

Evaluasi Kapasitas Saluran Eksisting terhadap Debit Limpasan
sebagai Kajian Perancangan Saluran Drainase
di Perumahan Sukawinatan Permai Indah

Septarianti Arini*, Radius Pranoto
Politeknik Negeri Sriwijaya

ARTICLE INFO

Kata Kunci:
drainase; debit limpasan;
kapasitas; metode rasional;
Perumahan.

***Correspondence email:**
septarianti.arini@polsri.ac.id

Submitted: 18 Juli 2026
Revised: 03 Agustus 2026
Accepted: 03 Agustus 2026
Published: 04 Agustus 2026

ABSTRAK

Pesatnya pembangunan perumahan di Kota Palembang yang dilakukan dengan menimbun lahan rawa tanpa menerapkan prinsip eko-drainase telah meningkatkan potensi banjir lokal akibat berkurangnya area resapan alami. Alih fungsi lahan ini berdampak langsung pada Perumahan Sukawinatan Permai Indah yang sering mengalami genangan dan luapan air hingga ke bahu jalan saat musim hujan. Penelitian ini bertujuan menilai kapasitas hidraulik jaringan drainase eksisting dalam mengalirkan debit limpasan rencana di kawasan pemukiman. Metode kuantitatif digunakan dengan menganalisis data curah hujan harian maksimum sepuluh tahun (2013–2022) dari BMKG melalui pendekatan distribusi Log Pearson Tipe III dan perhitungan Metode Rasional. Berdasarkan analisis, diperoleh curah hujan rencana kala ulang 10 tahun sebesar 173,76 mm. Hasil evaluasi mengindikasikan bahwa kapasitas saluran saat ini tidak mencukupi untuk menampung limpasan air akibat dimensi saluran yang terbatas, kerusakan struktur, dan laju sedimentasi yang tinggi. Debit limpasan rata-rata pada ruas saluran sebesar 0,0037 m³/detik, debit maksimum sebesar 0,0327 m³/detik, sedangkan debit kumulatif pada outlet kawasan sebesar 2,5536 m³/detik. Sebagai rekomendasi, pihak pengembang bersama pemerintah daerah perlu melakukan redesain dan pembangunan ulang jaringan drainase yang lebih optimal dengan menerapkan prinsip eko-drainase, serta melakukan pemeliharaan berkala untuk menanggulangi masalah banjir secara berkelanjutan.

ABSTRACT

Keywords:
drainage; runoff discharge;
capacity; Rational Method;
housing area.

The rapid expansion of residential areas in Palembang City through swamp land reclamation without the application of eco-drainage principles has increased the occurrence of local flooding by reducing natural infiltration capacity. This condition has significantly affected the Sukawinatan Permai Indah Residential Area, where inundation and drainage overflow frequently occur during heavy rainfall. This study evaluates the hydraulic performance of the existing drainage network in conveying the design storm runoff within the residential area. A quantitative approach was adopted using annual maximum daily rainfall data for the period 2013–2022 obtained from the Meteorological, Climatological, and Geophysical Agency (BMKG). Design rainfall was estimated using the Log Pearson Type III distribution, while peak runoff discharge was calculated using the Rational Method. The analysis produced a 10-year return period rainfall of 173.76 mm. Hydraulic evaluation revealed that the existing drainage system is incapable of conveying the design runoff because of inadequate channel dimensions, structural deterioration, and significant sediment deposition. The average runoff discharge along the drainage reaches was 0.0037 m³/s, the maximum discharge reached 0.0327 m³/s, and the cumulative discharge at the outlet was 2.5536 m³/s. These findings indicate that the existing drainage network requires substantial improvement. Accordingly, the drainage system should be redesigned and reconstructed based on hydraulic design standards while incorporating eco-drainage principles to enhance runoff management. In addition, regular inspection and maintenance are essential to ensure the long-term effectiveness and sustainability of the drainage system in mitigating urban flooding.

PENDAHULUAN

Di Kota Palembang, alih fungsi lahan sering dilakukan dengan menimbun lahan rawa, mengubah lahan pertanian, atau membuka kawasan hutan untuk pembangunan perumahan, pusat ekonomi, dan industri (Bambang, 2024). Masalah diperparah jika prinsip ekologi berwawasan lingkungan, seperti eko-drainase, ruang terbuka hijau, dan pengelolaan sampah terpadu, tidak diterapkan (Juwono & Subagiyo, 2017). Pembangunan tanpa memperhatikan faktor hidrologi, topografi, dan elevasi setempat meningkatkan potensi banjir, terutama di area rawa atau elevasi rendah seperti di Perumahan Sukawinatan Permai Indah (Azhari, 2024). Oleh karena itu, rekayasa sistem drainase diperlukan untuk mengurangi limpasan permukaan dan risiko banjir lokal (Gama dkk., 2026).

Perumahan Sukawinatan Permai Indah merupakan kawasan permukiman dengan perkembangan bangunan yang cukup pesat. Perubahan penggunaan tata guna lahan pada ruang terbuka menjadi area terbangun meningkatkan nilai koefisien limpasan, sehingga debit aliran permukaan bertambah signifikan ketika hujan (Putri dkk., 2026). Kondisi ini menyebabkan beberapa titik genangan, terutama pada saluran utama yang berfungsi menampung aliran dari *subcatchment* perumahan (Ekananda, 2019).

Indikasi terjadinya ketidakmampuan saluran eksisting dalam menampung debit puncak terlihat dari seringnya air meluap ke bahu jalan pada musim hujan. Oleh sebab itu, perlu dilakukan evaluasi kapasitas hidraulik saluran eksisting serta perbandingannya dengan debit limpasan rencana sebagai dasar penentuan kebutuhan perencanaan sistem drainase (Haris, 2023).

Berdasarkan pada uraian latar belakang tersebut, maka tujuan yang dapat diambil untuk penelitian ini adalah:

1. Mengetahui kondisi eksisting sistem drainase di Perumahan Sukawinatan Permai Indah, Kota Palembang
2. Menganalisis debit limpasan (debit banjir) rencana yang terjadi berdasarkan curah hujan di kawasan tersebut
3. Merencanakan kapasitas tampungan saluran drainase agar dapat menampung besar debit limpasan.

METODE

Berikut ini merupakan tahapan pelaksanaan perhitungan evaluasi saluran drainase, yakni:

1. Data catatan curah hujan harian maksimum dalam waktu 10 tahun berdasarkan dari data catatan curah hujan pada stasiun hujan daerah Kenten milik Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (Priatna, 2025)
2. Menghitung distribusi frekuensi data curah hujan yang mewakili daerah penelitian (Distribusi Normal, Gumbel, dan Log Pearson III) (Ruhiat, 2022)
3. Menghitung waktu konsentrasi (t_c) dan *slope* saluran (S), Saragi dkk. (2023)

$$T_c = t_1 + t_2$$

$$S = \frac{\Delta h}{L_o}$$

4. Menghitung nilai Intensitas (I) curah hujan berdasarkan Metode Mononobe (Pigawati, 2019)

$$I = \frac{R}{24} \left[\frac{24}{t_c} \right]^{2/3}$$

5. Menghitung *catchment area* atau luas yang dipengaruhi pengaliran (A) dan jenis penggunaan lahan dari nilai Koefisien Limpasan (C), (Priatna dkk, 2025)

$$A = A_1 + A_2 + \dots + A_n$$

$$C_{gab} = \frac{C_1.A_1 + C_2.A_2 + \dots + C_n.A_n}{A_1 + A_2 + \dots + A_n}$$

6. Menghitung nilai debit banjir rencana (Q_r) dengan rumus rasional untuk periode ulang 10 tahun Malo dkk. (2025)

$$Q = 0,278.C.I.A$$

7. Menghitung dimensi saluran menggunakan Metode Manning

$$Q = A \cdot V$$

$$Q = \frac{1}{n} R^{2/3} I^{1/5}$$

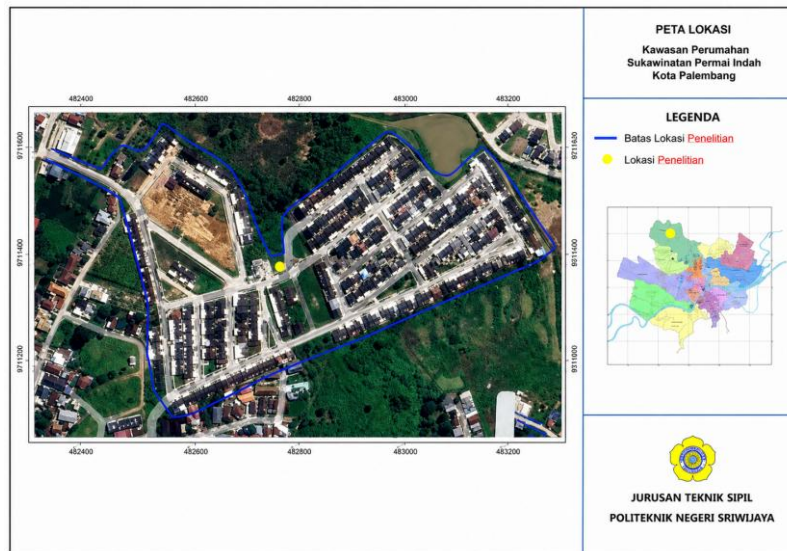
Kapasitas hidraulik saluran eksisting dihitung menggunakan Persamaan Manning. Tahapan perhitungan diawali dengan menentukan luas penampang basah (A), keliling basah (P), dan jari-jari hidraulik (R), kemudian menghitung kecepatan aliran (V) dan debit saluran (Q)

Lokasi penelitian terkait evaluasi jaringan drainase berada pada Perumahan Sukawinatan Permai Indah, Kota Palembang, dengan luas daerah pengaliran sekitar 5,48 ha.

Berdasarkan Gambar 1 dan hasil survei lapangan kepada masyarakat sekitar, diketahui bahwa kawasan di sekitar lokasi penelitian, sebelumnya merupakan daerah rawa yang berfungsi sebagai tampungan air alami. Namun, saat ini wilayah tersebut telah mengalami perubahan fungsi lahan menjadi kawasan permukiman dengan pembangunan beberapa perumahan. Kondisi ini dikhawatirkan dapat menimbulkan genangan air pada beberapa titik jika pada lokasi tersebut terjadi intensitas curah hujan yang tinggi dan durasi waktu pengaliran yang cukup lama (Affandy dan Andhika, 2026).

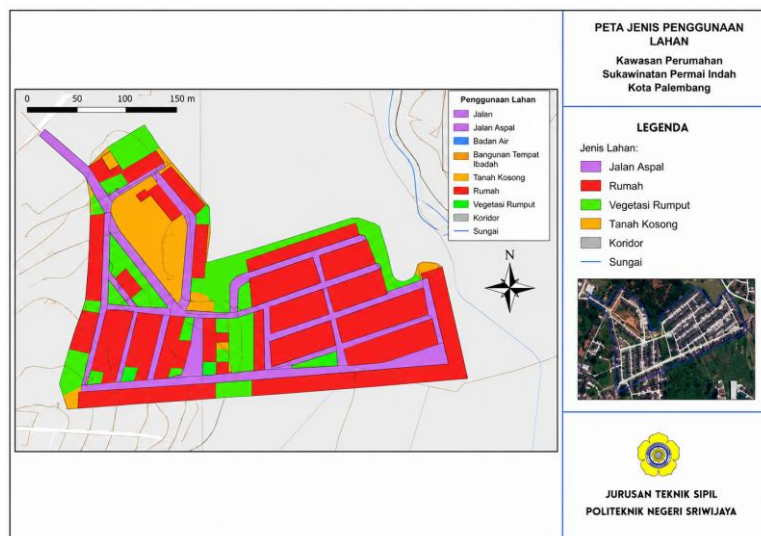
Pendekatan penelitian ini bertumpu pada studi literatur dan pengumpulan data lapangan untuk menganalisis kondisi sistem drainase. Data primer didapatkan dari pengamatan langsung di area studi, sedangkan data sekunder dikumpulkan dari instansi terkait, Sakri dkk. (2025). Khusus untuk analisis hidrologi, data sekunder yang dipakai adalah curah hujan harian maksimum tahunan rentang 2013–2022 dari BMKG Stasiun Klimatologi Kenten

Palembang.



Gambar 1. Peta Lokasi Perumahan

Setelah peta lokasi penelitian diperoleh, wilayah tersebut kemudian diklasifikasikan berdasarkan kategori penggunaan lahan. Cakupan lahan dalam area penelitian meliputi permukiman (rumah), vegetasi berupa rumput, serta lahan kosong. Sebaran jenis penggunaan lahan pada lokasi penelitian yaitu.



Gambar 2. Lokasi Daerah Pengaliran Drainase

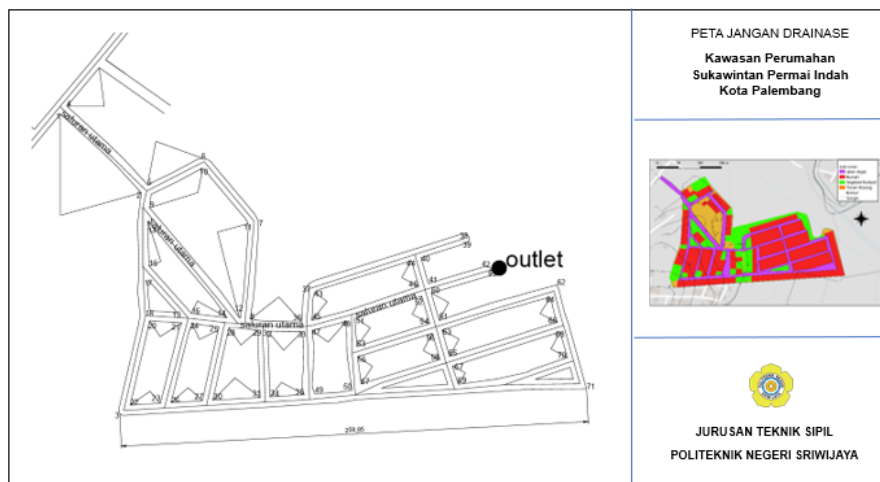
Luas jenis penggunaan lahan pada daerah penelitian yaitu sebagai berikut:

Tabel 1. Jenis penggunaan lahan	
Jenis Lahan	Luas (Ha)
Jalan Aspal	1,08
Rumah	3,30
Vegetasi Rumput	0,82
Tanah Gundul	0,28
Total	5,48

HASIL

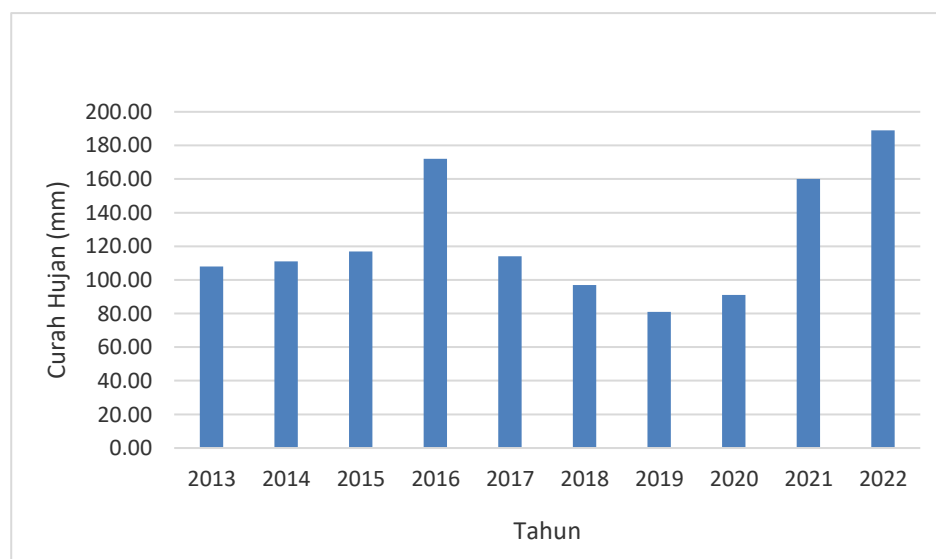
Secara administratif, Perumahan Sukawinatan Permai Indah memiliki luas daerah pengaliran sekitar 5,48 ha. Berdasarkan hasil analisis peta topografi, kawasan perumahan ini memiliki elevasi yang relatif datar dengan kemiringan lahan yang hampir seragam. Oleh karena itu, kemiringan saluran drainase yang digunakan di lokasi penelitian ditetapkan sebesar 1%. Jumlah saluran yang dianalisis pada kawasan ini sebanyak 66 saluran dengan tipe

saluran yang serupa. Gambar berikut menunjukkan jaringan drainase yang terdapat di area penelitian.



Gambar 3. Jaringan Drainase

Penelitian ini menggunakan data curah hujan harian maksimum tahunan periode 2013–2022 dari BMKG Stasiun Klimatologi Kenten. Rincian nilai curah hujan maksimum selama dekade tersebut ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Grafik Data Curah Hujan Harian Maksimum

Hasil analisis frekuensi terhadap data curah hujan harian maksimum tahunan periode 2013–2022 dari BMKG Stasiun Klimatologi Kenten Palembang dilanjutkan dengan uji kesesuaian distribusi. Evaluasi tersebut menunjukkan bahwa distribusi Log Pearson Tipe III paling sesuai atau mewakili karakteristik curah hujan di lokasi studi. Dari distribusi terpilih ini, didapatkan besar curah hujan rencana kala ulang 10 tahun sebesar 173,76 mm.

Setelah besaran curah hujan rencana diperoleh, perhitungan intensitas curah hujan dilakukan dengan menerapkan metode Mononobe untuk kala ulang 10 tahun. Proses analisis ini mempertimbangkan parameter waktu konsentrasi dan panjang lintasan saluran. Analisis intensitas curah hujan dilakukan di setiap ruas saluran di daerah pengaliran, Rahmani dkk. (2016).

Data intensitas hujan yang digunakan dari hasil analisis digunakan sebagai acuan dalam menghitung nilai debit banjir rencana. Perhitungan ini berdasarkan **Metode Rasional**. Berdasarkan jenis penggunaan lahan di kawasan penelitian, ditetapkan nilai koefisien limpasan yang berbeda, yaitu **$C = 0,7$ untuk area permukiman**, **$C = 0,35$ untuk vegetasi rumput**, dan **$C = 0,2$ untuk lahan kosong**. Nilai intensitas hujan ditentukan untuk setiap ruas daerah pengaliran drainase, sedangkan luas lahan dihitung berdasarkan area yang terdampak limpasan saat banjir terjadi. Hasil dari analisis ini menghasilkan **debit limpasan air hujan rencana**, yang mencerminkan potensi banjir pada masing-masing segmen saluran.

Tabel 2. Perhitungan Limpasan Air Hujan

No. Ruas		Limpasan Air Hujan		C	I (mm/jam)	Qs (Q limpasan) (m ³ /dt)
Dari	Ke	A				
		m ²	km ²			
1	2	0,00	0,000000	0,00	32,198	0
2	3	5.733,11	0,005733	0,62	21,266	0,021130
3	71	13.012,31	0,013012	0,69	13,060	0,032763
4	5	2.056,60	0,002056	0,41	32,204	0,007560
5	6	1.853,28	0,001853	0,64	48,753	0,016151
6	7	1.754,91	0,001754	0,65	42,067	0,01329
7	8	1.808,75	0,001808	0,62	35,811	0,011093
8	36	166,50	0,000166	0,26	51,350	0,000608
9	10	343,33	0,000343	0,28	44,027	0,001167
9	12	939,23	0,000939	0,20	27,798	0,001452

Berdasarkan analisis, diperoleh curah hujan rencana kala ulang 10 tahun sebesar 173,76 mm. Debit limpasan rata-rata pada ruas saluran sebesar 0,0037 m³/detik, debit maksimum per ruas sebesar 0,0327 m³/detik yang berada pada ruas 3 ke ruas 71, dan debit kumulatif rencana pada outlet kawasan sebesar 2,5536 m³/detik yang digunakan sebagai dasar evaluasi kapasitas saluran.

Pembahasan

Analisis kecukupan dimensi saluran dilakukan melalui perbandingan antara kapasitas penampang saluran atau debit limpasan yang terjadi dengan debit limpasan rencana yang masuk ke dalam sistem. Jika kapasitas penampang lebih besar daripada debit rencana, maka saluran dinilai memadai; sebaliknya, jika kapasitas penampang lebih kecil, maka saluran dianggap gagal hidraulik dan tidak mampu menampung debit air yang ada.

Tabel 3. Perhitungan Perbandingan Saluran Eksisting dengan Rencana Saluran

Nama Saluran	b	h	w	A	P	R	n	I	v	Qs Kapasitas Saluran	Qr Limpasan rencana	Q Selisih (Qs-Qr)	Keterangan
Saluran eksisting utama	0.5	0.2	0.3	0.25	1.1	0.09	0.0019	0.004	1.5	0.375	2.553598	-2.178598	Tidak Memenuhi
Saluran eksisting cabang	0.25	0.15	0.35	0.125	0.95	0.03	0.0019	0.004	1.5	0.187	2.553598	-2.366598	Tidak Memenuhi
Saluran rencana	1.8	0.9	0.7	2.88	3.6	0.47	0.0014	0.002	1.5	4.32	2.553598	1.766402	Memenuhi

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kapasitas saluran eksisting utama dan saluran cabang di Perumahan Sukawinatan Permai Indah masing-masing sebesar 0,375 m³/detik dan 0,187 m³/detik. Kapasitas tersebut lebih besar dibandingkan debit maksimum pada ruas saluran yang dihitung, yaitu 0,0327 m³/detik. Namun, apabila menggunakan debit rencana kumulatif kawasan sebesar 2,553598 m³/detik, maka kapasitas saluran eksisting belum mampu menampung debit tersebut. Oleh karena itu, nilai 2,553598 m³/detik merupakan debit kumulatif pada outlet kawasan hasil akumulasi debit pada kawasan yang digunakan sebagai dasar evaluasi kapasitas saluran.

Untuk mengatasi permasalahan penampang saluran eksisting saat ini tidak dapat menampung debit limpasan yang terjadi, yang memicu terjadinya genangan air di kawasan perumahan, dilakukan redesain saluran rencana dengan kapasitas penampang sebesar 4,320 m³/detik. Hal ini menunjukkan bahwa kapasitas saluran rencana memiliki kapasitas yang lebih besar daripada debit limpasan yang harus dialirkan yaitu sebesar 2,553598 m³/detik, sehingga secara hidrolis saluran rencana dinyatakan memenuhi syarat dan mampu menampung debit limpasan pada kawasan penelitian. Dengan demikian, penerapan dimensi saluran baru ini sangat diperlukan guna meningkatkan efektivitas pengaliran air serta menanggulangi potensi banjir di Perumahan Sukawinatan Permai Indah secara berkelanjutan.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil evaluasi hidraulik terhadap analisis sistem drainase di Perumahan Sukawinatan Permai Indah, Kota Palembang, dapat disimpulkan bahwa saluran eksisting saat ini tidak memadai untuk menampung debit limpasan air. Kinerja saluran mengalami kegagalan fungsi akibat dimensi penampang yang terbatas, tingginya laju sedimentasi, serta adanya kerusakan fisik pada struktur bangunan air. Dari analisis hidrologi berdasarkan data curah hujan harian maksimum periode 2013–2022 dengan distribusi Log Pearson Tipe III dan Metode Rasional, didapatkan nilai curah hujan rencana kala ulang 10 tahun sebesar 173,76 mm dengan debit limpasan rencana kawasan mencapai 2,5536 m³/detik.

Guna mengatasi permasalahan luapan air tersebut, dilakukan perencanaan ulang (redesain) dimensi penampang saluran drainase. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa saluran rencana memiliki kapasitas daya tampung sebesar 4,320 m³/detik, yang jauh lebih besar dibandingkan debit limpasan rencana yang harus dialirkan. Dengan demikian, penampang saluran hasil perencanaan ulang secara hidrolis dinyatakan aman, memenuhi syarat, dan efektif untuk menanggulangi potensi banjir serta genangan air di kawasan perumahan secara berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Bambang Wicaksono, S. T. (2024). *Perubahan Elemen-Elemen Permukiman Tepi Sungai Sejarah, Metode, Dan Studi Kasus Sungai Musi Palembang*. Deepublish.
- Juwono, P. T., & Subagiyo, A. (2017). *Ruang Air dan Tata Ruang: Pendekatan teknis keairan dan pembangunan berkelanjutan dalam penanganan banjir perkotaan*. Universitas Brawijaya Press.
- Azhari, M. R. (2024). *Mitigasi Bencana Banjir Berdasarkan Evaluasi Daya Tampung Saluran Drainase Di Perumahan Mutiara Permai, Kabupaten Gowa= Flood Disaster Mitigation Based On Evaluation Of The Capabilities Of Drainage Canals In Mutiara Permai Housing, Gowa District (Doctoral dissertation, Universitas Hasanuddin)*.
- Gama, E. J. G. S., Nuraga, I. K., Putri, D. A. P. A. G., & Indrashwara, D. C. (2026). Analisis Kawasan Tergenang Akibat Banjir dan Kerusakan Sistem Drainase di Kelurahan Sidakarya, Kecamatan Denpasar Selatan. *Ocean Engineering: Jurnal Ilmu Teknik dan Teknologi Maritim*, 5(2), 109-125. <https://doi.org/10.58192/ocean.v5i2.4803>
- Putri, D., Sujarwo, S., & Safitri, D. (2026). Pengaruh Perubahan Tata Guna Lahan terhadap Peningkatan Risiko Banjir di Kelurahan Bintara Jaya, Kota Bekasi. *Jurnal Riset Multidisiplin Agrisosco*, 4(2), 182-187. <https://doi.org/10.61316/jrma.v4i2.245>
- Haris, S. (2023). *Evaluasi Kapasitas Saluran Drainase Di Jl. Kartini Kecamatan Tanjung Karang Pusat Kota Bandar Lampung*.
- Priatna, A., Surya, B., & Syafri, S. (2025). Analisis Dampak Perubahan Penggunaan Lahan Terhadap Potensi Banjir Pada Daerah Aliran Sungai Tallo. *Urban and Regional Studies Journal*, 7(2), 113-125. <https://doi.org/10.35965/ursj.v7i2.6060>
- Ruhat, D. (2022). Implementasi distribusi peluang gumbel untuk analisis data curah hujan rencana. *Teorema: Teori dan Riset Matematika*, 7(1), 213-224. <https://doi.org/10.25157/teorema.v7i1.7137>
- Saragi, T. E., Zai, E. O., & Siregar, H. F. (2023). Studi Evaluasi Kinerja Saluran Drainase Pada Jalan Perumnas Simalingkar Kota Medan Dalam Mengatasi Debit Puncak Air (Studi Kasus: Jalan Karet Raya Perumnas Simalingkar). *Jurnal Construct*, 2(2), 56-70.
- Pigawati, B., Roynaldi, A. D., Desectasari, D. P., & Hutama, M. P. (2019). Pengaruh perubahan penggunaan lahan terhadap nilai koefisien aliran permukaan sub das garang kota semarang: Upaya Evaluasi tata ruang kawasan permukiman. In *Seminar Nasional Geomatika (Vol. 3, pp. 1037-1048)*. <https://doi.org/10.24895/SNG.2018.3-0.994>
- Malo, A., Aminullah, A., & Yamin, M. (2025). ANALISIS DIMENSI SALURAN DRAINASE TERHADAP DEBIT CURAH HUJAN DI KECAMATAN AMPENAN: Analysis Of Drainage Channel Dimensions On Rainfall Discharge In Ampenan District. *Al-Qalbu: Jurnal Pendidikan, Sosial dan Sains*, 3(2), 93-105. <https://doi.org/10.59896/qalbu.v3i2.433>
- Ekananda, F., Pandjaitan, N. H., & Rau, M. I. (2019). Evaluasi Saluran Drainase di Perumahan Alam Sinar Sari Kabupaten Bogor. *Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan*, 4(03), 219-232. <https://doi.org/10.29244/jsil.4.3.219-232>
- Affandy, N. A., & Andhika, Y. E. (2026). Evaluasi Efektivitas Drainase Jalan Kusuma Bangsa dalam Mengatasi Intensitas Banjir Tahunan dan Strategi Mitigasi Genangan Air di Kabupaten Lamongan. *Journal of Applied Civil Engineering and Infrastructure Technology*, 7(2), 88-94. <https://doi.org/10.52158/jaceit.v7i2.1077>
- Sakri, H., Wijaya, A., & Prasteyo, R. (2025). *Drainase Perkotaan*. Jakarta: Oke Terbitkan Indonesia.
- Rahmani, R. N., Sobriyah, S., & Wahyudi, A. H. (2016). Transformasi hujan harian ke hujan jam-jaman menggunakan metode mononobe dan pengalihragaman hujan aliran (studi kasus di DAS Tirtomoyo). *Matriks Teknik Sipil*, 4(1).