipilih karena secara konsisten mengalami genangan pada musim hujan dan berada di kawasan yang mengalami tekanan alih fungsi lahan tinggi selama satu dekade terakhir.



Gambar 1. Lokasi Penelitian

Data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui survei lapangan langsung untuk mengukur dimensi fisik saluran eksisting pada tiap segmen guna menghitung kapasitas tampung aktualnya. Data sekunder meliputi data curah hujan harian selama sepuluh tahun terakhir (2016-2025) yang diperoleh dari Balai Besar Wilayah Sungai Nusa Tenggara I (BBWS NT I), citra satelit historis dari aplikasi Google Earth Pro untuk keperluan digitasi tata guna lahan, serta data kependudukan dari Badan Pusat Statistik (BPS) Kota Mataram dan Kabupaten Lombok Barat.

Analisis data dalam penelitian ini dilakukan melalui empat tahapan utama yang saling berkaitan, yaitu analisis hidrologi, analisis tata guna lahan, analisis kapasitas saluran eksisting, dan proyeksi perubahan tata guna lahan. Uraian tiap metode yang digunakan pada setiap tahapan, beserta relevansinya terhadap penelitian ini, dijelaskan sebagai berikut.

1. Uji Konsistensi Data

Rescaled Adjusted Partial Sums (RAPS) adalah metode statistik untuk mendeteksi ada tidaknya penyimpangan pada data hujan akibat kesalahan pencatatan, perpindahan lokasi alat ukur, maupun perubahan kondisi lingkungan sekitar stasiun hujan, dengan membandingkan nilai kumulatif penyimpangan terhadap nilai kritis pada taraf kepercayaan tertentu. Uji ini diterapkan pada data hujan tahunan Pos Kr. Jangkong dan Pos Lapan Janji sebelum data tersebut digunakan lebih lanjut, guna memastikan bahwa data yang menjadi dasar analisis frekuensi dan debit rancangan bersifat pangkah (konsisten) dan layak dipakai, sebagaimana pendekatan serupa diterapkan pada evaluasi potensi genangan berbasis pemodelan SWMM (Kinanthi, Bisri, & Fidari, 2023).

2. Analisis Frekuensi

Distribusi Log Pearson III adalah metode analisis frekuensi yang mentransformasikan data ke dalam bentuk logaritma, kemudian memanfaatkan nilai koefisien kemencengan (C_s) untuk menentukan besaran hujan rancangan pada berbagai periode ulang. Distribusi ini dipilih karena parameter statistik (C_s dan C_v) hasil perhitungan data kedua pos hujan memenuhi syarat penggunaannya, sebagaimana lazim diterapkan pada studi hidrologi di Indonesia. Metode ini banyak digunakan berpasangan dengan Metode Mononobe untuk menurunkan intensitas hujan jam-jaman, seperti pada evaluasi kapasitas saluran drainase Jalan Ahmad Yani Utara Denpasar (Ritaka Wangsa & Suryatmaja, 2026), sehingga intensitas hujan pada tiap ruas saluran dalam penelitian ini juga diturunkan dengan pendekatan yang sama sebelum digunakan dalam perhitungan debit rancangan.

3. Uji Kesesuaian Distribusi

Kedua uji tersebut digunakan untuk memeriksa apakah sebaran data empiris sesuai dengan distribusi teoritis yang telah dipilih, dengan membandingkan nilai statistik uji terhadap nilai kritis pada derajat kepercayaan tertentu. Dalam penelitian ini, kedua uji tersebut digunakan untuk mengonfirmasi bahwa Distribusi Log Pearson III benar-benar mewakili karakteristik sebaran data hujan pada kedua lokasi studi sebelum digunakan untuk menghitung hujan rancangan.

4. Intensitas Hujan

Metode Mononobe digunakan untuk menurunkan intensitas hujan jam-jaman dari data hujan harian rancangan berdasarkan durasi waktu konsentrasi tertentu, dan lazim digunakan ketika data hujan jam-jaman (otomatis) tidak tersedia. Metode ini diterapkan karena data hujan yang tersedia pada kedua pos hujan hanya berupa data hujan harian maksimum, sehingga intensitas hujan pada

tiap ruas saluran perlu diturunkan terlebih dahulu dari data tersebut sebelum digunakan dalam perhitungan debit rancangan.

$$I_t = \frac{R_{24}}{24} \left(\frac{24}{t} \right)^{\frac{2}{3}} \quad (1)$$

5. Debit Banjir Rancangan

Metode Rasional adalah metode empiris untuk menghitung debit puncak limpasan permukaan pada daerah aliran sungai (DAS) berukuran kecil, berdasarkan koefisien pengaliran, intensitas hujan, dan luas daerah tangkapan air (catchment area). Nurhamidah, Junaidi, dan Kurniawan (2018) juga mengandalkan pendekatan ini dalam meninjau pengaruh perubahan tata guna lahan terhadap limpasan permukaan di DAS Batang Arau, Padang. Metode ini dipilih dalam penelitian ini karena sesuai dengan karakteristik luas daerah tangkapan pada tiap ruas saluran di kedua lokasi studi, yang tergolong kecil, sehingga debit banjir rancangan kala ulang 2, 5, dan 10 tahun dapat dihitung secara representatif.

$$Q = 0,278 \times C \times I \times A \quad (2)$$

6. Analisis Tata Guna Lahan

Analisis ini dilakukan melalui digitasi on-screen pada citra satelit historis Google Earth Pro periode 2016-2025, untuk mengklasifikasikan dan mengukur luasan kawasan resapan air maupun lahan terbangun pada tiap tahun pengamatan. Hanafi, Fajrin, dan Armi (2024) menunjukkan bahwa pendekatan klasifikasi citra multi-waktu berbasis Google Earth efektif untuk memetakan dinamika perubahan penggunaan lahan pada kawasan yang mengalami tekanan urbanisasi. Hasil digitasi tersebut selanjutnya digunakan untuk menentukan nilai koefisien pengaliran (C) komposit pada tiap ruas saluran setiap tahunnya sejalan dengan temuan bahwa perubahan tata guna lahan meningkatkan debit limpasan secara signifikan di Kecamatan Selaparang dan Mataram (Budianto, Sulistiyono, Setiawan, Hartana, & Zainudin, 2024) sekaligus menjadi data deret waktu bagi tahap proyeksi DES.

$$C_{\text{komposit}} = \frac{\sum_{i=1}^n C_i A_i}{\sum_{i=1}^n A_i} \quad (3)$$

7. Analisis Kapasitas Saluran

Persamaan Manning digunakan untuk menghitung debit aliran seragam pada saluran terbuka berdasarkan koefisien kekasaran dinding saluran, luas penampang basah, jari-jari hidraulis, dan kemiringan dasar saluran. Persamaan ini diterapkan pada data dimensi saluran eksisting hasil survei lapangan untuk memperoleh debit kapasitas tampung ($Q_{\text{kapasitas}}$) tiap ruas saluran, yang selanjutnya dibandingkan dengan debit banjir rancangan ($Q_{\text{rancangan}}$) guna menentukan status kinerja saluran, yaitu "Aman" apabila $Q_{\text{kapasitas}} \geq Q_{\text{rancangan}}$, atau "Melimpas" apabila $Q_{\text{kapasitas}} < Q_{\text{rancangan}}$.

$$Q_{\text{kaps}} = A \times V \quad (4)$$

8. Proyeksi Perubahan Tata Guna Lahan

Metode *Double Exponential Smoothing* (DES) dari Holt dipilih dalam tahapan ini karena kemampuannya dalam memodelkan dan memproyeksikan data deret waktu (*time-series*) yang memiliki kecenderungan tren linier secara berlanjut (*trend-adjusted forecasting*). Hal ini sangat relevan dengan karakteristik alih fungsi lahan perkotaan, di mana konversi dari kawasan resapan air menjadi lahan terbangun cenderung berlangsung secara kontinyu dari tahun ke tahun seiring dengan laju pembangunan dan pertumbuhan penduduk.

Dalam penerapannya, metode DES Holt memproses data deret waktu historis tutupan lahan periode 2016–2025 melalui dua tingkat pemulusan eksponensial secara simultan, yaitu pemulusan tingkat dasar (*level*) dan pemulusan arah perkembangan (*trend*). Untuk menghasilkan proyeksi dengan presisi tinggi, nilai parameter pemulusan α (*alpha*) dan β (*beta*) dioptimasi menggunakan fitur *Solver* pada Microsoft Excel dengan fungsi tujuan meminimalkan nilai *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE). Pendekatan ini memastikan bahwa garis tren yang dihasilkan dari data historis dapat mengekstrapolasi luasan kawasan resapan air dan lahan terbangun hingga tahun 2035 secara intuitif dan objektif.

$$F_{t+m} = a_t + mb_t \quad (5)$$

$$\text{MAPE} = \sum_{t=1}^n \left| \frac{X_t - F_t}{X_t} \right| \times 100\% \quad (6)$$

Keseluruhan tahapan penelitian, mulai dari pengumpulan data hingga penyusunan kesimpulan dan rekomendasi teknis, disajikan secara ringkas pada diagram alir penelitian berikut.



Gambar 2. Bagan Alir Penelitian**C. HASIL DAN PEMBAHASAN****1. Analisis Hidrologi**

Data hujan harian maksimum tahunan periode 2016-2025 diperoleh dari Pos Hujan Kr. Jangkong yang mewakili Jalan Dr. Sudjono dan Pos Hujan Lapan Janji yang mewakili Jalan Dasan Baru-Beleka, berdasarkan hasil poligon Thiessen. Nilai hujan harian maksimum tertinggi pada kedua pos tercatat pada tahun 2025, yaitu masing-masing sebesar 127,00 mm dan 130,30 mm. Rekapitulasi data hujan harian maksimum tahunan kedua pos disajikan pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Hujan Harian Maksimum

Tahun	STA Kr Jangkong (Lokasi 1)		STA Lapan Janji (Lokasi 2)	
	Hujan (mm)	Tanggal	Hujan (mm)	Tanggal
2016	86	01-Feb	94	14-Des
2017	62	06-Nov	118,9	19-Nov
2018	99	23-Sep	76,6	31-Jan
2019	75,7	22-Jan	92,6	27-Apr
2020	127	28-Mei	109,6	11-Des
2021	65	22-Feb	111,2	31-Mar
2022	67,4	08-Okt	122,4	12-Jun
2023	60	04-Feb	69,5	14-Feb
2024	77,5	16-Des	95,3	27-Jun
2025	107	05-Jul	130,3	10-Feb

Uji konsistensi data dilakukan dengan metode Rescaled Adjusted Partial Sums (RAPS) untuk memastikan bahwa data hujan pada kedua pos tidak mengandung penyimpangan akibat kesalahan pencatatan maupun perubahan kondisi stasiun hujan. Hasil pengujian menunjukkan nilai $\frac{Q}{\sqrt{n}}$ dan $\frac{R}{\sqrt{n}}$ pada Pos Kr. Jangkong sebesar 0,72 dan 0,93, sedangkan pada Pos Lapan Janji sebesar 0,58 dan 0,96. Kedua nilai tersebut berada di bawah nilai kritis pada taraf kepercayaan 99%, sehingga data hujan pada kedua pos dinyatakan panggah (konsisten) dan layak digunakan untuk analisis lebih lanjut. Analisis frekuensi curah hujan menunjukkan bahwa parameter statistik kedua pos hujan memenuhi syarat penggunaan Distribusi Log Pearson III. Pemilihan distribusi ini selanjutnya dikonfirmasi melalui Uji Chi-Kuadrat dan Uji Smirnov-Kolmogorov, kedua uji tersebut menghasilkan nilai statistik uji lebih kecil dari nilai kritis, sehingga distribusi tersebut dinyatakan sesuai (diterima) untuk mewakili sebaran data hujan pada kedua lokasi. Rekapitulasi parameter statistik dan disajikan pada tabel berikut.

Tabel 2. Parameter Statistik

Besaran Parameter Statistik	STA Kr. Jangkong	STA Lapan Janji
Rata-rata (Xr)	1,90	2,00
Standart Deviasi (Sd)	0,11	0,09
Koef. Skewnes (Cs)	0,64	-0,59

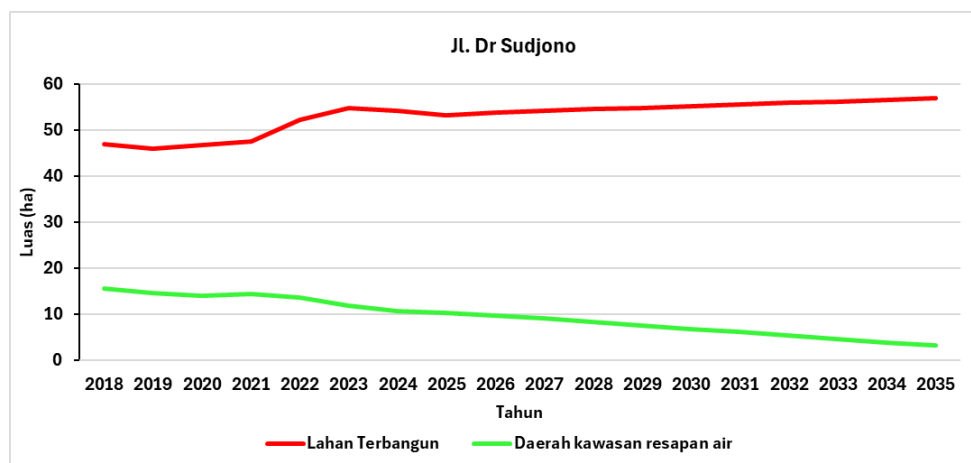
Berdasarkan Distribusi Log Pearson III, diperoleh hujan rancangan kala ulang 2, 5, dan 10 tahun pada Pos Kr. Jangkong berturut-turut sebesar 78,18 mm, 98,28 mm, dan 112,53 mm, sedangkan pada Pos Lapan Janji sebesar 98,71 mm, 119,67 mm, dan 131,63 mm. Nilai hujan rancangan tersebut selanjutnya dikonversi menjadi intensitas hujan menggunakan Metode Mononobe berdasarkan waktu konsentrasi tiap ruas saluran, kemudian digunakan sebagai dasar perhitungan debit banjir rancangan pada tiap ruas menggunakan Metode Rasional. Rekapitulasi intensitas hujan dan debit banjir rancangan (Q₂, Q₅, Q₁₀) pada seluruh ruas saluran di kedua lokasi studi disajikan pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Nilai Debit Banjir

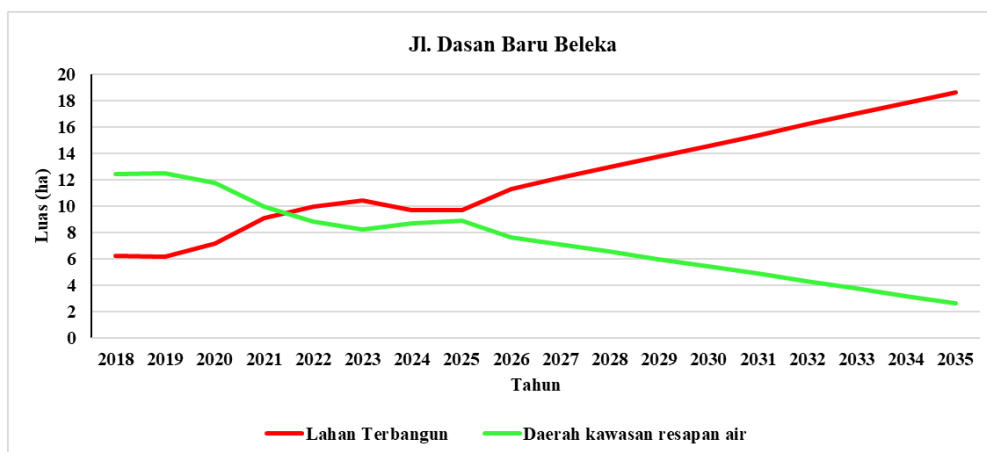
Lokasi	Saluran	C	A (m ²)	Intensitas Hujan (mm/jam)			Debit Banjir (m ³ /detik)		
				I ₂	I ₅	I ₁₀	Q ₂	Q ₅	Q ₁₀
Jl. Dr. Sudjono	RSP1	0,552	106.368	119,52	149,96	171,57	1,94	2,45	2,80
	RSP2	0,432	332.492	135,15	169,58	194,01	5,39	6,77	7,76
	RSP3	0,460	538.187	99,17	124,42	142,36	6,81	8,56	9,81
	RSP4	0,462	642.123	424,01	532,01	608,67	34,95	43,94	50,31
	RSS1	0,548	15.913	253,07	317,53	363,29	0,61	0,77	0,88
	RSS2	0,507	191.436	525,90	659,85	754,94	14,16	17,80	20,39
	RSS3	0,500	185.906	196,91	247,06	282,67	5,08	6,39	7,31
Dasan Baru Beleka	RSP1	0,40	109.074	230,33	269,22	289,15	2,78	3,26	3,50
	RSP2	0,36	183.343	179,59	209,92	225,45	3,30	3,85	4,14
	RSP3	0,36	186.749	461,05	538,91	578,78	8,67	10,14	10,89
	RSS1	0,50	1.159	986,64	1.153,26	1.238,60	0,16	0,19	0,20
	RSS2	0,37	33.547	989,62	1.156,74	1.242,33	3,44	4,02	4,31

2. Analisis Tata Guna Lahan

Hasil digitasi menunjukkan terjadinya konversi lahan yang masif pada kedua lokasi studi selama periode 2016-2025. Di Jalan Dr. Sudjono, luas kawasan resapan air menyusut dari 19,96 ha menjadi 10,74 ha, atau berkurang sebesar 46,20%, sementara luas lahan terbangun meningkat dari 42,610 ha menjadi 53,475 ha, atau bertambah sebesar 25,48%. Di Jalan Dasan Baru-Beleka, luas kawasan resapan air menurun dari 12,56 ha menjadi 8,19 ha, atau berkurang sebesar 34,76%, sementara lahan terbangun meningkat tajam dari 6,059 ha menjadi 10,483 ha, atau bertambah sebesar 73,02%. Perbandingan luas kawasan resapan dan lahan terbangun pada awal dan akhir periode kajian disajikan pada dan grafik berikut.



Gambar 3. Grafik Perubahan Lahan di Jl. Dr. Sudjono



Gambar 4. Grafik Perubahan Lahan di Jl. Dasan Baru Beleka

Perubahan tata guna lahan tersebut berdampak langsung pada peningkatan nilai koefisien pengaliran komposit (C) pada hampir seluruh ruas saluran di kedua lokasi studi. Semakin luas lahan terbangun pada suatu daerah tangkapan air, semakin besar pula nilai koefisien pengaliran yang dihasilkan, karena berkurangnya kemampuan permukaan tanah dalam menyerap air hujan. Rekapitulasi nilai koefisien pengaliran komposit tiap ruas saluran pada tahun 2016 dan 2025 disajikan pada tabel berikut.

Tabel 4. Nilai C Pertahun

Lokasi	Saluran	Nilai C Pertahun								
		2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2025
Jl. Dr. Sudjono	RSP1	0,352	0,352	0,35	0,36	0,37	0,46	0,52	0,52	0,52
	RSP2	0,359	0,359	0,36	0,37	0,37	0,40	0,42	0,42	0,42
	RSP3	0,390	0,407	0,41	0,41	0,41	0,43	0,44	0,45	0,45
	RSP4	0,402	0,417	0,42	0,42	0,42	0,44	0,45	0,46	0,46
	RSS1	0,548	0,548	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55
	RSS2	0,507	0,507	0,51	0,51	0,51	0,51	0,51	0,51	0,51
	RSS3	0,500	0,500	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Dasan Baru-Beleka	RSP1	0,30	0,31	0,31	0,32	0,36	0,38	0,39	0,39	0,40
	RSP2	0,28	0,28	0,28	0,29	0,31	0,33	0,34	0,34	0,36
	RSP3	0,28	0,28	0,28	0,29	0,31	0,33	0,35	0,35	0,36
	RSS1	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
	RSS2	0,15	0,16	0,16	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,37

3. Analisis Kapasitas Saluran dan Evaluasi Kinerja

Debit kapasitas saluran eksisting ($Q_{\text{kapasitas}}$) dihitung berdasarkan data dimensi hasil survei lapangan menggunakan Persamaan Manning. Rekapitulasi dimensi saluran (lebar, tinggi muka air, dan kemiringan dasar saluran) beserta debit kapasitas tiap ruas saluran disajikan pada tabel berikut.

Tabel 5. Debit Kapasitas

Lokasi	Saluran	Luas Penampang (m ²)	Kecepatan Aliran (m/det)	Debit Kapasitas Saluran (m ³ /det)
Jl. Dr. Sudjono	RSP1	0,84	2,088	1,754
	RSP2	0,65	1,747	1,132
	RSP3	0,69	1,501	1,036
	RSP4	0,65	3,978	2,586
	RSS1	0,20	0,317	0,063
	RSS2	1,75	5,611	9,808

Lokasi	Saluran	Luas Penampang (m ²)	Kecepatan Aliran (m/det)	Debit Kapasitas Saluran (m ³ /det)
Dasan Baru Beleka	RSS3	0,60	0,968	0,581
	RSP1	0,72	1,471	1,059
	RSP2	0,24	1,774	0,426
	RSP3	0,48	2,869	1,363
	RSS1	0,70	8,404	5,883
	RSS2	1,75	2,060	3,601

Evaluasi kinerja dilakukan dengan membandingkan debit kapasitas saluran ($Q_{\text{kapasitas}}$) terhadap debit banjir rancangan kala ulang 10 tahun (Q_{10}), untuk menentukan status kinerja tiap ruas saluran sebagai "Aman" apabila $Q_{\text{kapasitas}} \geq Q_{10}$, atau "Melimpas" apabila $Q_{\text{kapasitas}} < Q_{10}$. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa dari 12 ruas saluran yang ditinjau pada kedua lokasi studi, sebanyak 11 ruas (91,67%) berstatus melimpas. Seluruh 7 ruas saluran (100%) di Jalan Dr. Sudjono berstatus melimpas, sedangkan di Jalan Dasan Baru-Beleka 4 dari 5 ruas (80%) berstatus melimpas dan hanya ruas RSS1 yang berstatus aman, karena letaknya pada segmen hulu dengan luas daerah tangkapan air yang masih relatif kecil.

4. Proyeksi Perubahan Tata Guna Lahan

Proyeksi tata guna lahan hingga tahun 2035 disusun menggunakan metode *Double Exponential Smoothing* (DES) berdasarkan data luas kawasan resapan dan lahan terbangun periode 2016-2025, dengan parameter pemulusan level (α) dan tren (β) yang dioptimasi menggunakan fitur *Solver* untuk meminimalkan nilai *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE). Hasil proyeksi menunjukkan bahwa luas lahan terbangun di Jalan Dr. Sudjono diperkirakan terus meningkat hingga mencapai 56,915 ha pada tahun 2035, sedangkan di Jalan Dasan Baru-Beleka diperkirakan mencapai 18,617 ha pada tahun yang sama. Sejalan dengan itu, luas kawasan resapan air pada kedua lokasi diproyeksikan terus menyusut hingga tahun 2035, yaitu menjadi 3,816 ha di Jalan Dr. Sudjono (dari 19,96 ha pada 2016) dan 2,607 ha di Jalan Dasan Baru-Beleka (dari 12,56 ha pada 2016). Tren peningkatan lahan terbangun yang diiringi penyusutan kawasan resapan pada kedua lokasi berlangsung tanpa indikasi perlambatan hingga akhir periode proyeksi, mengonfirmasi bahwa tekanan urbanisasi di kedua wilayah studi diperkirakan masih akan berlangsung dalam sepuluh tahun mendatang.

Tabel 6. Proyeksi Luas Tata Guna Lahan

Tahun	Jl. Dr. Sudjono		Jl. Dasan Baru-Beleka	
	Resapan (ha)	Terbangun (ha)	Resapan (ha)	Terbangun (ha)
2026	9,750	53,817	7,634	11,296
2027	9,012	54,161	7,075	12,110
2028	8,274	54,505	6,517	12,923
2029	7,535	54,849	5,958	13,736
2030	6,797	55,194	5,400	14,550
2031	6,059	55,538	4,841	15,363
2032	5,321	55,882	4,283	16,177
2033	4,583	56,226	3,724	16,990
2034	3,845	56,571	3,166	17,803
2035	3,107	56,915	2,607	18,617

5. Debit Proyeksi dan Evaluasi Kinerja Saluran hingga 2035

Debit proyeksi pada tahun 2030 dan 2035 dihitung dengan Metode Rasional menggunakan nilai koefisien pengaliran hasil proyeksi DES dan intensitas hujan kala ulang 10 tahun, kemudian

dibandingkan terhadap debit kapasitas saluran eksisting (Qkapasitas) untuk mengetahui kinerja saluran pada kondisi mendatang. Rekapitulasi debit proyeksi dan status kinerja tiap ruas saluran disajikan pada tabel berikut.

Tabel 7. Perbandingan Nilai Debit di Jl. Dr Sudjono

Nama Saluran	Q ₁₀ (m ³ /det)	Qproyeksi (m ³ /det)		Qkaps (m ³ /det)	Q ₁₀	Status	
		2030	2035			Qproyeksi 2030	Qproyeksi 2035
RSP1	2,7	2,62	2,75	1,754	MELIMPAS	MELIMPAS	MELIMPAS
RSP2	7,7	8,60	8,99	1,132	MELIMPAS	MELIMPAS	MELIMPAS
RSP3	9,7	10,03	10,52	1,036	MELIMPAS	MELIMPAS	MELIMPAS
RSP4	50,1	51,05	52,99	2,586	MELIMPAS	MELIMPAS	MELIMPAS
RSS1	0,8	0,96	1,00	0,152	MELIMPAS	MELIMPAS	MELIMPAS
RSS2	20,3	18,10	19,27	9,808	MELIMPAS	MELIMPAS	MELIMPAS
RSS3	7,2	6,49	6,92	0,581	MELIMPAS	MELIMPAS	MELIMPAS

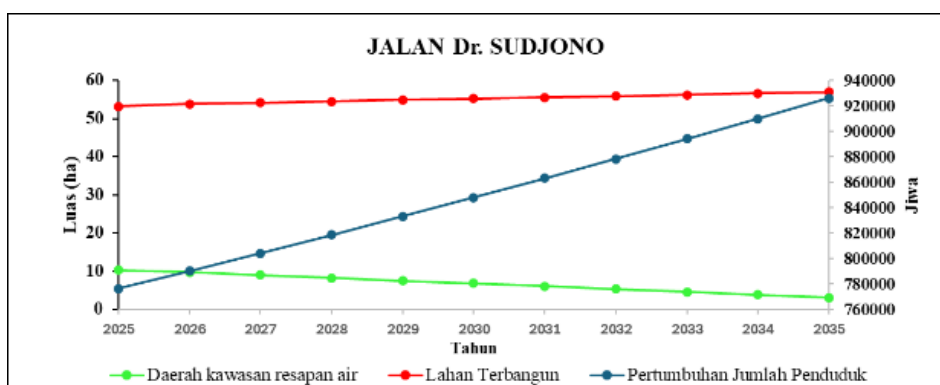
Tabel 8. Perbandingan Nilai Debit di Jalan Dasan Baru Beleka

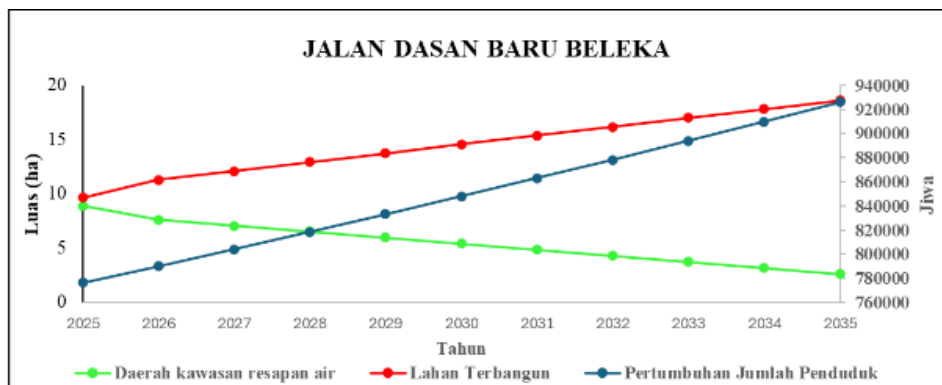
Nama Saluran	Q ₁₀ (m ³ /det)	Qproyeksi (m ³ /det)		Qkaps (m ³ /det)	Q ₁₀	Status	
		2030	2035			Qproyeksi 2030	Qproyeksi 2035
RSP1	3,4	3,62	4,09	1,05	MELIMPAS	MELIMPAS	MELIMPAS
RSP2	4,1	5,22	5,93	0,42	MELIMPAS	MELIMPAS	MELIMPAS
RSP3	10,8	15,60	17,84	1,36	MELIMPAS	MELIMPAS	MELIMPAS
RSS1	0,1	0,14	0,17	5,88	AMAN	AMAN	AMAN
RSS2	4,3	4,69	5,29	3,60	MELIMPAS	MELIMPAS	MELIMPAS

Hasil evaluasi menunjukkan status kinerja saluran pada proyeksi 2030 dan 2035 tidak berubah: seluruh ruas yang melimpas tetap melimpas, kecuali ruas RSS1 di Jalan Dasan Baru Beleka yang tetap aman. Tanpa peningkatan dimensi saluran, kondisi genangan akan berlanjut dan memburuk seiring meningkatnya debit limpasan akibat pertumbuhan lahan terbangun.

6. Korelasi dengan Pertumbuhan Penduduk

Analisis pertumbuhan penduduk dilakukan untuk melihat korelasi antara pertumbuhan penduduk dan peningkatan koefisien limpasan akibat alih fungsi lahan. Dengan laju pertumbuhan 2,23% per tahun, penduduk Kota Mataram diproyeksikan meningkat dari 448.780 jiwa pada tahun 2025 menjadi 559.521,92 jiwa pada tahun 2035. Kabupaten Lombok Barat, dengan laju pertumbuhan 1,78% per tahun, diproyeksikan meningkat dari 776.300 jiwa menjadi 926.091,83 jiwa pada periode yang sama. Tren pertumbuhan penduduk tersebut sejalan dengan tren proyeksi perubahan tata guna lahan yang telah diuraikan sebelumnya, sebagaimana diilustrasikan pada grafik korelasi berikut.



Gambar 5. Grafik Korelasi Perubahan Tata Guna Lahan dan Pertumbuhan Penduduk di Kota Mataram**Gambar 6.** Grafik Korelasi Perubahan Tata Guna Lahan dan Pertumbuhan Penduduk di Kabupaten Lombok Barat

Tren pertumbuhan penduduk yang searah dengan proyeksi DES menunjukkan bahwa tekanan demografis menjadi pendorong utama alih fungsi lahan. Meningkatnya kebutuhan permukiman akibat laju penduduk mempercepat penurunan kinerja drainase eksisting, sehingga memerlukan penyesuaian kapasitas saluran dan pengendalian tata ruang yang ketat.

D. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan yang telah diuraikan, dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut. Pertama, perubahan tata guna lahan pada periode 2016-2025 terjadi secara masif di kedua lokasi studi. Di Jalan Dr. Sudjono, kawasan resapan air menyusut sebesar 46,20% (dari 19,96 ha menjadi 10,74 ha), sementara lahan terbangun meningkat 25,48% (dari 42,610 ha menjadi 53,475 ha). Di Jalan Dasan Baru-Beleka, kawasan resapan air menurun 34,76% (dari 12,56 ha menjadi 8,19 ha), sementara lahan terbangun meningkat tajam 73,02% (dari 6,059 ha menjadi 10,483 ha). Perubahan tata guna lahan tersebut secara langsung meningkatkan nilai koefisien pengaliran (C) pada hampir seluruh ruas saluran di kedua lokasi studi selama periode 2016-2025, sejalan dengan berkurangnya kemampuan permukaan tanah dalam menyerap air hujan akibat bertambahnya luas lahan terbangun.

Kedua, evaluasi kinerja sistem drainase eksisting terhadap debit banjir rancangan kala ulang 10 tahun menunjukkan bahwa 91,67% ruas saluran (11 dari 12 ruas) berstatus melimpas. Rinciannya, seluruh 7 ruas (100%) di Jalan Dr. Sudjono berstatus melimpas, sedangkan di Jalan Dasan Baru-Beleka 4 dari 5 ruas (80%) berstatus melimpas dan hanya ruas RSS1 yang berstatus aman karena letaknya pada segmen hulu dengan luas daerah tangkapan air yang masih relatif kecil.

Ketiga, proyeksi DES menunjukkan lahan terbangun hingga 2035 terus meningkat mencapai 56,915 ha di Jalan Dr. Sudjono dan 18,617 ha di Jalan Dasan Baru-Beleka seiring pertumbuhan penduduk. Evaluasi debit proyeksi 2030 dan 2035 mengindikasikan mayoritas saluran tetap berstatus melimpas, sehingga tanpa intervensi teknis dan pengendalian tata ruang, risiko genangan dipastikan berlanjut hingga sepuluh tahun mendatang.

Daftar Pustaka

- Abdy, M., Irwan, & Lukman, F. (2023). Penggunaan metode Double Exponential Smoothing dalam meramalkan Indeks Harga Konsumen (IHK) di Kota Makassar. *Journal of Mathematics: Theory and Applications*, 5(2). doi:10.31605/jomta.v5i2.2874
- Asdak, C. (2024). *Hidrologi dan pengelolaan daerah aliran sungai* (Edisi revisi). Yogyakarta: UGM Press.
- Budianto, M. B., Harianto, B., Salehudin, S., Hartana, H., & Hidayat, S. (2022). Dampak perubahan tata guna lahan dan implikasinya terhadap besaran debit banjir pada Kawasan Ekonomi Khusus (KEK) Mandalika. *Jurnal Sains Teknologi & Lingkungan*, 8(2), 102–114.

- Budianto, M. B., Sulistiyono, H., Setiawan, E., Hartana, H., & Zainudin, R. (2024). Analisis dampak perubahan tata guna lahan terhadap debit limpasan di Kecamatan Selaparang dan Mataram. *Jurnal Sains Teknologi & Lingkungan*, 10(3), 554–563.
- Budianto, M. B., Suroso, A., & Abdullah, W. R. (2025). Pengaruh perubahan tata guna lahan terhadap debit limpasan berdasarkan Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) di Kecamatan Cakranegara dan Sandubaya Kota Mataram. *Spektrum Sipil*, 12(1), 12–22. doi:10.29303/spektrum.v12i1.385
- Faradina, A., Wijatmiko, I., & Devia, Y. P. (2018). Analisis debit limpasan drainase akibat pengaruh perubahan tata guna lahan. *Rekayasa Sipil*, 12(2), 79–86. doi:10.21776/ub.rekayasasipil.2018.012.02.1
- Hanafi, H. M. A., Fajrin, & Armi, I. (2024). Klasifikasi citra multi waktu resolusi tinggi (Google Earth) untuk pemetaan dinamika perubahan penggunaan lahan sepanjang Sungai Batang Arau Kota Padang. *HUMANITAS: Jurnal Humaniora, Sosial dan Bisnis*, 2(1), 42–67.
- Herison, A., dkk. (2018). Kajian penggunaan metode empiris dalam menentukan debit banjir rancangan pada perencanaan drainase. *Jurnal Aplikasi Teknik Sipil*, 16(2), 77–86.
- Kinanthi, S., Bisri, M., & Fidari, J. S. (2023). Analisis potensi kerugian genangan menggunakan SWMM 5.2 di Kelurahan Purwantoro, Kota Malang. *Jurnal Teknologi dan Rekayasa Sumber Daya Air*, 3(2), 451–461. doi:10.21776/ub.jtresda.2023.03.02.039
- Nurhamidah, N., Junaidi, A., & Kurniawan, M. (2018). Tinjauan perubahan tata guna lahan terhadap limpasan permukaan. Kasus: DAS Batang Arau Padang. *Jurnal Rekayasa Sipil*, 14(2), 131–138. doi:10.25077/jrs.14.2.131-138.2018
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia Nomor 12/PRT/M/2014 tentang *Penyelenggaraan Sistem Drainase Perkotaan*.
- Ritaka Wangsa, A. A. R., & Suryatmaja, I. B. (2026). Evaluasi kapasitas saluran drainase menggunakan simulasi HEC-RAS: Studi kasus Jalan Ahmad Yani Utara, Peguyangan Kaja, Denpasar Utara. *Jurnal Teknik Gradien*, 17(2), 148–156. doi:10.47329/teknik_gradien.v17i02.1702
- Setyawan, A., Puri, A., & Harmiyati. (2018). Pengaruh perubahan tata guna lahan terhadap debit saluran drainase Jalan Arifin Ahmad pada ruas antara Jalan Rambutan dengan Jalan Paus Ujung di Kota Pekanbaru. *Jurnal Saintis*, 18(2), 55–64. doi:10.25299/saintis.2018.vol18(2).3187
- Warsilan, W. (2019). Dampak perubahan guna lahan terhadap kemampuan resapan air (Kasus: Kota Samarinda). *Jurnal Pembangunan Wilayah dan Kota*, 1(1), 69–82.