



E-ISSN 3032-601X & P-ISSN 3032-7105

Vol. 2, No. 4, 2025

MISTER

**Journal of Multidisciplinary Inquiry in Science,
Technology and Educational Research**

**Jurnal Penelitian Multidisiplin dalam Ilmu
Pengetahuan, Teknologi dan Pendidikan**

**UNIVERSITAS SERAMBI MEKKAH
KOTA BANDA ACEH**

mister@serambimekkah.ac.id

Journal of Multidisciplinary Inquiry in Science Technology
and Educational Research

Journal of MISTER

Vol. 2, No. 4, 2025

Pages: 4358–4366

Pengaruh Nilai CN (*Curve Number*) Terhadap Limpasan Permukaan
pada Daerah Aliran Sungai Krueng Jalin Kabupaten Aceh Besar

Ichsan Syahputra, Zu Irfan

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Abulyatama,
Kabupaten Aceh Besar, Indonesia

Article in Journal of MISTER

Available at : <https://jurnal.serambimekkah.ac.id/index.php/mister/index>

DOI : <https://doi.org/10.32672/mister.v2i4.3720>

How to Cite this Article

APA : Syahputra, I., & Irfan, Z. (2025). Pengaruh Nilai CN (*Curve Number*) Terhadap Limpasan Permukaan pada Daerah Aliran Sungai Krueng Jalin Kabupaten Aceh Besar . *Journal of Multidisciplinary Inquiry in Science, Technology and Educational Research*, 2(4), 4358 – 4366. <https://doi.org/10.32672/mister.v2i4.3720>

Others Visit : <https://jurnal.serambimekkah.ac.id/index.php/mister/index>

MISTER: *Journal of Multidisciplinary Inquiry in Science, Technology and Educational Research* is a scholarly journal dedicated to the exploration and dissemination of innovative ideas, trends and research on the various topics include, but not limited to functional areas of Science, Technology, Education, Humanities, Economy, Art, Health and Medicine, Environment and Sustainability or Law and Ethics.

MISTER: *Journal of Multidisciplinary Inquiry in Science, Technology and Educational Research* is an open-access journal, and users are permitted to read, download, copy, search, or link to the full text of articles or use them for other lawful purposes. Articles on Journal of MISTER have been previewed and authenticated by the Authors before sending for publication. The Journal, Chief Editor, and the editorial board are not entitled or liable to either justify or responsible for inaccurate and misleading data if any. It is the sole responsibility of the Author concerned.



ISSN 3032-7105

ISSN 3032-601X



Pengaruh Nilai CN (*Curve Number*) Terhadap Limpasan Permukaan pada Daerah Aliran Sungai Krueng Jalin Kabupaten Aceh Besar

Ichsan Syahputra¹, Zu Irfan²

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Abulyatama, Kabupaten Aceh Besar, Indonesia^{1,2}

Email: ichsansyahputra_sipil@abulyatama.ac.id

Diterima: 29-07-2025 | Disetujui: 15-08-2025 | Diterbitkan: 28-08-2025

ABSTRACT

The Krueng Jalin River is located in Aceh Besar Regency, with a watershed area (DAS) of $\pm 345.56 \text{ km}^2$ up to the flood observation point at the Krueng Jalin Bridge. The rain stations mentioned are BPP Indrapuri, BPP Kota Jantho, BPP Lembah Seulawah, BPP Tangse, BPP Mutiara, BPP Keumala, the SIM Meteorology Station, and the Aceh - Indrapuri Climatology Station. Rainfall data was collected over a 10-year period, from 2015 to 2024. The annual maximum daily rainfall ranged from 122 mm (2019) to 200 mm (2023). Hydrological modeling was performed using the HEC-HMS (Hydrologic Engineering Center's Hydrologic Modeling System) application. River modeling used the HEC-RAS (Hydrologic Engineering Center's River Analysis System) application. Return period rainfall is the expected rainfall height to occur once within a specific period. For this study, the return periods were 2, 5, 10, 20, 25, 50, and 100 years, based on an analysis of historical data and hydrological statistics. The statistical hydrological analysis showed return period rainfall from various distribution methods: Gumbel, Normal, Log Normal, and Log Pearson type III. The 100-year return period rainfall (TR-100) was 280.95 mm. The 100-year return period flood discharge (TR-100) was 844.13 m³/sec with a CN value of 50, 1220.32 m³/sec with a CN value of 60, and 1604.90 m³/sec with a CN value of 70. There was an increase in flood discharge as the CN value increased, starting from 31% (844.13 – 1220.32 m³/sec) and reaching 24% (1220.32 – 1604.90 m³/sec). This indicates that any change in land use will tend to be marked by a large increase in surface runoff if the CN value increases within each watershed.

Keywords: Krueng Jalin; DAS; HEC-RAS; HEC-HMS; Pemodelan Hidrologi; Pemodelan Sungai.

ABSTRAK

Sungai Krueng Jalin yang berada di Kabupaten Aceh Besar dengan Luas Daerah Aliran Sungai (DAS) seluas $\pm 345.56 \text{ Km}^2$ sampai pada titik tinjauan banjir di Jembatan Kreung Jalin. Stasiun hujan yang dimaksud adalah stasiun BPP Indrapuri, stasiun BPP Kota Jantho, stasiun BPP Lembah Seulawah, stasiun BPP Tangse, stasiun BPP Mutiara, stasiun BPP Keumala, stasiun Meteorologi SIM, dan stasiun Klimatologi Aceh - Indrapuri. Data curah hujan tersebut terkumpul dalam kurun waktu 10 tahun, yaitu mulai dari tahun 2015 sampai tahun 2024. Curah hujan harian maksimum tahunan berkisar antara 122 mm (2019) hingga 200 mm (2023). Pemodelan hidrologi menggunakan aplikasi HEC-HMS (Hydrologic Engineering Center's Hydrologic Modeling System). Pemodelan sungai menggunakan aplikasi HEC-RAS (Hydrologic Engineering Center's River Analysis System). Hujan periode ulang adalah tinggi hujan yang diperkirakan akan terjadi sekali dalam periode waktu tertentu pada penelitian ini, yaitu 2, 5,

10, 20, 25, 50 dan 100 tahun berdasarkan analisis data historis dan statistik hidrologi. Analisis statistik hidrologi yang menunjukkan hujan periode ulang dari berbagai metode distribusi, yaitu distribusi Gumbel, distribusi Normal, distribusi Log Normal dan distribusi Log Pearson tipe III. Hujan periode ulang TR-100 sebesar 280.95 mm. Debit banjir periode ulang TR-100 sebesar 844.13 m³/det dengan nilai CN 50, 1220.32 m³/det dengan nilai CN 60 dan 1604.90 m³/det dengan nilai CN 70. Terjadi peningkatan debit banjir apabila meningkatnya nilai CN mulai dari 31% (844.13 – 1220.32 m³/det) hingga mencapai 24% (1220.32 – 1604.90 m³/det), artinya bahwa setiap perubahan tata guna lahan akan cenderung ditandai besarnya limpasan permukaan apabila terjadi peningkatan nilai CN pada setiap DAS.

Katakunci: *Krueng Jalin; DAS; HEC-RAS; HEC-HMS; Pemodelan Hidrologi; Pemodelan Sungai.*

PENDAHULUAN

Air merupakan sumber daya alam yang sangat dibutuhkan dalam kehidupan sehari manusia dipermukaan bumi dimana air dimanfaatkan sebagai kebutuhan air bersih setiap waktu dengan jumlah tanpa batas. Air terdiri dari beberapa sumber, yaitu air yang terdapat di atas permukaan seperti air hujan dan salju, dan air di bawah permukaan berupa air tanah. Hubungan antara air permukaan dan air tanah selalu terkait satu dengan yang lainnya. Hal ini dapat dibuktikan dengan adanya siklus hidrologi yang tidak pernah berhenti dan terus berlangsung sepanjang waktu, mulai dari penguapan, hujan, infiltrasi kemudian menjadi aliran bawah permukaan dan aliran permukaan kemudian masuk ke sungai, danau dan laut, dan terus berjalan sepanjang waktu.

Provinsi Aceh memiliki sumber daya air permukaan yang berlimpah sepanjang waktu dimana ada yang bersumber dari sungai maupun danau, hal ini dibuktikan dengan banyaknya sungai-sungai yang mengalir melintasi kota/kabupaten seperti sungai Krueng Aceh di Kabupaten Aceh Besar, sungai Krueng Peudada di Kabupaten Bireuen, sungai Krueng Peusangan di Kabupaten Aceh Tengah/Bireuen, sungai Krueng Tiro di Kabupaten Pidie, sungai Krueng Tamiang di Kabupaten Aceh Tamiang, sungai Krueng Jambo Aye di Kabupaten Aceh Timur/Aceh Utara, sungai Krueng Teunom di Kabupaten Aceh Barat, sungai Krueng Woyla di Kabupaten Aceh Barat, sungai Krueng Sabee di Kabupaten Aceh Jaya, sungai Krueng Trumon di Kabupaten Aceh Selatan dan sungai-sungai lainnya.

Kabupaten Aceh Besar memiliki sumber daya air yang sangat melimpah, namun belum dimanfaatkan secara maksimal terutama air permukaan, salah satunya adalah sungai Krueng Jalin. Sungai Krueng Jalin memiliki sumber air yang sangat melimpah, dimana pada saat musim hujan debit sungai relatif besar dan pada saat musim kering tetap memiliki aliran dasar yang selalu ada. Hal inilah yang menjadikan Kabupaten Besar memiliki potensi sumber daya air yang dapat dimanfaatkan untuk kebutuhan sehari-hari masyarakatnya baik untuk kebutuhan air minum dan kebutuhan lainnya, namun di balik itu semua Krueng Jalin juga memberi dampak buruk kepada masyarakat terutama pada saat terjadi luapan banjir karena sungai tersebut memiliki daya rusak yang tinggi terhadap infrastruktur yang ada di dalam DAS seperti jalan, jembatan dan bangunan-bangunan perumahan, perkebunan dan permukiman.

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka penulis membuat penelitian dengan judul *Pengaruh Nilai CN (Curve Number) Terhadap Limpasan Permukaan Pada Daerah Aliran Sungai Krueng Jalin Kabupaten Aceh Besar* dimana hasil analisis ini dapat memberi gambaran besarnya limpasan yang terjadi di titik tinjauan jembatan Krueng Jalin yang berada di Kota Jantho Kabupaten Aceh Besar sehingga dengan informasi yang dihasilkan dapat dijadikan referensi dalam perencanaan bangunan yang dilintasi oleh sungai Krueng Jalin secara umum dan luas DAS sampai pada titik tinjauan banjir di Jembatan Krueng Jalin seluas $\pm 345.56 \text{ Km}^2$.

METODE PENELITIAN

1. Curah Hujan Rencana

Data curah hujan harian maksimum tahunan diperoleh dari beberapa stasiun hujan yang ada di Kabupaten Pidie. Stasiun hujan yang dimaksud adalah stasiun BPP Indrapuri, stasiun BPP Kota Jantho, stasiun BPP Lembah Seulawah, stasiun BPP Tangse, stasiun BPP Mutiara, stasiun BPP Keumala, stasiun Meteorologi SIM, dan stasiun Klimatologi Aceh - Indrapuri. Data curah hujan tersebut terkumpul dalam kurun waktu 10 tahun, yaitu mulai dari tahun 2015 sampai tahun 2024.

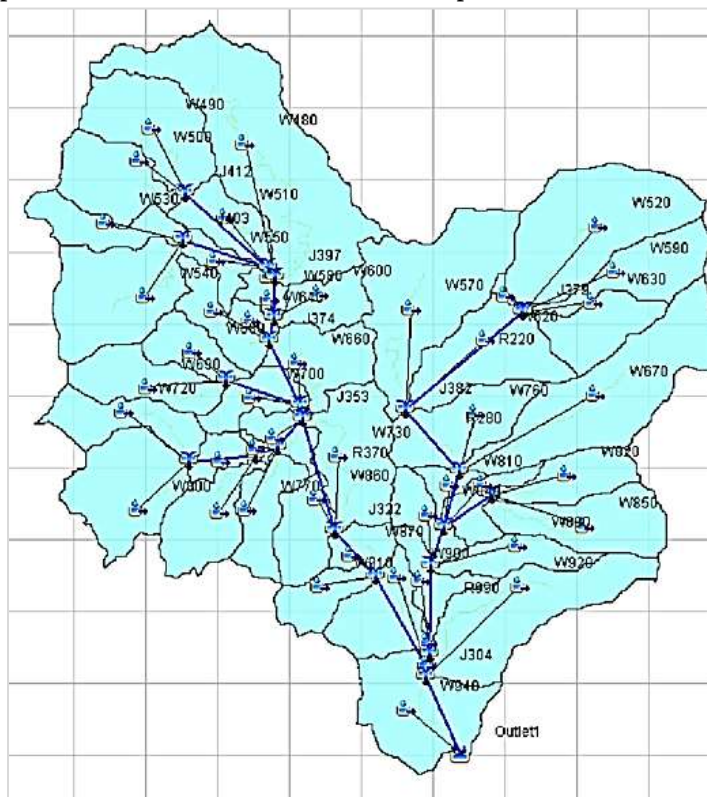
Tabel 1. Data Curah Hujan Harian Maksimum

Tahun	Curah Hujan (mm)
2015	125.00
2016	146.00
2017	195.00
2018	182.50
2019	122.00
2020	147.50
2021	149.60
2022	144.50
2023	200.00
2024	180.80

Sumber: BMKG Indrapuri, 2025

2. Pemodelan HEC-HMS

Pemodelan HEC-HMS (*Hydrologic Engineering Center's Hydrologic Modeling System*) adalah perangkat lunak pemodelan hidrologi yang dikembangkan oleh Korps Zeni Angkatan Darat AS (USACE) untuk memprediksi dan mensimulasikan perilaku aliran air di daerah aliran sungai (DAS). Perangkat lunak ini mengubah data hujan menjadi prediksi aliran (limpasan), yang dapat digunakan untuk berbagai tujuan seperti analisis banjir, perencanaan konstruksi, dan studi dampak urbanisasi.



Gambar 1. Pemodelan Sungai

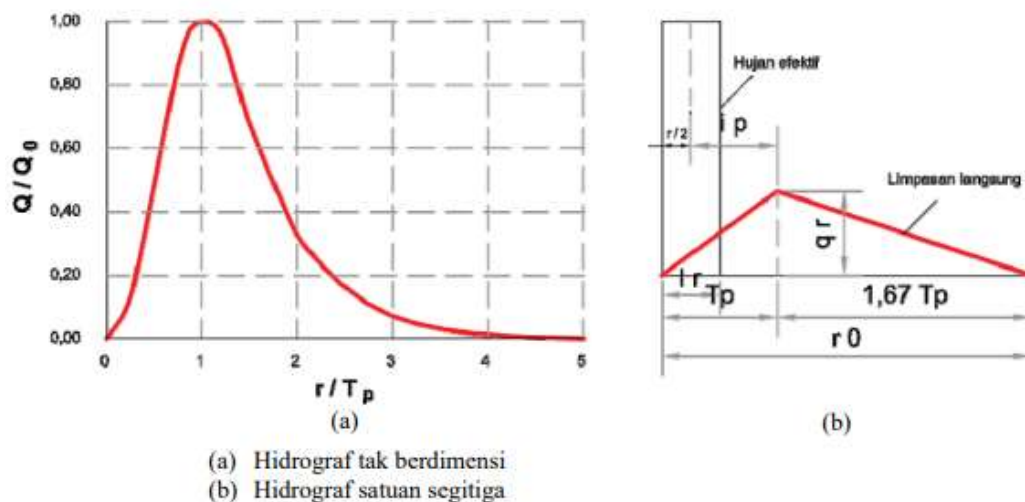
Nilai curve number (CN) adalah parameter hidrologi tak berdimensi yang digunakan dalam metode Angka Kurva (SCS-CN) untuk memprediksi volume limpasan permukaan atau infiltrasi dari suatu daerah aliran sungai. Nilai CN berkisar antara 0 hingga 100, di mana nilai yang lebih tinggi menunjukkan potensi limpasan permukaan yang lebih besar dan infiltrasi yang lebih rendah.

Tabel 2. Nilai Curve Number (CN)

No.	Land Use	Hydrological Soil Group			
		A	B	C	D
1	Agricultur Land Without Conservation	72	81	88	91
2	Double Crop	62	71	88	91
3	Agriculture Plantation	45	53	67	72
4	Land With Scrub	36	60	73	79
5	Land Without Scrub (Stony Waste/Rock Outcrops)	45	66	77	83
6	Forest (degraded)	45	66	77	83
7	Forest Plantation	25	55	70	77
8	Grass Land/Pasture	39	61	74	80
9	Settlement	57	72	81	86
10	Road/Railway Line	98	98	98	98
11	River/Steram	97	97	97	97
12	Tanks Without Water	96	96	96	96
13	Tank With Water	100	100	100	100

Sumber: U.S. Soil Conservation Service (SCS) 2025

Hidrograf Satuan Sintetis SCS adalah representasi grafik aliran air limpasan dari suatu Daerah Aliran Sungai (DAS) yang dibangkitkan secara matematis menggunakan metode hidrograf satuan yang dikembangkan oleh U.S. Soil Conservation Service (SCS), kini dikenal sebagai Natural Resources Conservation Service (NRCS). Metode ini memprediksi hidrograf aliran dari badai tertentu berdasarkan karakteristik DAS seperti luas, bentuk, dan kemiringan, tanpa perlu data observasi langsung dari hidrograf aliran alami.



Gambar 2. Hidrograf Satuan Sintetis SCS

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hujan Periode Ulang

Hujan periode ulang adalah tinggi hujan yang diperkirakan akan terjadi sekali dalam periode waktu tertentu pada penelitian ini, yaitu 2, 5, 10, 20, 25, 50 dan 100 tahun berdasarkan analisis data historis dan statistik hidrologi, dan digunakan sebagai dasar perencanaan dalam bidang sumber daya air dan rekayasa sipil untuk mengantisipasi kejadian ekstrem di masa depan. Berikut ini hasil analisis statistik hidrologi yang menunjukkan hujan periode ulang dari berbagai metode distribusi, yaitu distribusi Gumbel, distribusi Normal, distribusi Log Normal dan distribusi Log Pearson tipe III.

Tabel 2. Hujan Periode Ulang

Periode Ulang (Tahun)	Hujan Periode Ulang (mm) Dengan Beberapa Metode Distribusi				Hujan Rencana (mm)
	Gumbel	Normal	Log Normal	Log Pearson Tipe III	
2	155.48	159.29	157.06	157.11	155.48
5	189.07	182.93	182.25	158.87	189.07
10	211.30	195.31	197.01	159.83	211.30
20	232.36	205.45	209.98	160.70	232.36
25	239.41	208.54	214.11	160.87	239.41
50	260.26	216.98	225.79	161.55	260.26
100	280.95	224.86	237.26	162.16	280.95

Sumber: Hasil Analisis 2025

2. Debit Banjir Periode Ulang

Debit banjir periode ulang adalah debit puncak banjir dengan besaran tertentu yang diprediksi akan terjadi sekali dalam jangka waktu tertentu di masa depan, dan digunakan untuk perencanaan bangunan hidrolis dari potensi banjir dimana pada penelitian ini, yaitu 2, 5, 10, 20, 25, 50 dan 100 tahun berdasarkan hasil pemodelan HEC-HMS. Pada pemodelan ini menggunakan hidrograf satuan sintetis SCS (*Soil Conservation Service*) dengan penentuan nilai Curve Number (CN) berdasarkan kondisi tata guna lahan.

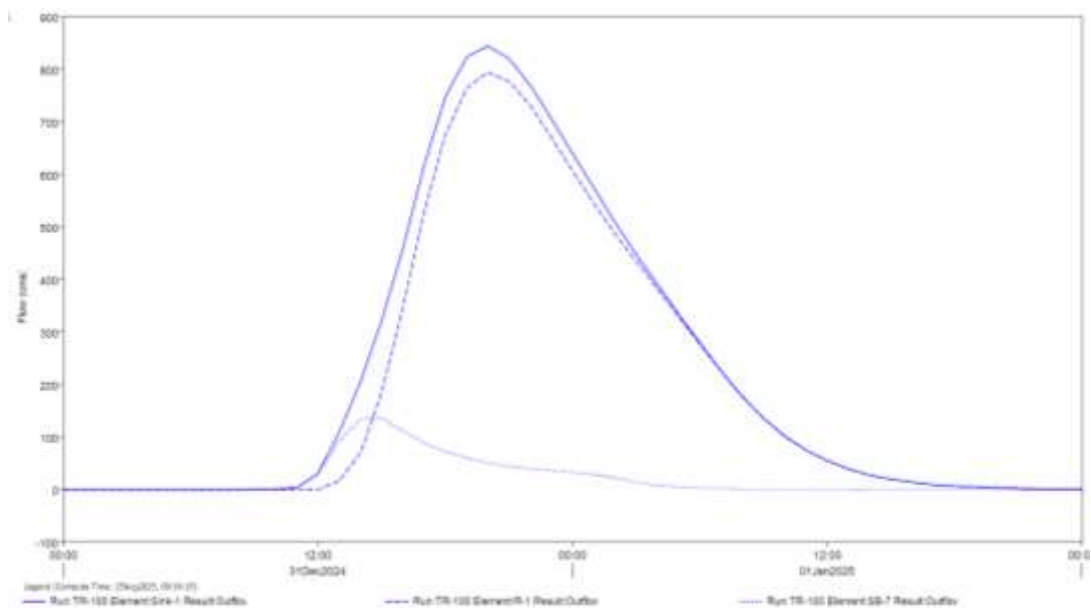
Tabel 3. Perbandingan Debit Banjir TR-100 Terhadap Perubahan Nilai CN

Periode Ulang (Tahun)	Luas DAS (Km ²)	Debit Banjir (m ³ /det)		
		CN 50	CN 60	CN 70
TR-100	345.56	844.13	1220.32	1604.90
		0	31%	24%

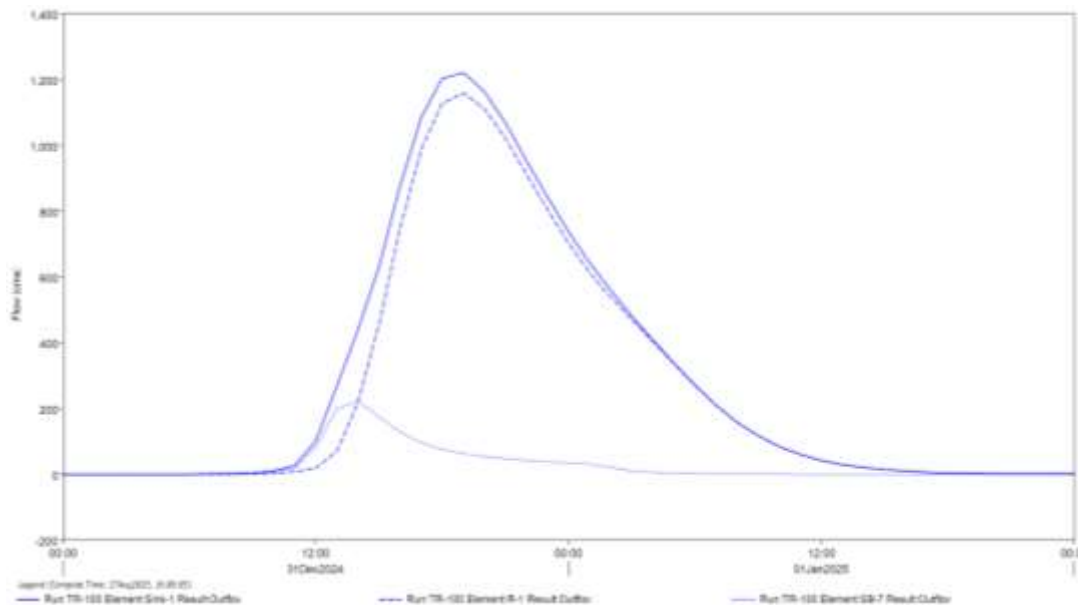
Sumber: Hasil Analisis 2025



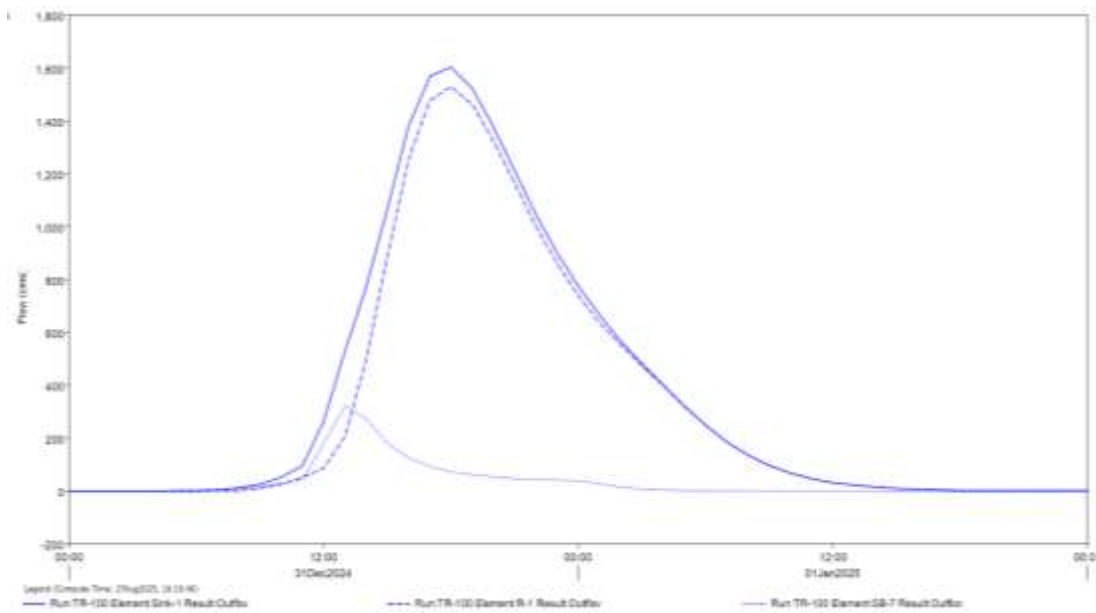
Gambar 2. Daerah Aliran Sungai Krueng Jalin



Gambar 3. Hidrograf Banjir Sungai Krueng Jalin TR-100 CN=50



Gambar 3. Hidrograf Banjir Sungai Krueng Jalin TR-100 CN=60



Gambar 3. Hidrograf Banjir Sungai Krueng Jalin TR-100 CN=70

KESIMPULAN

1. Sungai Krueng Jalin yang berada di Kabupaten Aceh Besar dengan Luas Daerah Aliran Sungai (DAS) seluas ± 345.56 Km² sampai pada titik tinjauan banjir di Jembatan Kreung Jalin.
2. Stasiun hujan yang dimaksud adalah stasiun BPP Indrapuri, stasiun BPP Kota Jantho, stasiun BPP Lembah Seulawah, stasiun BPP Tangse, stasiun BPP Mutiara, stasiun BPP Keumala, stasiun

- Meteorologi SIM, dan stasiun Klimatologi Aceh - Indrapuri. Data curah hujan tersebut terkumpul dalam kurun waktu 10 tahun, yaitu mulai dari tahun 2015 sampai tahun 2024.
3. Curah hujan harian maksimum tahunan berkisar antara 122 mm (2019) hingga 200 mm (2023).
 4. Pemodelan hidrologi menggunakan aplikasi HEC-HMS (*Hydrologic Engineering Center's Hydrologic Modeling System*).
 5. Pemodelan sungai menggunakan aplikasi HEC-RAS (*Hydrologic Engineering Center's River Analysis System*).
 6. Hujan periode ulang adalah tinggi hujan yang diperkirakan akan terjadi sekali dalam periode waktu tertentu pada penelitian ini, yaitu 2, 5, 10, 20, 25, 50 dan 100 tahun berdasarkan analisis data historis dan statistik hidrologi.
 7. Analisis statistik hidrologi yang menunjukkan hujan periode ulang dari berbagai metode distribusi, yaitu distribusi Gumbel, distribusi Normal, distribusi Log Normal dan distribusi Log Pearson tipe III.
 8. Hujan periode ulang TR-100 sebesar 280.95 mm.
 9. Debit banjir periode ulang TR-100 sebesar 844.13 m³/det dengan nilai CN 50, 1220.32 m³/det dengan nilai CN 60 dan 1604.90 m³/det dengan nilai CN 70.
 10. Terjadi peningkatan debit banjir apabila meningkatnya nilai CN mulai dari 31% (844.13 – 1220.32 m³/det) hingga mencapai 24% (1220.32 – 1604.90 m³/det), artinya bahwa setiap perubahan tata guna lahan akan cenderung ditandai besarnya limpasan permukaan apabila terjadi peningkatan nilai CN pada setiap DAS.

DAFTAR PUSTAKA

- Chow, V.T., Maidment, D., and Mays, L. W., (1988). *Applied Hydrology*. McGraw Hill.
- Harto, S., 1993: *Analisis Hidrologi*, Penerbit P.T. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Linsley, R. K, FranZini, J. B. Sangsongko, D, 1986, *Teknik Sumber Daya Air*, Erlangga, Jakarta.
- Linsley, R. K, Kholer, M. A, Paulhus, J. L. H, Hermawan, Y, 1989, *Hidrologi Untuk Insinyur*, Erlangga, Jakarta.
- Loebis, J., 1984. *Banjir Rencana untuk Bangunan Air*, Direktorat Penyelidikan masalah Air, Dept. Pekerjaan Umum.
- SNI 03-2415-2016, *Tata Cara Perhitungan Debit Banjir Rencana*.
- Soemarto, C.D., 1995: *Hidrologi Teknik*, Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Sosrodarsono, S., Takeda, K, 1993, *Hidrologi Untuk Pengairan*, PT Pradnya Paramita, Jakarta.
- Syahputra, I, 2023, *Analisis Kapasitas Tampang Sungai Jambo Balee Terhadap Banjir Periode Ulang*, Jurnal Teknik Sipil Unaya, Aceh Besar.
- Syahputra, I, 2019, *Desain Penampang Sungai Krueng Pandrah*, Jurnal Teknik Sipil Unaya, Aceh Besar.
- Syahputra, I, 2018, *Studi Penganggulan Banjir Krueng Tripa*, Jurnal Teknik Sipil Unaya, Aceh Besar.
- Syahputra, I, 2015, *Kajian hidrologi dan analisa kapasitas tampang Sungai Krueng Langsa berbasis HEC-HMS dan HEC-RAS*, Jurnal Teknik Sipil Unaya, Aceh Besar.
- Triatmodjo, B., 2008: *Hidrologi Terapan*, Penerbit Beta Offset Yogyakarta, Yogyakarta.