



DESAIN KOLAM POLDER SEBAGAI INFRASTRUKTUR PENGENDALI BANJIR ROB PADA DESA PASIR KABUPATEN ACEH BARAT

Muhammad Qadri Aprianda¹, Yulia^{2*}, Effendi Nurzal³, Ira Dama Yanti⁴, Irda Yunita⁵

^{1,2,3,4}Universitas Muhammadiyah Aceh

⁵Universitas Serambi Mekkah

*Corresponding author, email address: yulia@unmuha.ac.id

ARTICLE INFO

Article History:

Received 20 Juni 2026

Accepted 25 Juni 2026

Online 30 Juni 2026

Abstrak

Banjir rob merupakan salah satu permasalahan utama di wilayah pesisir Desa Pasir, Kabupaten Aceh Barat, yang dipengaruhi oleh pasang air laut, curah hujan tinggi, serta keterbatasan kapasitas sistem drainase. Kondisi tersebut menyebabkan genangan yang mengganggu aktivitas masyarakat, merusak infrastruktur, dan menurunkan kualitas lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk merencanakan desain kolam polder sebagai infrastruktur pengendali banjir rob melalui analisis hidrologi dan evaluasi kapasitas tampungan. Data yang digunakan berupa data curah hujan harian maksimum tahunan selama 10 tahun (2016–2025) yang diperoleh dari Balai Wilayah Sungai Sumatera I Aceh. Analisis parameter statistik menghasilkan rerata curah hujan 122,30 mm, standar deviasi 13,81 mm, koefisien variasi 0,1129, koefisien kemencengan $-0,2978$, dan koefisien kurtosis 2,8844. Analisis frekuensi dilakukan menggunakan Distribusi Gumbel dan Log-Pearson Type III, di mana uji *Smirnov-Kolmogorov* menunjukkan Distribusi Gumbel memenuhi syarat dengan selisih peluang maksimum $\Delta P_{maks} = 0,1049$ ($< \Delta P_{kritis} = 0,410$). Curah hujan rencana periode ulang 10 tahun sebesar 147,82 mm menghasilkan intensitas hujan Mononobe sebesar 24,62 mm/jam (dengan waktu konsentrasi 3,003 jam) dan debit puncak limpasan metode Rasional sebesar $47,87 \text{ m}^3/\text{detik}$ pada area layanan 10 km^2 (dimana koefisien limpasan 0,70). Perencanaan kolam polder dilakukan berdasarkan volume total limpasan hidrograf sebesar 690.928 m^3 . Kolam polder dirancang berdimensi panjang 400 m dan lebar 360 m dengan variasi kedalaman efektif 4,50 m (kapasitas 648.000 m^3 , efektivitas 93,8%) hingga 6,25 m (kapasitas 900.000 m^3 , efektivitas 130,3%). Sistem pemompaan dilengkapi dengan kapasitas total $10 \text{ m}^3/\text{detik}$ yang terdiri atas dua unit pompa operasional ($2 \times 5 \text{ m}^3/\text{s}$) dan satu unit pompa cadangan ($1 \times 5 \text{ m}^3/\text{s}$) untuk meningkatkan keandalan operasional. Evaluasi menunjukkan bahwa kapasitas tampungan kolam polder sangat efektif mengendalikan volume limpasan rencana sehingga dapat menghilangkan potensi genangan di kawasan penelitian. Hasil penelitian ini diharapkan menjadi salah satu alternatif perencanaan infrastruktur pengendali banjir rob di kawasan pesisir dengan karakteristik hidrologi serupa.

Kata Kunci: Banjir Rob, Desa Pasir, Debit Limpasan, Kolam Polder, Pesisir

ABSTRACT

Tidal flooding (rob) is one of the main coastal issues in Pasir Village, West Aceh Regency, triggered by high tides, heavy rainfall, and limited drainage capacity. This condition causes inundations that disrupt community activities, damage infrastructure, and degrade environmental quality. This study aims to design a polder pond system as flood control infrastructure through hydrological analysis and storage capacity evaluation. Daily maximum rainfall data for 10 years (2016–2025) obtained from the Sumatera I River Basin Organization (BWS Sumatera I Aceh) were analyzed. Statistical parameter analysis yielded a mean rainfall $\bar{X} = 122.30$ mm, standard deviation $S = 13.81$ mm, coefficient of variation 0.1129, skewness coefficient -0.2978 , and kurtosis coefficient 2.8844. Frequency analysis using the Gumbel and Log-Pearson Type III distributions was validated by the Smirnov-Kolmogorov test, showing that the Gumbel distribution met the criteria with a maximum probability difference $\Delta P_{\max} = 0.1049$ ($\Delta P_{\text{critical}} = 0.410$). The 10-year return period rainfall of 147.82 mm resulted in a Mononobe rainfall intensity of 24.62 mm/hr (Time Concentration 3.003 hrs) and a Rational peak runoff discharge of 47.87 m³/s for a service area of 10 km² (with a runoff coefficient 0.70). The polder pond planning was conducted based on a total hydrograph runoff volume of 690,928 m³. The planned polder pond measures 400 m in length and 360 m in width with effective depths ranging from 4.50 m (capacity of 648,000 m³, efficiency of 93.8%) to 6.25 m (capacity of 900,000 m³, efficiency of 130.3%). The pumping system is equipped with a total capacity of 10 m³/s, consisting of two operational pumps (2×5 m³/s) and one standby pump (1×5 m³/s) to enhance operational reliability. The evaluation proves that the polder storage capacity effectively controls the design runoff volume, thereby eliminating potential flooding in the study area. The results of this study are expected to serve as an alternative planning approach for tidal flood control infrastructure in coastal regions with similar hydrological characteristics.

Keywords: *Coastal Area, Desa Pasir, Polder Pond, Runoff Discharge, Tidal Flood*

1. PENDAHULUAN

Banjir rob merupakan salah satu bencana hidrometeorologi yang semakin sering terjadi di kawasan pesisir Indonesia akibat kombinasi antara kenaikan muka air laut, perubahan iklim, penurunan muka tanah, serta tingginya curah hujan [Ananda et al, 2026]. Fenomena tersebut menyebabkan sistem drainase perkotaan tidak mampu mengalirkan limpasan secara optimal, terutama ketika kondisi pasang laut menghambat pembuangan air ke badan penerima [Rumaropen, et al, 2026]. Dampaknya tidak hanya berupa genangan yang mengganggu aktivitas masyarakat, tetapi juga menimbulkan kerusakan infrastruktur, penurunan kualitas lingkungan, serta kerugian ekonomi yang cukup besar.

Desa Pasir, Kabupaten Aceh Barat, merupakan salah satu wilayah pesisir yang mengalami permasalahan banjir rob secara berkala. Kondisi topografi yang relatif datar, kedekatan dengan garis pantai, serta kapasitas saluran drainase yang terbatas menyebabkan air hujan dan air pasang laut sering menimbulkan genangan dalam durasi yang cukup lama. Permasalahan tersebut menunjukkan bahwa sistem drainase konvensional belum mampu memberikan perlindungan yang memadai terhadap kejadian banjir rob, sehingga diperlukan infrastruktur pengendali yang mampu menampung sementara limpasan dan mengendalikan muka air secara efektif.

Salah satu alternatif pengendalian banjir rob yang banyak diterapkan di kawasan pesisir adalah

sistem kolam polder [Horison & Surya, 2025]. Kolam polder berfungsi sebagai tampungan sementara (*temporary storage*) yang menerima limpasan hujan ketika saluran drainase tidak dapat mengalirkannya ke badan air akibat kondisi pasang laut [Rahmawati et al 2017]. Air yang tertampung kemudian dipompa keluar menuju badan air penerima setelah kondisi pasang surut memungkinkan. Dengan konsep tersebut, sistem polder mampu mengurangi tinggi genangan, memperpendek durasi genangan, serta meningkatkan kinerja sistem drainase perkotaan [Aziz et al, 2025].

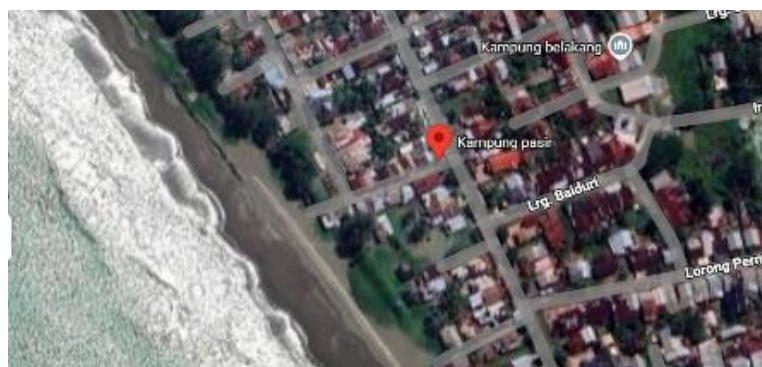
Beberapa penelitian terdahulu menunjukkan bahwa efektivitas sistem polder sangat dipengaruhi oleh ketepatan analisis hidrologi, kapasitas tampungan kolam, serta kapasitas sistem pemompaan [Arbanigrum, 2018]. Namun demikian, sebagian besar penelitian masih berfokus pada analisis debit banjir tanpa mengevaluasi keterkaitan antara kapasitas tampungan kolam, volume limpasan, dan kapasitas pompa secara terpadu. Selain itu, kajian mengenai perencanaan kolam polder pada kawasan pesisir Aceh Barat masih relatif terbatas sehingga diperlukan penelitian yang mempertimbangkan karakteristik hidrologi setempat.

Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini bertujuan merencanakan desain kolam polder sebagai infrastruktur pengendali banjir rob di Desa Pasir, Kabupaten Aceh Barat. Analisis dilakukan menggunakan data curah hujan maksimum tahunan selama 10 tahun dengan Distribusi Gumbel untuk memperoleh curah hujan rencana [Lubis, 2016], kemudian dilanjutkan dengan perhitungan intensitas hujan dan debit puncak menggunakan Metode Rasional [Sakti et al, 2026]. Selanjutnya dilakukan evaluasi kapasitas tampungan kolam dan sistem pemompaan untuk menilai kemampuan desain dalam mengendalikan volume limpasan. Hasil penelitian diharapkan menjadi dasar teknis dalam perencanaan infrastruktur pengendalian banjir rob di wilayah pesisir serta dapat menjadi referensi bagi pengembangan sistem polder pada kawasan dengan karakteristik yang serupa.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Pasir, Kabupaten Aceh Barat, yang merupakan salah satu kawasan pesisir yang sering mengalami genangan akibat kombinasi curah hujan tinggi dan pasang air laut. Metode penelitian yang digunakan meliputi pengumpulan data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui survei lapangan untuk mengidentifikasi kondisi eksisting sistem drainase, karakteristik wilayah, dan lokasi yang berpotensi mengalami genangan. Sementara itu, data sekunder yang digunakan meliputi data curah hujan maksimum tahunan periode 2021–2025, peta topografi, peta tata guna lahan, serta data pasang surut air laut yang diperoleh dari instansi terkait.

Tahapan penelitian diawali dengan analisis hidrologi untuk menentukan curah hujan rencana menggunakan distribusi Gumbel. Curah hujan rencana yang diperoleh kemudian digunakan untuk menghitung intensitas hujan berdasarkan waktu konsentrasi daerah tangkapan. Selanjutnya, debit banjir rencana dihitung menggunakan Metode Rasional yang umum digunakan pada daerah tangkapan berukuran kecil hingga menengah. Pada halaman selanjutnya merupakan gambar titik lokasi penelitian dan Metode Rasional yang diberikan pada Persamaan 2.1.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Persamaan Metode Rasional [Yusuf et all, 2021] yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$Q = 0,278 C I A \quad (1)$$

Dimana:

Q = debit banjir rencana (m^3/det),

C = koefisien limpasan,

I = intensitas hujan (mm/jam),

A = luas daerah tangkapan (km^2).

Nilai debit banjir rencana yang diperoleh kemudian digunakan untuk menghitung volume limpasan yang harus ditampung oleh kolam polder. Perhitungan volume limpasan dilakukan sebagai dasar dalam menentukan kapasitas tampungan kolam polder yang direncanakan.

Selain analisis hidrologi, dilakukan pula analisis pasang surut air laut untuk menentukan muka air rob rencana. Analisis ini bertujuan memperoleh elevasi muka air laut maksimum yang berpotensi menyebabkan genangan pada kawasan penelitian. Hasil analisis muka air rob selanjutnya digunakan sebagai dasar dalam menentukan elevasi kolam polder, tanggul pengaman, dan kapasitas pompa yang diperlukan.

Tahapan penelitian secara umum meliputi [Parse, 2019]: (1) pengumpulan data primer dan sekunder, (2) analisis curah hujan rencana menggunakan distribusi Gumbel, (3) perhitungan intensitas hujan dan debit banjir rencana menggunakan Metode Rasional, (4) analisis pasang surut untuk menentukan muka air rob rencana, (5) perencanaan kapasitas tampungan kolam polder [Putriana et all, 2012], dan (6) penentuan kapasitas pompa serta evaluasi kinerja sistem polder sebagai upaya pengendalian banjir rob di Desa Pasir, Kabupaten Aceh Barat.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menyajikan hasil analisis hidrologi dan perencanaan kolam polder sebagai upaya pengendalian banjir rob di Desa Pasir, Kabupaten Aceh Barat. Hasil yang diperoleh meliputi analisis curah hujan maksimum tahunan, perhitungan curah hujan rencana menggunakan distribusi Gumbel, analisis intensitas hujan dan debit limpasan menggunakan Metode Rasional, serta perencanaan dimensi kolam polder dan kapasitas pompa.

3.1 Hasil Data Curah Hujan Harian Maksimum Tahunan

Data curah hujan maksimum tahunan yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari Balai Wilayah Sungai Sumatera I (BWSS I) untuk periode 2021–2025. Rekapitulasi data curah hujan maksimum tahunan disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Data curah hujan maksimum tahunan periode 2021–2025

Tahun	Curah hujan maksimum (mm)
2016	106
2017	117
2018	123
2019	129
2020	138
2021	100
2022	135

2023	110
2024	125
2025	140

Sumber: Balai Wilayah Sungai Sumatera – 1 (2026)

Berdasarkan Tabel 1, curah hujan maksimum tahunan berkisar antara 100 mm hingga 140 mm. Curah hujan tertinggi terjadi pada tahun 2025 sebesar 140 mm, sedangkan curah hujan terendah terjadi pada tahun 2021 sebesar 100 mm. Data maksimum tahunan digunakan karena mampu merepresentasikan kejadian hujan ekstrem yang berpotensi menimbulkan banjir pada wilayah penelitian.

Penggunaan data selama **10 tahun** bertujuan meningkatkan representativitas analisis hidrologi dibandingkan penggunaan data dengan periode yang lebih pendek. Data tersebut merupakan data maksimum tahunan yang tersedia pada instansi pengelola sumber daya air dan digunakan sebagai dasar analisis hujan rencana.

3.2 Hasil Perhitungan Distribusi Curah Hujan Menggunakan Metode Gumbel

Parameter statistik menunjukkan karakteristik sebaran data hujan maksimum tahunan yang selanjutnya digunakan untuk menentukan hujan rencana menggunakan Distribusi Gumbel. Pemeriksaan ulang seluruh parameter statistik dilakukan untuk memastikan konsistensi hasil analisis, terutama nilai koefisien variasi (Cv),

Hasil analisis statistik data curah hujan maksimum tahunan menggunakan distribusi Gumbel ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Parameter statistik distribusi Gumbel	
Parameter	Nilai
Rata-rata curah hujan ($\bar{R}$)	122,3 mm
Standar deviasi (SR)	13,81
Koefisien variasi (Cv)	0,119
Koefisien kemencengan (Cs)	-0,2978
Koefisien kurtosis (Ck)	2,8844

Sumber: Hasil analisis (2026)

Berdasarkan Tabel 2, nilai koefisien kemencengan (Cs) bernilai negatif yang menunjukkan bahwa distribusi data cenderung miring ke kiri. Sementara itu, nilai kurtosis yang tinggi menunjukkan distribusi yang bersifat leptokurtik sehingga terdapat perbedaan yang cukup besar antara kejadian hujan normal dan hujan ekstrem. Hasil perhitungan curah hujan rencana menggunakan distribusi Gumbel untuk beberapa kala ulang disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Curah hujan rencana hasil distribusi Gumbel	
Kala ulang (tahun)	Curah hujan rencana (mm)
2	120,43
5	136,91
10	147,82

Tabel 3 menunjukkan bahwa curah hujan rencana meningkat seiring dengan bertambahnya kala ulang. Curah hujan rencana untuk kala ulang 10 tahun sebesar 147,82 mm dipilih sebagai dasar perencanaan karena dianggap mampu mewakili kondisi hujan ekstrem yang berpotensi

menimbulkan banjir pada wilayah studi. Untuk memastikan bahwa Distribusi Gumbel sesuai digunakan pada data penelitian, dilakukan uji Kolmogorov-Smirnov (K-S). Pengujian dilakukan dengan membandingkan nilai D maksimum hasil perhitungan dengan D kritis berdasarkan jumlah data dan tingkat kepercayaan 95%. Distribusi dinyatakan memenuhi apabila $D_{maks} < D_{kritis}$.

Tabel 4. Hasil Akhir Uji Kesesuaian Smirnov Kolmogorov

Jenis Distribusi	Selisih Maksimum	Nilai Kritis	Syarat Uji
	ΔD_{max}	(ΔD_{kritis})	$(\Delta D_{max} < \Delta D_{kritis})$
Normal	0,1049	0,410	$0,1049 < 0,410$
Gumbel	0,0939	0,410	$0,0939 < 0,410$

Baik **Distribusi Gumbel** ($\Delta P_{max} = 0,1049$) maupun **Distribusi Normal** ($\Delta P_{max} = 0,0939$) memiliki nilai selisih maksimum yang jauh lebih kecil daripada nilai batas kritis Kolmogorov-Smirnov ($\Delta P_{kritis} = 0,410$). Dengan demikian, kedua distribusi frekuensi tersebut secara statistik dinyatakan **diterima (layak)**

3.3 Hasil Perhitungan Debit Puncak Limpasan Menggunakan Metode Rasional

Perhitungan intensitas hujan dan debit puncak limpasan dilakukan menggunakan Metode Rasional. Rekapitulasi hasil perhitungan ditunjukkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Perhitungan Debit Puncak Limpasan Berdasarkan Kala Ulang

S	Curah Hujan Max RT(mm)	Intensitas Hujan It (mm/jam)	Debit Limpasan Q (m ³ /detik)
0,0002	120,43	20,06	39,00
0,0002	136,91	22,80	44,34
0,0002	147,82	24,62	47,87

Sumber: Hasil analisis (2026)

Berdasarkan Tabel 4, intensitas hujan meningkat seiring dengan bertambahnya kala ulang. Intensitas hujan tertinggi terjadi pada kala ulang 10 tahun sebesar 24,62 mm/jam dengan debit limpasan 47,87 m³/detik. Nilai ini menunjukkan bahwa wilayah penelitian memiliki potensi limpasan yang cukup besar sehingga memerlukan sistem pengendalian banjir yang memadai.

Pemilihan kala ulang 10 tahun sebagai dasar perencanaan bertujuan untuk memberikan tingkat keamanan yang lebih tinggi terhadap risiko banjir. Dengan demikian, sistem polder yang direncanakan diharapkan mampu mengendalikan limpasan pada kondisi hujan ekstrem.

3.4 Perencanaan Kolam Polder

Berdasarkan hasil analisis hidrologi dan perhitungan volume limpasan, diperoleh dimensi kolam polder dan kapasitas pompa yang direncanakan sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Dimensi kolam polder dan kapasitas pompa

Parameter	Nilai
Panjang kolam	400 m
Lebar kolam	360 m
Kedalaman efektif	6,25 m
Volume Tampungan	900.000 m ³

Sumber: Hasil analisis (2026)

Volume tampungan dihitung berdasarkan dimensi kolam sehingga diperoleh kapasitas sebesar 900.000 m³. Kapasitas ini dirancang untuk menampung limpasan sebelum dipompa menuju badan

air penerima. Penentuan dimensi juga mempertimbangkan kondisi lahan yang tersedia sehingga desain yang dihasilkan dapat diterapkan secara teknis.

3.5 Perencanaan Sistem Pompa

Sistem pompa dirancang untuk mengeluarkan air dari kolam menuju badan air penerima ketika kondisi pasang laut telah memungkinkan.

Tabel 6. Kapasitas Pompa

Parameter	Nilai
Kapasitas total	10 m ³ /detik
Pompa operasional	2 unit
Pompa cadangan	1 unit

Sumber: Hasil analisis (2026)

Berdasarkan Tabel 6, kolam polder direncanakan memiliki dimensi 400 m × 360 m × 4,50 m dengan dukungan tiga unit pompa operasional. Sistem ini dirancang dengan mempertimbangkan kondisi topografi yang relatif datar, curah hujan ekstrem, serta pengaruh pasang surut laut yang terjadi di wilayah pesisir. Konfigurasi dua pompa operasional dan satu pompa cadangan dipilih untuk meningkatkan keandalan sistem. Keberadaan pompa cadangan memungkinkan operasi tetap berjalan apabila salah satu pompa mengalami gangguan, sehingga risiko kegagalan sistem dapat diminimalkan.

Secara konseptual, kolam polder berfungsi sebagai tampungan sementara yang mampu mengurangi debit puncak limpasan sebelum air dipompa menuju badan air penerima. Dengan adanya tampungan dan sistem pompa tersebut, beban saluran drainase dapat dikurangi sehingga risiko genangan pada kawasan permukiman menjadi lebih kecil. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan sistem polder merupakan alternatif yang efektif untuk mengendalikan banjir rob di Desa Pasir Kabupaten Aceh Barat. Keberhasilan sistem ini tidak hanya ditentukan oleh kapasitas kolam dan pompa, tetapi juga oleh pengelolaan drainase dan pemeliharaan infrastruktur secara berkelanjutan.

3.6 Evaluasi Efektivitas Kolam Polder

Efektivitas kolam dievaluasi dengan membandingkan kapasitas tampungan terhadap volume limpasan hasil analisis hidrologi.

Tabel 7. Evaluasi Efektivitas Kolam

Parameter	Nilai
Volume Limpasan	690.928 m ³
Volume Tampungan	900.000 m ³
Persentase Tampungan	130,26%

Sumber: Hasil analisis (2026)

Hasil evaluasi menunjukkan bahwa kapasitas tampungan kolam dirancang untuk mengakomodasi volume limpasan rencana. Dengan dukungan sistem pompa berkapasitas 10 m³/detik, kolam polder mampu mengurangi risiko genangan pada kawasan penelitian. Efektivitas ini menunjukkan bahwa kombinasi antara tampungan sementara dan sistem pemompaan merupakan pendekatan yang sesuai untuk pengendalian banjir rob di kawasan pesisir.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis hidrologi dan perencanaan sistem polder di Desa Pasir, Kabupaten Aceh Barat, diperoleh curah hujan rencana periode ulang 10 tahun sebesar 147,82 mm dengan intensitas hujan sebesar 24,62 mm/jam. Hasil perhitungan menggunakan Metode Rasional menghasilkan debit puncak limpasan sebesar 47,87 m³/detik, yang memerlukan sistem pengendalian banjir untuk menampung volume total limpasan sebesar 690.928 m³ secara efektif.

Selain itu, melalui hasil perencanaan, kolam polder dirancang berdimensi panjang 400 m dan lebar 360 m. Dengan variasi kedalaman efektif 4,50 m (kapasitas tampungan 648.000 m³, efektivitas 93,8%) hingga 6,25 m (kapasitas tampungan 900.000 m³, efektivitas 130,3%). Untuk mendukung operasional sistem polder, disediakan stasiun pemompaan dengan kapasitas total 10 m³/detik yang terdiri atas dua unit pompa operasional (2 × 5 m³/detik) dan satu unit pompa cadangan (1 × 5 m³/detik) untuk menjaga keandalan sistem. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan sistem polder sangat efektif menjadi alternatif pengendalian banjir rob di Desa Pasir, Kabupaten Aceh Barat, karena mampu menampung seluruh limpasan hujan dan mengendalikan genangan pada kawasan permukiman pesisir.

DAFTAR KEPUSTAKAAN

- Ananda, N., Sari, I. O., Zahro, I. N. A., Perkasa, M. D. R., Permana, F. S. E., Hadianito, N. K., & Al Amin, M. N. F. (2026). Manajemen Bencana Banjir Rob dalam Meningkatkan Ketahanan Masyarakat di Kelurahan Simo Surabaya. *Jurnal Ilmu Administrasi Negara*, 23(1), 46-62.
- Arbaningrum, R. (2018). Pemodelan Pola Operasi Sistem Pompa Pada Desain Polder Guna Mitigasi Banjir Dan Rob Di Wilayah Semarang Timur. *Teknik*, 39(2), 2018.
- Aziz, H. A. A., Putri, L. A. A. E., Setiawan, W., Dewi, V. A. K., & Dewi, M. S. S. (2025). Perencanaan Seawall Modifikasi Polder Berbasis Self-Closing Flood Barrier Dan Smart Water Squares Pada Kawasan Pesisir. *JMTS: Jurnal Mitra Teknik Sipil*, 621-634.
- Horison, M. K., & Surya, R. (2025). Penerapan Arsitektur Regeneratif Berbasis Sistem Polder Dan Material Biodegradable Di Kawasan Kumuh Pesisir Penjaringan, Jakarta Utara. *Jurnal Sains, Teknologi, Urban, Perancangan, Arsitektur (Stupa)*, 7(2), 323-338.
- Lubis, F. (2016). Analisa frekuensi curah hujan terhadap kemampuan drainase pemukiman di kecamatan kandis. *Siklus: Jurnal Teknik Sipil*, 2(1), 34-46.
- Rahmawati, E., Rahmawati, A. W., Suripin, S., & Kurniani, D. (2017). Pengembangan Drainase Sistem Polder Sungai Sringin Kota Semarang. *Jurnal karya teknik sipil*, 6(1), 281-290.
- Rumaropen, O. O., Sitorus, Y. L., Labok, A. M., & Juliana, A. (2026). Studi Pengelolaan Drainase sebagai Upaya Mitigasi Bencana Banjir di Distrik Waisai Kabupaten Raja Ampat. *IPTEKIN Jurnal Kebijakan Pembangunan dan Inovasi*, 8(2), 101-117.
- Sakti, P. E., Basri, H., & Satriyo, P. (2026). Dampak Perubahan Tutupan Lahan Terhadap Debit Puncak Das Tiro Berdasarkan Metode Rasional (The Impact of Land Cover Change on Peak Discharge in the Tiro Watershed Using the Rational Method). *Jurnal Penelitian Pengelolaan Daerah Aliran Sungai (Journal of Watershed Management Research)*, 10(1), 1-18.
- Parse, F. A. (2018). Perencanaan saluran drainase dengan analisis debit banjir metode rasional (Studi kasus Desa Petapahan Kecamatan Gunung Toar). *Jurnal Perencanaan, Sains dan Teknologi (JUPERSATEK)*, 1(2), 31-43.
- Putriana, D. A., Ismail, L., Suripin, S., & Parmantoro, P. N. (2012). Perencanaan Sistem Polder Kota Lama Semarang. *Jurnal Karya Teknik Sipil*, 1(1), 1-10.
- Yusuf, R. M., Rachmat, B., Barkah, M. N., & Arfiansyah, K. (2021). Analisis Debit Banjir Dengan Membandingkan Nilai Debit Banjir Metode Rasional Dan Kapasitas Debit Aliran Sungai Pada Sub-DAS Ciwaringin Kabupaten Majalengka Provinsi Jawa Barat. *Geoscience Journal*, 5(4), 424-432.