

Evaluasi Kapasitas Drainase di Jalan Mayjen HM Ryacudu Kota Palembang Menggunakan Pemodelan EPA SWMM

Ade Tricia Miranda*, Hartini, Adji Utama, Marice Agustini
Universitas Muhammadiyah Palembang, Indonesia

ARTICLE INFO

Kata Kunci:

Banjir, Kapasitas drainase, EPA SWMM

***Correspondence email:**

adede.mira@gmail.com

Submitted: 10 April 2026

Revised: 08 Mei 2026

Accepted: 19 Juli 2026

Published: 01 Agustus 2026

ABSTRAK

Banjir merupakan bencana alam yang sangat mengganggu aktivitas manusia. Terjadinya banjir tidak lepas dari permasalahan drainase, hal ini disebabkan limpasan air hujan membutuhkan drainase sebagai media tampung yang mampu mengalirkan air limpasan ke pembuangan. Jalan Mayjen HM Ryacudu yang berada di Kota Palembang, banjir seringkali terjadi meskipun drainase eksisting memiliki outlet yang langsung membuang ke Sungai Musi. Penelitian ini melakukan evaluasi terhadap kapasitas drainase di Jalan Mayjen HM Ryacudu karena banjir yang terus terjadi pada wilayah tersebut. Tujuan dari evaluasi ini adalah untuk mencari kapasitas drainase yang sesuai pada wilayah penelitian untuk memitigasi banjir yang terjadi. Evaluasi dilakukan dengan cara mensimulasikan air hujan menjadi limpasan dengan menggunakan program EPA SWMM. Hasil pemodelan EPA SWMM menunjukkan bahwa kapasitas drainase eksisting belum mampu menampung dan mengalirkan limpasan hujan secara optimal, sehingga terjadi genangan pada beberapa titik di Jalan Mayjen HM Ryacudu. Skenario mitigasi melalui optimalisasi dimensi drainase menunjukkan bahwa perubahan saluran menjadi seragam $1,2 \times 1,2$ meter mampu menghilangkan indikasi banjir pada hasil simulasi EPA SWMM.

ABSTRACT

Keywords:

Flooding, Drainage capacity, EPA SWMM

Flooding is a natural disaster that significantly disrupts human activities. The occurrence of flooding is closely related to drainage problems, as rainwater runoff requires a drainage system capable of collecting and conveying runoff water to drainage outlets. Jalan Mayjen HM Ryacudu in Palembang City frequently experiences flooding, even though the existing drainage system has an outlet that directly discharges into the Musi River. This study evaluated the drainage capacity along Jalan Mayjen HM Ryacudu due to the persistent flooding occurring in the area. The purpose of this evaluation was to determine an appropriate drainage capacity within the study area as a mitigation measure against flooding. The evaluation was conducted by simulating rainfall runoff using the EPA SWMM program. The results of the EPA SWMM modeling indicate that the existing drainage capacity is still unable to optimally accommodate and convey rainwater runoff, resulting in inundation at several locations along Jalan Mayjen HM Ryacudu. The mitigation scenario through drainage dimension optimization showed that modifying the drainage channels to a uniform size of 1.2×1.2 meters was able to eliminate flooding indications in the EPA SWMM simulation results.

PENDAHULUAN

Banjir merupakan bencana alam yang mengganggu sebagian besar aktivitas manusia (Manzoor et al., 2022; Negese et al., 2022). Terjadinya banjir bisa disebabkan oleh berbagai faktor seperti perubahan iklim yang menyebabkan tingginya curah hujan (Sun et al., 2025), perubahan tutupan lahan maupun tata guna lahan yang didorong oleh tingkat kepadatan penduduk (Neupane et al., 2021; Wudineh, 2023), pengaruh pasang surut (Wahyudi et al., 2020), hingga penurunan tanah (Miranda et al., 2025). Pada kondisi banjir yang terjadi di wilayah hilir, juga dipengaruhi oleh faktor limpasan dari hulu aliran (Wasko & Guo, 2022). Dari segala penyebab banjir tersebut, maka penting untuk memperhatikan kapasitas drainase yang berfungsi untuk mengalirkan serta menampung air limpasan agar tidak terjadi banjir (Arimailiperi, 2026; Juliastuti et al., 2023; Singh et al., 2023). Terutama pada wilayah dengan aktivitas atau kepadatan penduduk yang tinggi, tentunya persentase limpasan akan lebih besar dari pada persentase infiltrasi suatu wilayah (Xu et al., 2022). Hal ini menunjukkan betapa pentingnya peran drainase untuk melimpaskan air sehingga kapasitas drainase perlu untuk diperhatikan kemampuannya (Miranda et al., 2022; Sherlina & Annisa, 2022; Zhang et al., 2022).

Jalan Mayjen HM Ryacudu merupakan salah satu jalan utama di Kota Palembang yang memiliki karakteristik kepadatan penduduk yang tinggi dengan aktivitas harian yang tinggi pula, hal ini disebabkan karena adanya aktivitas pasar 10 Ulu pada jalan tersebut. Jalan Mayjen HM Ryacudu sering tergenang ketika hujan turun terutama dengan intensitas tinggi padahal Jalan Mayjen HM Ryacudu memiliki drainase yang langsung mengalir ke Sungai Musi, namun

banjir tetap terjadi meski drainase pada jalan tersebut memiliki pembuang yang jelas. Dalam hal ini, maka penting untuk melakukan evaluasi terhadap kapasitas drainase di Jalan Mayjen HM Ryacudu untuk mengetahui titik drainase mana yang menyebabkan banjir dan bagaimana optimalisasi drainase yang tepat agar dapat menjadi mitigasi pada banjir yang terjadi pada Jalan Mayjen HM Ryacudu. Analisis ini dilakukan menggunakan program EPA SWMM untuk mensimulasikan aliran pada sistem drainase di Jalan Mayjen HM Ryacudu guna mengetahui profil aliran setiap segmen drainase agar memperoleh titik drainase yang menyebabkan banjir serta agar optimalisasi drainase yang diusulkan dapat diproyeksikan dengan jelas.

METODE

Penelitian ini mengangkat fenomena banjir yang terjadi di Jalan Mayjen HM Ryacudu dengan melakukan evaluasi terhadap kapasitas drainase sepanjang 500 meter yang ada di Jalan Mayjen HM Ryacudu yang berada di Kota Palembang.



Gambar 1. Lokasi penelitian

Langkah awal dalam penelitian ini adalah pengolahan data curah hujan yang terjadi pada kawasan tersebut. Data curah hujan akan diambil dari satelit NASA POWER DAV (*Data Access Viewer*), yang mana satelit tersebut mencatat curah hujan secara *real time* dengan akurasi yang baik dan bebas biaya (Bandira et al., 2023; Kadhim Tayyeh & Mohammed, 2023). Data curah hujan yang digunakan adalah curah hujan maksimum yang terjadi pada tahun 2025 untuk mewakili keadaan hujan dan kapasitas drainase eksisting. Penggunaan data hujan maksimum tahunan ini menjadi pendekatan awal dalam evaluasi kapasitas drainase. Namun demikian, penelitian ini belum menggunakan analisis hujan rencana berdasarkan periode ulang tertentu karena keterbatasan data hujan stasiun lokal yang tersedia. Selanjutnya akan dilakukan analisis intensitas curah hujan untuk mendapatkan *time series* atau curah hujan per-jam dalam satu hari menggunakan metode Dr. Mononobe dengan persamaan berikut :

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

Keterangan :

I = Intensitas curah hujan (mm/jam)

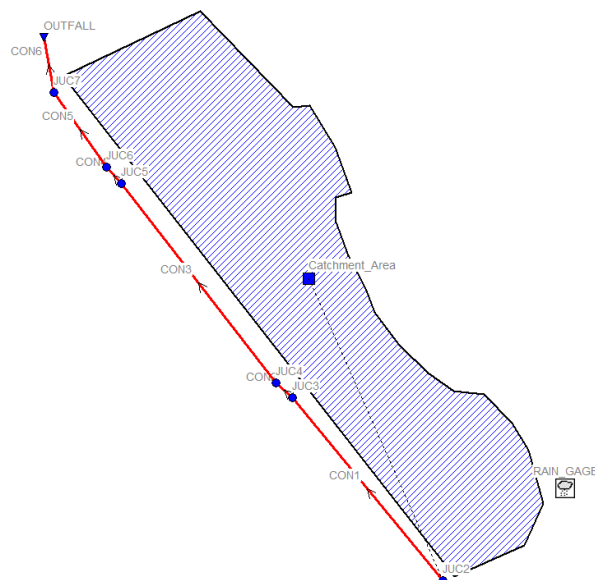
t = Lama hujan (jam)

Time series curah hujan yang didapatkan dari analisis dengan metode Dr. Mononobe ini akan menjadi input presipitasi pada program EPA SWMM. Setelah itu, penting untuk menentukan luasan *catchment area* wilayah penelitian dan persentase impervious (%) yang merupakan persentase wilayah yang kedap air sebagai input data yang mempengaruhi nilai limpasan untuk melakukan *running* simulasi aliran pada program EPA SWMM. Dalam penelitian ini, luasan *catchment area* adalah 10,4 hektar.

HASIL

Skenario Pemodelan EPA SWMM

Skenario pada pemodelan EPA SWMM meliputi drainase per-segmen (*conduit*), *junction* atau disebut pula titik segmen masuknya air, *sub-catchment area*, dan *time series* curah hujan. Total dari panjang 500 meter drainase pada Jalan Mayjen HM Ryacudu dibagi per-segmen drainase sesuai dengan dimensi drainase yang ada. Pada *sub-catchment area*, nilai *slope* rata-ratanya adalah 2,9% didapat dari pengukuran *Google Earth Pro*. Skenario *running* dapat dilihat pada gambar 2:



Gambar 2. Skenario *running* program EPA SWMM

Tabel 1. Keterangan dimensi per-segmen drainase

No	Nama	Dimensi	Panjang	Satuan
1	Catchment area	10,4	-	Hektar
2	Conduit 1	1 x 0,8	185	Meter
3	Conduit 2	1 x 0,8	35	Meter
4	Conduit 3	0,8 x 0,5	190	Meter
5	Conduit 4	0,5 x 0,6	30	Meter
6	Conduit 5	1 x 0,8	55	Meter
7	Conduit 6	1 x 0,6	5	Meter

Bagian *Rain Gage* pada skenario dalam pemodelan EPA SWMM diisi dengan *time series* curah hujan. Karena peneliti menggunakan curah hujan maksimum yang terjadi pada tahun 2025 yang didapat dari satelit NASA POWER DAV (*Data Access Viewer*) maka didapatkan data curah hujan maksimum pada tahun 2025 seperti pada gambar 3:

-BEGIN HEADER-			
NASA/POWER Source Native Resolution Daily Data			
Dates (month/day/year): 01/01/2025 through 12/31/2025 in LST			
Location: latitude -2.9941 longitude 104.7656			
elevation from MERRA-2: Average for 0.5 x 0.625 degree lat/lon region = 8.33 meters			
The value for missing source data that cannot be computed or is outside of the sources availability range: -999			
parameter(s):			
PRECTOTCORR MERRA-2 Precipitation Corrected (mm/day)			
-END HEADER-			
YEAR	DOY	PRECTOTCORR	
2025	103	81.67	
2025	339	67.2	
2025	44	61.96	
2025	68	53.76	
2025	49	50.65	
2025	111	49.18	
2025	311	47.27	
2025	76	44.36	

Gambar 3. Data curah hujan dari satelit NASA POWER DAV

Pada gambar 3, curah hujan tertinggi terjadi pada hari ke-103 terhitung dari awal tahun tersebut, curah hujan yang tercatat sebesar 81,67 mm. Data curah hujan ini, kemudian dilakukan analisis intensitasnya dengan menggunakan metode Dr. Mononobe.

$$t = \left(\frac{0,87 \times L^2}{1000 \times S} \right)^{0,385}$$

keterangan :

t = Lama hujan (jam)

L = Panjang saluran (km)

S = slope pada saluran

$$t = \left(\frac{0,87 \times (0,5)^2}{1000 \times 0,0033} \right)^{0,385} = 0,35099 \text{ jam}$$

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

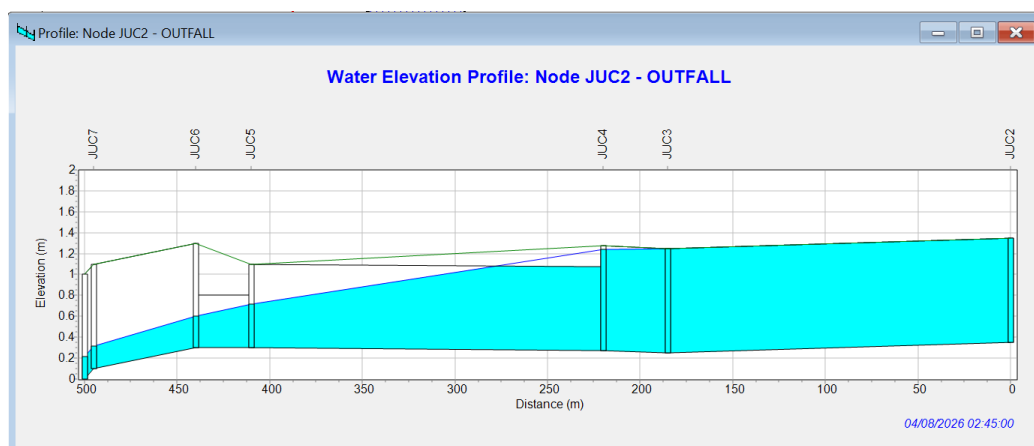
$$I = \frac{81,67}{24} \left(\frac{24}{0,35099} \right)^{\frac{2}{3}}$$

$$I = 56,90 \text{ mm/jam}$$

Tabel 3. *Time series* curah hujan

	R24 (mm)
	81,67 (mm)
0	0
1	56,90
2	39,65
3	27,62
4	19,25
5	13,41
6	9,34
7	6,51
8	4,54
9	3,16
10	2,20
11	1,53
12	1,07
13	0,74
14	0,52
15	0,36
16	0,25
17	0,18
18	0,12
19	0,09
20	0,06
21	0,04
22	0,03
23	0,02
24	0,01

Time series curah hujan pada tabel 3 menjadi input nilai pada skenario running pemodelan EPA SWMM, sehingga setelah dilakukan input semua nilai-nilai yang diperlukan pada skenario, dilakukan *running program* yang menghasilkan simulasi aliran seperti pada gambar 4:



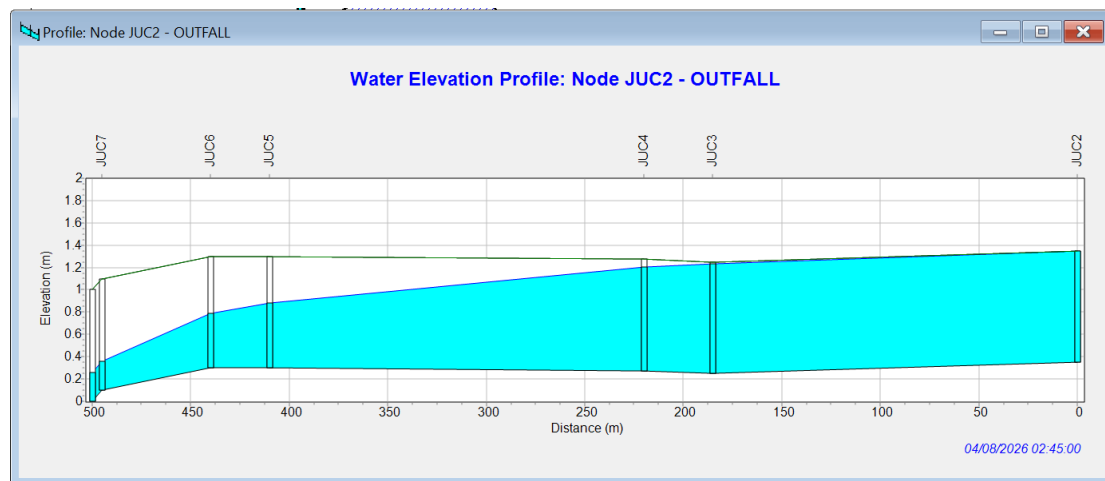
Gambar 4. Hasil *running* simulasi aliran EPA SWMM

Berdasarkan hasil running simulasi aliran pada Gambar 4, limpasan hujan yang masuk ke sistem drainase menunjukkan adanya kondisi saluran dan junction yang tidak mampu menampung debit aliran secara optimal. Kondisi ini mengindikasikan bahwa kapasitas drainase eksisting belum memadai untuk mengalirkan limpasan pada skenario hujan yang digunakan. Junction 2, Junction 3, dan Junction 4 yang terhubung dengan Conduit 1 dan Conduit 2 teridentifikasi sebagai titik yang mengalami luapan/genangan pada hasil simulasi. Kondisi ini berkaitan dengan perubahan dimensi saluran pada segmen berikutnya, terutama pada Conduit 3 yang mengalami pengecilan penampang dari $1 \times 0,8$ meter menjadi $0,8 \times 0,5$ meter. Hal ini dimungkinkan karena conduit 3 mengalami pengecilan dimensi drainase, yang mana pada conduit 1 dan 2 dimensi drainase adalah $1 \times 0,8$ meter, namun pada conduit 3, drainase mengalami perubahan dimensi menjadi $0,8 \times 0,5$. Sehingga berdasarkan hasil analisis dan simulasi ini, maka peneliti mencoba melakukan optimalisasi pada conduit 3, 4 serta conduit 6 yakni berupa penambahan dimensi drainase.

Oleh karena itu, hasil simulasi dalam penelitian ini perlu dipahami sebagai evaluasi awal kapasitas drainase berbasis data satelit dan pemodelan numerik. Penelitian lanjutan disarankan menggunakan data curah hujan stasiun lokal, analisis hujan rencana dengan periode ulang tertentu, serta kalibrasi terhadap kejadian genangan aktual di lapangan.

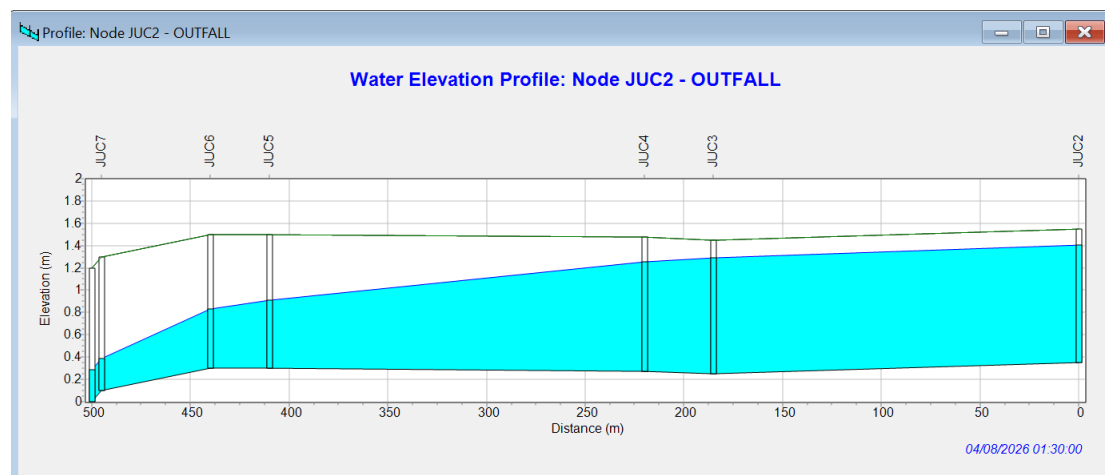
Pembahasan

Banjir yang terjadi pada Jalan Mayjen HM Ryacudu, akan dilakukan percobaan optimalisasi yang berupa penyeragaman dimensi drainase menjadi $1 \times 0,8$ pada seluruh conduit. Hasil *running* untuk mitigasi banjir ini dapat dilihat pada gambar 5:



Gambar 5. Hasil *running* percobaan optimalisasi

Berdasarkan Gambar 5, hasil *running* pada percobaan optimalisasi drainase untuk mitigasi banjir yang terjadi pada Jalan Mayjen HM Ryacudu, diperoleh bahwa penyeragaman dimensi saluran menjadi $1 \times 0,8$ meter masih belum mampu menghilangkan indikasi genangan pada hasil simulasi. Sehingga peneliti mencoba melakukan percobaan mitigasi banjir berupa optimalisasi drainase dengan mengganti drainase eksisting menjadi *box culvert* berukuran $1,2 \times 1,2$ meter. Hasil *running* simulasi percobaan mitigasi banjir dapat dilihat pada gambar 6:



Gambar 6. Hasil *running* percobaan mitigasi banjir dengan pemodelan EPA SWMM

Berdasarkan Gambar 6, hasil simulasi untuk percobaan mitigasi banjir yang dimodelkan dalam program EPA SWMM, skenario optimalisasi berupa penggantian drainase eksisting menjadi box culvert berukuran $1,2 \times 1,2$ meter menunjukkan hasil yang lebih efektif dalam mengurangi atau menghilangkan indikasi genangan pada model EPA SWMM. Perubahan pada drainase ini harus dilakukan secara menyeluruh dari conduit 1 sampai conduit 6.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil evaluasi kapasitas drainase menggunakan pemodelan EPA SWMM di Jalan Mayjen HM Ryacudu, diketahui bahwa kapasitas drainase eksisting belum mampu mengalirkan limpasan hujan secara optimal pada skenario hujan yang digunakan. Kondisi tersebut ditunjukkan oleh adanya indikasi luapan/genangan pada beberapa junction dalam hasil simulasi. Skenario mitigasi melalui optimalisasi dimensi drainase menunjukkan bahwa perubahan saluran menjadi box culvert seragam berukuran $1,2 \times 1,2$ meter memberikan hasil simulasi paling baik dibandingkan kondisi eksisting dan skenario penyeragaman $1 \times 0,8$ meter. Dengan demikian, skenario tersebut dapat direkomendasikan sebagai alternatif awal perbaikan kapasitas drainase pada lokasi penelitian. Penelitian ini memberikan kontribusi berupa pendekatan evaluasi kapasitas drainase berbasis pemodelan SWMM yang dapat digunakan sebagai dasar perencanaan mitigasi banjir perkotaan

DAFTAR PUSTAKA

- Arimailiperi, W. H. (2026). Kajian Bencana Banjir pada Daerah Aliran Sungai Batang Merao Kota Sungai Penuh. *Jurnal Talenta Sipil*, 5(1), 134–143. <https://doi.org/10.33087/talentasipil.v9i1.1074>
- Bandira, P. N. A., Tan, M. L., Teh, S. Y., Shaharudin, S. M., Samat, N., & Mahamud, M. A. (2023). *Assessment of NASA POWER for Climate Change Analysis using the de Martonne Climate Index in Northern Peninsular Malaysia. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1238(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1238/1/012029>
- Juliastuti, Wihartono, T. K., Setyandito, O., Wijayanti, Y., Safitri, L., & Sebayang, I. S. D. (2023). *The assessment of drainage performance in the residential area using SWMM*. *Sinergi (Indonesia)*, 27(2), 281–288. <https://doi.org/10.22441/sinergi.2023.2.016>
- Kadhim Tayyeh, H., & Mohammed, R. (2023). *Analysis of NASA POWER reanalysis products to predict temperature and precipitation in Euphrates River basin*. *Journal of Hydrology*, 619. <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2023.129327>
- Manzoor, Z., Ehsan, M., Khan, M. B., Manzoor, A., Akhter, M. M., Sohail, M. T., Hussain, A., Shafi, A., Abu-Alam, T., & Abioui, M. (2022). *Floods and flood management and its socio-economic impact on Pakistan: A review of the empirical literature*. *Frontiers in Environmental Science*, 10(December), 1–14. <https://doi.org/10.3389/fenvs.2022.1021862>
- Miranda, A. T., Gunawan, T. A., & Juliana, I. C. (2022). Evaluasi Kapasitas Drainase untuk Penanggulangan Banjir di Jalan Kolonel Sulaiman Amin dengan Pemodelan EPA SWMM. 7(7), 11. <http://dx.doi.org/10.36418/syntax-literate.v7i11.12090>
- Miranda, A. T., Putranto, D. D. A., & Gunawan, T. A. (2025). *Flood And Inundation Risk Analysis Due To Potential Land Subsidence On Alluvial Plains*. *International Journal of GEOMATE*, 28(128), 92–99. <https://doi.org/10.21660/2025.128.g14224>
- Negese, A., Worku, D., Shitaye, A., & Getnet, H. (2022). *Potential flood-prone area identification and mapping using GIS-based multi-criteria decision-making and analytical hierarchy process in Dega Damot district, northwestern Ethiopia*. *Applied Water Science*, 12(12), 1–21. <https://doi.org/10.1007/s13201-022-01772-7>
- Neupane, B., Vu, T. M., & Mishra, A. K. (2021). *Evaluation of land-use, climate change, and low-impact development practices on urban flooding*. *Hydrological Sciences Journal*, 66(12), 1729–1742. <https://doi.org/10.1080/02626667.2021.1954650>
- Sherlina, V., & Annisa, B. (2022). *Evaluation of Drainage Channel Capacity in Griya Rumbai Lestari Complex, Limbungan Baru Village with EPA SWMM 5.2*. *Jurnal Teknik Sipil Dan Lingkungan*, 7(3), 241–250. <https://doi.org/10.29244/jsil.7.3.241-250>
- Singh, A., Dawson, D., Trigg, M. A., Wright, N., Seymour, C., & Ferriday, L. (2023). *Drainage representation in flood models: Application and analysis of capacity assessment framework*. *Journal of Hydrology*, 622(PA), 129718. <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2023.129718>
- Sun, Q., Reynolds, J., Fang, J., Wang, X., & Wang, Z. (2025). *Journal of Hydrology : Regional Studies Integrating climate change and land use change into storm flood impact analysis in coastal cities*. *Journal of Hydrology: Regional Studies*, 61(May), 102745. <https://doi.org/10.1016/j.ejrh.2025.102745>
- Wahyudi, S. I., Adi, H. P., & Husni, F. (2020). *Polder System to Handle Tidal Flood in Harbour Area (A Case Study in Tanjung Emas Harbour, Semarang, Indonesia)*. *Journal of Physics: Conference Series*, 1625(1), 0–6. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1625/1/012051>

- Wasko, C., & Guo, D. (2022). *Understanding event runoff coefficient variability across Australia using the hydroEvents R package*. *Hydrological Processes*, 36(4), 1–14. <https://doi.org/10.1002/hyp.14563>
- Wudineh, F. A. (2023). *Land-use and land-cover change and its impact on flood hazard occurrence in Wabi Shebele River Basin of Ethiopia*. *Hydrology Research*, 54(6), 756–769. <https://doi.org/10.2166/nh.2023.121>
- Xu, C., Fu, H., Yang, J., & Gao, C. (2022). *Land-Use and Land Cover Is Driving Factor of Runoff Yield: Evidence from A Remote Sensing-Based Runoff Generation Simulation*. *Water (Switzerland)*, 14(18). <https://doi.org/10.3390/w14182854>
- Zhang, X., Shen, J., Sun, F., Wang, S., Zhang, S., & Chen, J. (2022). *Allocation of Flood Drainage Rights in Watershed Using a Hybrid FBWM-Grey-TOPSIS Method: A Case Study of the Jiangsu Section of the Sunan Canal, China*. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(13). <https://doi.org/10.3390/ijerph19138180>