

Sosialisasi Mitigasi Banjir dan Sistem Normalisasi di Kabupaten Aceh Utara

Hasrina Sari^{1*}, Almas Salsabila², Zainul Muttaqin³

^{1,3}Program Studi Teknik Sipil, Universitas Islam Kebangsaan Indonesia, Aceh, Indonesia

²Program Studi Hukum, Universitas Islam Kebangsaan Indonesia, Aceh, Indonesia

hasrinasari99@gmail.com*

Article information	Abstrak
<p>Article history: Received 13 Februari 2026 Approved 18 Februari 2026</p>	<p><i>Banjir merupakan bencana hidrometeorologi yang paling sering terjadi di Kabupaten Aceh Utara. Tingginya intensitas curah hujan, sedimentasi sungai, degradasi daerah aliran sungai (DAS), serta perubahan tata guna lahan menjadi faktor utama meningkatnya risiko banjir. Pengabdian ini bertujuan menganalisis efektivitas mitigasi banjir berbasis normalisasi sistem air yang meliputi drainase, irigasi, waduk, sungai, laut, dan hutan serta mengintegrasikannya dengan pendekatan manajemen risiko. Metode yang digunakan adalah pendekatan deskriptif kualitatif melalui studi literatur dan analisis dokumen dari instansi terkait. Hasil pengabdian menunjukkan bahwa normalisasi sistem air mampu meningkatkan kapasitas aliran dan menurunkan durasi genangan. Namun, efektivitasnya menjadi terbatas apabila tidak diintegrasikan dengan pengelolaan DAS dan kebijakan tata ruang yang berkelanjutan. Pendekatan manajemen risiko menunjukkan bahwa mitigasi struktural perlu dikombinasikan dengan mitigasi non-struktural untuk menurunkan tingkat risiko banjir secara signifikan.</i></p>
	<p>Kata Kunci: Mitigasi Banjir; Normalisasi; Manajemen Risiko; Aceh Utara; Pengelolaan DAS</p>

PENDAHULUAN

Banjir merupakan peristiwa meluapnya air yang menutupi wilayah daratan yang pada kondisi normal tidak tergenang (BNPB, 2020). Di Indonesia, banjir termasuk bencana dengan frekuensi tertinggi dan dampak ekonomi terbesar. Kabupaten Aceh Utara menjadi salah satu wilayah dengan tingkat kerawanan tinggi akibat kondisi topografi dataran rendah dan keberadaan beberapa sungai besar seperti Krueng Pase, sehingga masyarakat desa rawan banjir serta permasalahan sampah juga.

Permasalahan banjir tidak hanya dipengaruhi faktor alam, tetapi juga aktivitas manusia seperti alih fungsi lahan dan sedimentasi sungai (Kodoatie & Sjarief, 2010).

Data BNPB (2020) menunjukkan kejadian banjir berulang yang menyebabkan kerugian signifikan terhadap infrastruktur dan sektor pertanian. Pendekatan mitigasi banjir dapat dibagi menjadi dua yaitu mitigasi struktural (normalisasi sungai, tanggul, waduk, laut, danau) dan mitigasi non-struktural (tata ruang, edukasi masyarakat, sistem peringatan dini, gotong royong, pemasangan papan edukasi, penyuluhan mitigasi banjir).

Pengabdian ini penting karena mengintegrasikan normalisasi sebagai strategi teknis dengan pendekatan manajemen risiko dalam konteks keberlanjutan. Banjir semakin sering terjadi akibat kombinasi curah hujan ekstrem dan kondisi topografi serta tata ruang yang kurang terkelola (Mappatarai et al., 2024). Model prediksi banjir berbasis hidrologi dan HEC-HMS/HEC-RAS telah banyak digunakan untuk mengestimasi luapan serta potensi genangan (El-Bagoury & Gad, 2024). Adapun systemnya yaitu :

1. Konsep Mitigasi Banjir

Mitigasi adalah upaya mengurangi risiko bencana melalui pembangunan fisik dan peningkatan kesadaran masyarakat (UU No. 24 Tahun 2007).

2. Normalisasi Sungai

Normalisasi bertujuan mengembalikan kapasitas alur sungai melalui pengerukan sedimen dan penataan bantaran (Gunawan et al., 2024). Studi Syamsuddin & Maulana (2025) menunjukkan normalisasi mampu menurunkan tinggi muka air secara signifikan.

3. Pengelolaan DAS

Pengelolaan DAS berkelanjutan penting untuk mencegah sedimentasi ulang (Prasasti et al., 2024). Normalisasi Sungai terbukti menurunkan muka air dan memperkecil area genangan di berbagai DAS di Indonesia (Zulkanzi et al., 2024).

4. Pendekatan Manajemen Risiko

risiko banjir dapat dianalisis melalui identifikasi bahaya (*hazard*), analisis kerentanan (*vulnerability*), kapasitas (*capacity*). Pendekatan ini penting dalam proyek sipil karena menyangkut biaya, keberlanjutan, dan efektivitas infrastruktur, pemodelan sistem sungai dengan HEC-RAS telah menjadi rujukan dalam merancang strategi mitigasi teknis yang efektif, termasuk integrasi gis dan sistem peringatan dini (mustamin et al., 2024).

METODE PELAKSANAAN

Pengabdian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif yang didukung oleh studi literatur ilmiah, analisis dokumen BNPB dan pemerintah daerah, serta kajian penelitian terdahulu. Pendekatan ini bertujuan mengevaluasi normalisasi berbasis pengurangan risiko melalui sosialisasi kepada masyarakat dan perangkat desa. Metode yang digunakan dalam kegiatan ini adalah pendekatan partisipatif dan edukatif.

Kegiatan dilaksanakan melalui beberapa tahapan, yaitu identifikasi masalah, perencanaan program, pelaksanaan kegiatan, serta evaluasi. Identifikasi masalah dilakukan melalui observasi lapangan dan diskusi dengan masyarakat untuk mengetahui kondisi drainase, irigasi, sungai, dan lingkungan sekitar. Perencanaan program disusun berdasarkan kebutuhan masyarakat dan potensi wilayah.

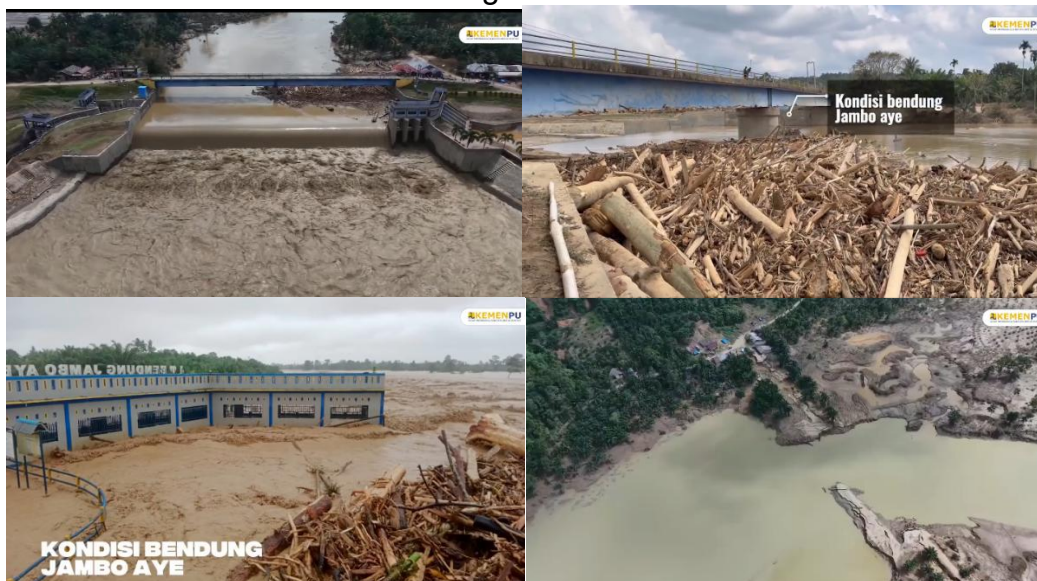
Pelaksanaan kegiatan meliputi sosialisasi mitigasi banjir, pelatihan teknis normalisasi saluran air, kerja bakti pembersihan drainase dan sungai, serta edukasi konservasi hutan dan wilayah pesisir. Evaluasi dilakukan melalui pengamatan perubahan kondisi lingkungan dan umpan balik masyarakat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Adapun kondisi banjir di Aceh Utara dipengaruhi oleh beberapa faktor penyebab utama, yaitu curah hujan tinggi, pendangkalan sungai, kerusakan hutan, dan sistem drainase yang tidak optimal. Dampak yang dihasilkan secara umum meliputi kerusakan rumah, gangguan ekonomi, kerusakan infrastruktur, serta penurunan kondisi finansial masyarakat.

Kendala yang dialami saat ini adalah banyaknya tumpukan kayu, baik besar maupun kecil, di sungai yang mengakibatkan menyempitnya debit aliran air sehingga fungsi sungai tidak normal. Pada saat curah hujan tinggi, sungai cepat penuh dan airnya meluap ke permukiman warga, sawah, perkebunan, peternakan, tempat usaha, dan area lainnya, yang mengakibatkan lumpuhnya perekonomian karena aktivitas masyarakat terganggu.

Pembuangan sampah ke dalam sungai juga menjadi faktor terjadinya banjir, serta menyebabkan pinggiran sungai terus terkikis akibat debit aliran air yang tajam dan berdampak serius terhadap ekosistem sungai. Meskipun demikian, normalisasi sungai belum sepenuhnya mampu mengatasi permasalahan banjir secara berkelanjutan. Sedimentasi yang terus berlangsung akibat erosi di daerah hulu menyebabkan pendangkalan kembali dalam waktu relatif singkat. Selain itu, keterbatasan anggaran dan kurangnya pengawasan tata guna lahan menjadi faktor penghambat efektivitas normalisasi sungai.



Gambar 2. Kerusakan yang Disebabkan Oleh Banjir Bandang 2025 di Aceh utara

Penanganan darurat meliputi evakuasi warga terdampak dan penyediaan tempat penampungan sementara, pembersihan sungai dari material longsor dan sampah, serta perbaikan infrastruktur yang rusak, seperti jembatan dan jalan.

Penanganan jangka panjang meliputi rehabilitasi hutan dan lahan melalui reboisasi dan penghijauan di daerah hulu sungai untuk mengurangi erosi dan longsor, pengelolaan Daerah Aliran Sungai (DAS) secara baik untuk menurunkan risiko banjir dan longsor, serta pembangunan infrastruktur seperti tanggul, bendungan, dan sistem penahan air lainnya untuk mengendalikan aliran air. Selain itu, peningkatan kesadaran masyarakat dilakukan melalui edukasi dan sosialisasi mengenai pentingnya pengelolaan lingkungan dan pencegahan bencana.

Dalam kegiatan pengabdian dan pengembangan, fokus diarahkan pada kajian karakteristik hidrologi dan dampaknya terhadap banjir di Aceh, pengembangan

teknologi untuk memantau dan memprediksi banjir, serta pengembangan sistem peringatan dini banjir yang efektif. Dengan pendekatan yang komprehensif dan berkelanjutan, diharapkan risiko banjir dan longsor di Aceh dapat dikurangi serta kesadaran masyarakat mengenai pentingnya pengelolaan lingkungan dapat meningkat. Pendekatan ini dinilai efektif dalam mengurangi potensi banjir dan memperkuat ketahanan lingkungan. Keberlanjutan program memerlukan dukungan lintas sektor dan komitmen masyarakat dalam menjaga sistem hidrologi. Adapun dokumentasi sosialisasi mitigasi di Aceh Utara dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 2. Sosialisasi Mitigasi Banjir kepada Masyarakat

Adapun sistem mitigasi berbasis normalisasi yang bisa dilaksanakan yaitu :

1. Normalisasi Drainase

Pembersihan sedimentasi dan sampah meningkatkan kapasitas aliran (Suripin, 2004). Hasil menunjukkan pengurangan genangan signifikan.



Gambar 3. Normalisasi Drainase

2. Normalisasi Irigasi

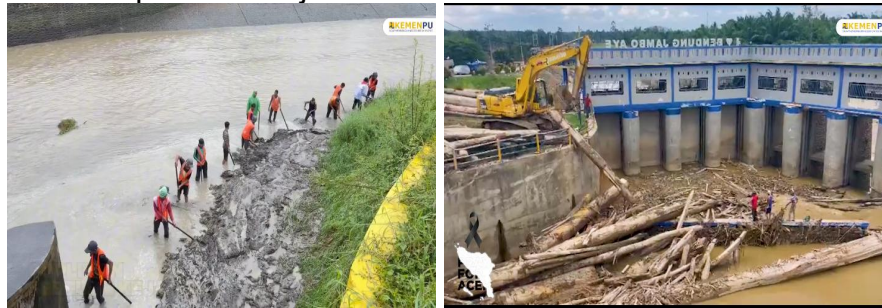
Saluran irigasi yang terawat mencegah limpasan ke permukiman. Edukasi petani meningkatkan partisipasi masyarakat.



Gambar 4. Normalisasi Irigasi

3. Normalisasi Waduk

Waduk berfungsi sebagai pengendali debit air. Penguatan kapasitas tampung menurunkan risiko puncak banjir.



Gambar 5. Normalisasi Waduk

4. Normalisasi Sungai

Pengerukan sedimen dan penataan bantaran meningkatkan kapasitas alur. Studi HEC-RAS (Prastica et al., 2024) menunjukkan penurunan tinggi muka air setelah normalisasi.



Gambar 6. Normalisasi Sungai

Namun, kendala yang dihadapi meliputi sedimentasi berulang, keterbatasan anggaran, dan lemahnya pengawasan tata ruang.

5. Mitigasi Berbasis Laut dan Mangrove

Penanaman mangrove efektif mengurangi banjir rob dan abrasi.



Gambar 7. Normalisasi laut

6. Normalisasi Konservasi Hutan

Hutan meningkatkan infiltrasi dan menurunkan limpasan permukaan (Kodoatie & Sjarief, 2010).

7. Normalisasi Danau

Kegiatan normalisasi danau yaitu dengan cara membersihkan sampah yang ada di danau dan juga pingiran danau sekitarnya serta menjaga ekosistem agar tetap normal.



Gambar 8. Normalisasi danau

Manajemen Risiko Berdasarkan analisis risiko yaitu :

Tabel 1. Analisis Risiko

Faktor	Tingkat Risiko	Strategi
Sedimentasi	Tinggi	Normalisasi berkala
Alih fungsi lahan	Tinggi	Tinggi Pengendalian tata ruang
Rehabilitasi sistem	Tinggi	Edukasi Masyarakat
Drainase buruk	sedang	Gotong royong

Hasil menunjukkan mitigasi struktural saja tidak cukup. Integrasi pendekatan teknis dan sosial diperlukan untuk menurunkan risiko secara berkelanjutan, teknis dan sosial diperlukan untuk menurunkan risiko.

Implikasi terhadap Proyek Sipil

Dalam perspektif manajemen risiko proyek, normalisasi sungai membutuhkan perencanaan biaya jangka panjang, analisis *cost-benefit*, serta pengelolaan Daerah Aliran Sungai (DAS) yang baik. Risiko kegagalan proyek akan meningkat apabila DAS tidak dikelola secara berkelanjutan. Analisis *overflow* menggunakan HEC-RAS menunjukkan pola genangan yang berbeda berdasarkan parameter morfometri dan hidrologi wilayah studi, sehingga strategi mitigasi harus disesuaikan dengan topografi lokal (Alkahfi Tarif et al., 2025). Pemodelan yang mengintegrasikan HEC-HMS dan HEC-RAS memberikan gambaran yang lebih akurat mengenai distribusi area banjir dan potensi risiko, sehingga mendukung pengambilan keputusan mitigasi berbasis data (Rijal et al., 2025).

Dampak Sosialisasi Mitigasi Banjir bagi Masyarakat

1. Peningkatan Pengetahuan dan Kesadaran Risiko

Sosialisasi mitigasi banjir berperan penting dalam meningkatkan pemahaman masyarakat mengenai penyebab banjir, wilayah rawan, serta prosedur evakuasi. Menurut Badan Nasional Penanggulangan Bencana (2020), peningkatan kapasitas masyarakat merupakan salah satu strategi utama dalam pengurangan risiko bencana di Indonesia. Kerangka *Global United Nations Office for Disaster Risk Reduction* (2015) melalui *Sendai Framework for Disaster Risk Reduction*

2015–2030 juga menegaskan bahwa pemahaman risiko bencana merupakan prioritas utama dalam membangun ketangguhan masyarakat. Dengan demikian, sosialisasi mitigasi banjir secara langsung meningkatkan literasi kebencanaan dan kesadaran kolektif terhadap risiko.

2. Perubahan Perilaku dan Kepedulian Lingkungan

Edukasi mitigasi mendorong perubahan perilaku, seperti tidak membuang sampah ke sungai, menjaga drainase, dan melindungi daerah resapan air. Hal ini selaras dengan kebijakan penataan sempadan sungai yang diatur oleh Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia (2015), yang bertujuan mengurangi risiko banjir akibat penyempitan badan sungai. Selain itu, pendekatan *community-based disaster risk reduction* yang dipromosikan oleh *United Nations Development Programme* (2014) menunjukkan bahwa partisipasi aktif masyarakat dalam menjaga lingkungan mampu menurunkan tingkat kerentanan terhadap bencana banjir.

3. Peningkatan Kesiapsiagaan dan Respons Cepat

Sosialisasi yang dilengkapi dengan simulasi evakuasi dan pembentukan tim siaga bencana terbukti meningkatkan respons cepat saat banjir terjadi. *International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies* (2018) menekankan bahwa pendidikan publik dan simulasi berkala dapat mengurangi korban jiwa secara signifikan. Hal ini diperkuat oleh *Asian Development Bank* (2013), yang menyatakan bahwa investasi pada kesiapsiagaan masyarakat jauh lebih efektif dibandingkan biaya rehabilitasi pascabencana.

4. Penguatan Modal Sosial dan Solidaritas

Sosialisasi mitigasi mendorong terbentuknya solidaritas sosial melalui gotong royong, sistem peringatan dini berbasis warga, serta perlindungan kelompok rentan. *Organisation for Economic Co-operation and Development* (2018) menyebutkan bahwa tata kelola risiko yang efektif membutuhkan kolaborasi antara pemerintah dan komunitas lokal. Dengan meningkatnya modal sosial, masyarakat menjadi lebih tangguh dalam menghadapi dan memulihkan diri dari bencana.

5. Dampak Ekonomi dan Pengurangan Kerugian

Mitigasi berbasis edukasi berkontribusi pada pengurangan kerusakan infrastruktur dan gangguan ekonomi. *World Bank* (2012) menegaskan bahwa setiap investasi dalam pengurangan risiko bencana dapat menghemat biaya pemulihan dalam jumlah yang signifikan. Selain itu, laporan UNESCO (2012) tentang pengelolaan air menyatakan bahwa pendekatan preventif dalam manajemen risiko banjir jauh lebih efisien dibandingkan pendekatan reaktif.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan kegiatan pengabdian ini, dapat disimpulkan bahwa sosialisasi mitigasi banjir memberikan dampak multidimensional, yaitu meningkatkan literasi dan kesadaran risiko, mengubah perilaku masyarakat menuju praktik ramah lingkungan, meningkatkan kesiapsiagaan dan mengurangi korban, memperkuat tata kelola dan modal sosial, serta mengurangi kerugian ekonomi jangka panjang. Selain itu, kegiatan ini juga meningkatkan pengetahuan warga, mengurangi genangan debit air, serta mendorong terbentuknya kelompok masyarakat yang sadar akan kondisi lingkungan.

Dengan demikian, sosialisasi mitigasi banjir bukan hanya kegiatan edukatif, tetapi juga merupakan strategi manajemen risiko yang efektif dalam mendukung

pembangunan berkelanjutan. Adapun saran yang dapat diberikan adalah agar ke depannya pemerintah bersama masyarakat melakukan reboisasi hutan serta menangani Daerah Aliran Sungai (DAS) Aceh dengan kinerja yang lebih baik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak yang telah memberi dukungan *financial* terhadap pelaksanaan kegiatan ini, serta dukungan dari orang tua, teman dan pasangan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Alkahfi Tarif, E., Malik, Y. S., & Ardeline, M. (2025). Flood overflow identification in Parit Indah using HEC-RAS model. *Journal of Engineering Science and Technology Management*, 5(1), 64–68. <https://doi.org/10.31004/jestm.v5i1.231>
- [2] Arifin, M., Budiyo, M. A., & Saridewi, R. N. (2025). Analisis banjir Sungai Kedung Jambal dalam konteks normalisasi sungai. *CivETech: Civil Engineering and Technology Journal*, 6(2).
- [3] Asian Development Bank. (2013). *Investing in resilience: Ensuring a disaster-resistant future*. Asian Development Bank.
- [4] Badan Nasional Penanggulangan Bencana. (2017). *Peraturan Kepala BNPB Nomor 4 Tahun 2008 tentang pedoman penyusunan rencana penanggulangan bencana*. BNPB.
- [5] Badan Nasional Penanggulangan Bencana. (2020). *Rencana nasional penanggulangan bencana 2020–2024*. BNPB.
- [6] Badan Nasional Penanggulangan Bencana. (2020a). *Laporan bencana banjir di Kabupaten Aceh Utara*.
- [7] Badan Nasional Penanggulangan Bencana. (2020b). *Pedoman mitigasi bencana banjir*. BNPB.
- [8] El-Bagoury, H., & Gad, A. (2024). Integrated hydrological modeling for watershed analysis, flood prediction, and mitigation using meteorological and morphometric data, SCS-CN, HEC-HMS/RAS, and QGIS. *Water*, 16(2), 356. <https://doi.org/10.3390/w16020356>
- [9] Fajar, M. Q., Rehananda, A., & Purnomo, S. E. (2024). Flood modeling for the Cisanggarung River in the Cilengkrang Village using the HEC-RAS software. *Journal of World Science*, 3(12), 1648–1662. <https://doi.org/10.58344/jws.v3i12.1252>
- [10] Gunawan, R., Jalil, A., & Priyana, Y. L. O. (2024). Perencanaan normalisasi sungai untuk penanggulangan banjir di daerah pertambangan. *Mining Science and Technology Journal*, 3(2), 71–78.
- [11] International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies. (2018). *Public awareness and public education for disaster risk reduction: Key messages*. IFRC.
- [12] Ismayani, N., Putri, D. E., Febrianto, H., & Sary, A. K. (2024). Mitigasi bencana pada area rentan banjir di Kabupaten Dharmasraya. *LaGeografia*. <https://doi.org/10.35580/lageografia.v22i3.43998>
- [13] Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia. (2015). *Peraturan Menteri PUPR Nomor 28/PRT/M/2015 tentang penetapan garis sempadan sungai dan danau*.
- [14] Kodoatie, R. J., & Sjarief, R. (2010). *Tata ruang air*. Andi.

- [15] Lestari, L. W., Al Qibtiyah, N. D. M., Nugraha, I. C., Qibtiyah, M., & Shafira, S. (2024). Mitigasi bencana banjir melalui normalisasi daerah aliran Sungai Beringin dan pemanfaatan flood early warning system di Kelurahan Mangkang Wetan. *REGION: Jurnal Pembangunan Wilayah dan Perencanaan Partisipatif*, 19(1).
- [16] Mappatarai, M., Manaf, M., & Alimuddin, I. (2024). Tingkat kerawanan, mitigasi, dan adaptasi banjir di Kota Malili. *Urban and Regional Studies Journal*, 6(2), 265–277. <https://doi.org/10.35965/ursj.v6i2.4500>
- [17] Mirzaq, M. R., Rijal, S., Soma, A. S., & Chairil, A. (2024). Flood mitigation strategies: Integrating HEC-RAS for watershed management. *Jurnal Sylva Lestari*, 12(3), 801–817. <https://doi.org/10.23960/jsl.v12i3.860>
- [18] Organisation for Economic Co-operation and Development. (2018). *Assessing global progress in the governance of critical risks*. OECD Publishing.
- [19] Prasasti, D. T., Suhartanto, E., & Prasetyorini, L. (2024). Aplikasi penginderaan jauh dan SIG untuk pemetaan daerah rawan banjir sebagai upaya mitigasi bencana di DAS Petung. *Jurnal Teknologi dan Rekayasa Sumber Daya Air*.
- [20] Prastica, R. M. S., Widyatmoko, A., & Kurniawan, R. (2024). Mitigasi banjir struktural menggunakan model HEC-RAS dan Geo-Studio pada wilayah Sungai Toba-Asahan, Sumatera Utara. *Teras: Jurnal Teknik Sipil*, 11(2).
- [21] Rahayu, L. S. N., Rizal, N. S., & Alihudin, A. (2024). Normalisasi Sungai Sanen sebagai solusi penanganan banjir di Desa Wonoasri Jember menggunakan HEC-RAS 6.3. *Jurnal Smart Teknologi*, 5(4).
- [22] Retnaningtias, S. A., Hidayah, E., & Halik, G. (2025). Exploring hydraulic behavior of weir using HEC-RAS at Semangir River Jember Regency. *Journal of the Civil Engineering Forum*, 11(2), 167–180. <https://doi.org/10.22146/jcef.14395>
- [23] Suripin. (2004). *Sistem drainase perkotaan yang berkelanjutan*. Andi.
- [24] Syamsuddin, M. D. N., & Maulana, M. A. (2025). Analisis penurunan tinggi muka air Sungai Rejoso di Kabupaten Pasuruan dengan normalisasi sungai. *Indonesian Impression Journal*, 4(7). <https://doi.org/10.58344/jii.v4i7.6880>
- [25] Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana. (2007).
- [26] UNESCO. (2012). *Managing water under uncertainty and risk (WWDR4)*. UNESCO Publishing.
- [27] United Nations Development Programme. (2014). *Community-based disaster risk reduction*. UNDP.
- [28] United Nations Office for Disaster Risk Reduction. (2015). *Sendai framework for disaster risk reduction 2015–2030*. United Nations.
- [29] Wijaya, R. C., & Lasminto, U. (2023). Flood prediction based on hydrological and topographic conditions using HEC-HMS and HEC-RAS in Toli-Toli, Indonesia. *Jurnal Teknik Sipil*.
- [30] World Bank. (2012). *The Sendai report: Managing disaster risks for a resilient future*. World Bank.
- [31] Zulkanzi, A. K., Dermawan, V., & Sisinggih, D. (2024). Studi perencanaan normalisasi sungai sebagai upaya manajemen risiko banjir Sungai Batulicin. *Jurnal Teknologi dan Rekayasa Sumber Daya Air*, 4(2), 1427–1437.