



PENELITIAN
Universitas Kadiri

**Perbandingan Metode Gumbel Dan Metode Log Pearson Dalam
Pengendalian Banjir di Sungai Konto Jombang**



Ketua Peneliti : Mochammad Danara Indra Pradigta, ST.,MT

No	Nama	NIDN	Prodi
1.	Ir. Sony Susanto, ST.,MT	0727098202	Teknik Sipil
2.	Herlan Pratikto, ST.,MT	0728116601	Teknik Sipil

Fakultas Teknik
Universitas Kadiri

2024



HALAMAN PENGESAHAN

USULAN PENELITIAN UNIVERSITAS KADIRI




Judul Penelitian : Perbandingan Metode Gumbel Dan Metode Log Pearson Dalam Pengendalian Banjir di Sungai Konto Jombang

Ketua Peneliti :

- a. Nama Lengkap : Mochammad Danara Indra Pradigta ST., MT.
- b. NIP/NIDN : 0716039802
- c. Jabatan Fungsional : -
- d. Program Studi : Teknik Sipil

Jumlah Anggota Peneliti : 2 Orang (Dosen)

- Nama Mahasiswa : 1. Wiwit Mely Jannah (202002010194)
2. Akbar Wahyu Priyo (202005010086)

<p>Menyetujui, Ketua Program Studi</p>  <p>(Zendy Bima Mahardana, ST., MT.) NIDN. 0730019601</p>	<p>Ketua Peneliti</p>  <p>(Mochammad Danara Indra Pradigta, ST., MT.) NIDN. 0716039802</p>
 <p>(Zendy Bima Mahardana, ST., MT.) NIDN. 0730019601</p>	<p>(Mochammad Danara Indra Pradigta, ST., MT.) NIDN. 0716039802</p>



BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Gunung Kelud adalah salah satu gunung berapi yang aktif di Jawa Timur. Secara geografis letak gunung kelud berada di perbatasan antara Kabupaten Kediri, Kabupaten Blitar dan Kabupaten Malang. Gunung Kelud telah meletus lebih dari 30 kali sejak tahun 1000 M. Gunung kelud terakhir kali meletus pada tahun 2014, dimana itu termasuk letusan terbesar daripada tahun 1990. Letusan tersebut melontarkan material vulkanik dan juga mengalirkan lahar dingin menuju ke aliran sungai salah satunya adalah sungai Konto di Kabupaten Jombang. Sungai konto yang dahulu bernama sungai nilakanta memiliki system DAS Brantas seluas 568 km² dengan total Panjang keseluruhan jaringan sungai yaitu 168,34 km. Aliran sungai konto merupakan aliran campuran dimana ada tiga gunung yang menyuplai yaitu gunung kawi, gunung anjasmoro, dan gunung kelud. Hal ini membuat sungai meluap ke pemukiman pada saat musim hujan yang ekstrem.

Pada tahun 2013, banjir sungai Konto menggenangi ribuan rumah di Kecamatan Jombang dengan ketinggian air mencapai 1,5 meter. Hal tersebut terjadi karena aliran air hujan dari lereng Gunung kelud meningkat dan mengakibatkan sejumlah tanggul rusak karena tidak mampu menahan derasnya aliran. Selain itu pada tahun 2023, banjir kedua terjadi pada sungai Konto yang disebabkan oleh kegagalan infrastruktur pada sungai tersebut yang mengakibatkan meluapnya air hingga menggenangi jalur Kediri-Jombang. Secara umum, curah hujan yang deras dan berkepanjangan merupakan penyebab utama banjir di Sungai konto.

Adapun cara mengatasi permasalahan banjir dengan menggunakan analisis frekuensi banjir. Ada beberapa langkah strategis yang dilakukan untuk mengurangi kerugian banjir, namun perancangan struktur hidrolis sebagian besar bergantung pada perilaku aliran sungai [1][2]. Debit sungai dapat dipahami dengan baik menggunakan analisis frekuensi. Analisis frekuensi banjir merupakan metode tanpa dimensi yang digunakan untuk menghubungkan kejadian ekstrem dengan frekuensi kejadian atau periode ulang melalui penggunaan distribusi probabilitas berdasarkan



data debit puncak yang tercatat di beberapa stasiun pengukur[3]. Analisis frekuensi banjir dilakukan pada sungai Konto, Jombang karena di sungai tersebut sering mendapatkan air suplai dari pegunungan yang mengakibatkan kerusakan baik infrastruktur bangunan maupun tepi bangunan.

Tujuan dari penelitian ini untuk mencegah banjir pada masa mendatang yang akan terjadi di Sungai Konto, Jombang. Dengan memperluas pemahaman mengenai analisis frekuensi banjir menggunakan metode Gumbel dan Log Pearson type III untuk menganalisis ekstrem dalam hidrologi. Kedua metode tersebut memungkinkan estimasi tinggi puncak banjir dan frekuensi kejadian berdasarkan data historis. Metode Gumbel dan metode log person adalah dua metode statistik yang digunakan untuk menganalisa dan memprediksi banjir ekstrim berdasarkan data historis.

1.2. Perumusan Masalah

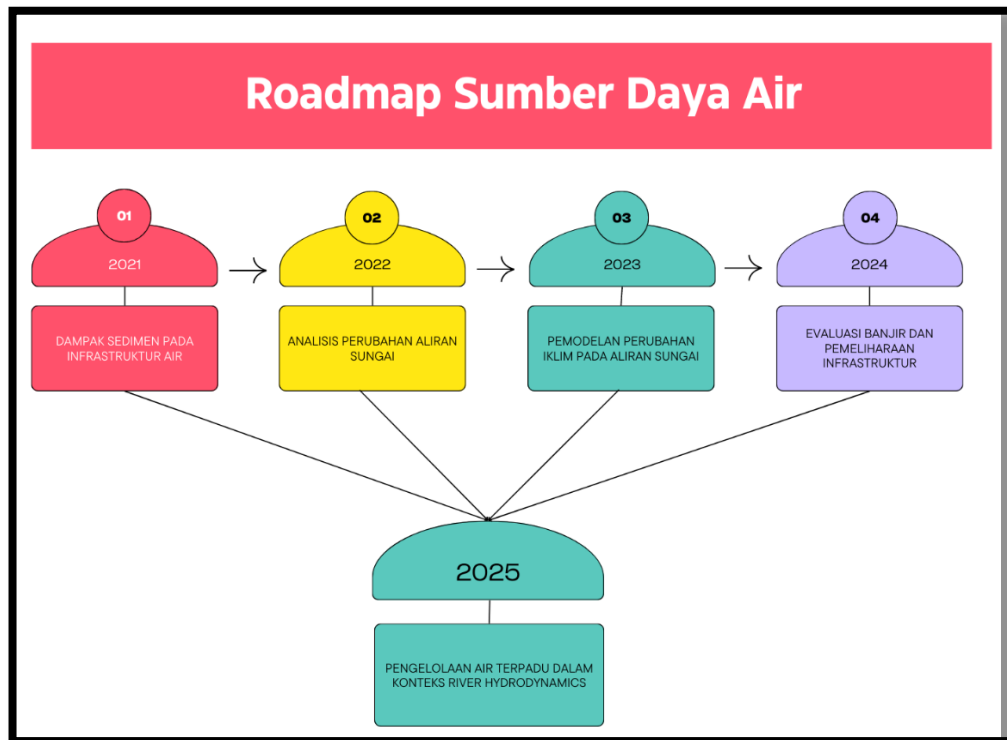
Bagaimana mencegah terjadinya banjir tahun berikutnya menggunakan analisis frekuensi di Sungai Konto Jombang.

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini untuk mencegah terjadinya banjir tahun berikutnya menggunakan analisis frekuensi di Sungai Konto Jombang.

1.4. Road Map Penelitian

Adapun road map penelitian yang dapat dilakukan pada penelitian ini adalah pada tahun 2021 menuju ke penelitian dampak sedimen pada infrastruktur air, tahun 2022 mengenai perubahan aliran pada sungai, tahun 2023 mengenai pemodelan perubahan iklim pada aliran sungai, tahun 2024 mengevaluasi banjir dan memelihara infrastruktur bangunan. Semua hal tersebut untuk menuju tahun 2025 yaitu pengelolaan air terpadu dalam konteks *river hydrodynamics*.





BAB II TINJAUAN

UMUM

2.1 Curah Hujan

Curah hujan merujuk pada jumlah air hujan yang jatuh pada suatu daerah dalam periode waktu tertentu. Ini adalah salah satu parameter penting dalam analisis hidrologi dan manajemen sumber daya air [4]. Curah hujan dapat diukur dalam berbagai satuan seperti milimeter (mm) atau inci (inches), dan biasanya diukur dalam interval waktu harian, bulanan, tahunan, atau periode waktu lainnya[5]. Curah hujan sangat penting dalam konteks hidrologi karena memiliki dampak langsung pada siklus hidrologi. Beberapa permasalahan yang terkait dengan curah hujan adalah sebagai berikut:

1. Variabilitas Curah Hujan: Curah hujan dapat bervariasi secara signifikan baik dalam skala spasial maupun temporal. Variabilitas ini dapat menyebabkan fluktuasi dalam ketersediaan air, mempengaruhi keberlanjutan sumber daya air, dan mempengaruhi pola aliran sungai dan genangan permukaan.
2. Peningkatan Intensitas Curah Hujan: Perubahan iklim global telah dikaitkan dengan peningkatan intensitas curah hujan ekstrem. Curah hujan intensitas tinggi dalam waktu yang singkat dapat menyebabkan banjir, erosi tanah, dan kerusakan infrastruktur.
3. Pola Curah Hujan Musiman: Pola curah hujan musiman juga memiliki dampak signifikan terutama dalam daerah dengan musim hujan dan musim kemarau yang jelas. Ketidakteraturan atau perubahan pola musiman curah hujan dapat mempengaruhi pertanian, suplai air, dan ekosistem sungai.
4. Pemodelan Curah Hujan: Analisis curah hujan yang tepat adalah kunci dalam perencanaan dan manajemen sumber daya air. Pemodelan curah hujan melibatkan penggunaan data historis dan teknik statistik untuk mengestimasi curah hujan masa depan, mengidentifikasi tren, dan memprediksi curah hujan ekstrem.
5. Curah Hujan dan Banjir: Hubungan antara curah hujan dan banjir sangat erat. Curah hujan yang tinggi dalam waktu singkat dapat menyebabkan



aliran puncak yang meningkat dan memicu banjir. Analisis curah hujan ekstrem dan pemodelan hidrologi diperlukan untuk memahami risiko banjir dan merencanakan sistem pengendalian banjir yang efektif.

Penjelasan permasalahan di atas menyoroti pentingnya pemahaman yang baik tentang curah hujan dalam analisis hidrologi dan manajemen banjir. Melalui pengumpulan data yang tepat, analisis statistik, dan pemodelan yang cermat, permasalahan-curah hujan dapat ditangani dengan lebih baik untuk keberlanjutan sumber daya air dan mitigasi risiko banjir.

2.2 Banjir

Banjir merupakan bencana alam yang memiliki dampak negatif terhadap makhluk hidup, lingkungan, dan ekonomi. Banjir dapat terjadi karena curah hujan yang berlebihan, aliran air yang berlebihan dari lereng atau daerah datar [6]. Banjir juga dapat disebabkan oleh kerusakan atau kegagalan infrastruktur sungai yang mengakibatkan air tidak dapat mengalir dengan lancar. Berikut adalah penyebab terjadinya bencana banjir, antara lain:

1. Curah Hujan Tinggi
2. Sungai yang Meluap
3. Topografi Datar atau Rendah
4. Tanah yang Jenuh
5. Pemanasan Global dan Perubahan Iklim
6. Penebangan Hutan dan Perubahan Penggunaan Lahan
7. Pembangunan yang Tidak teratur
8. Kerusakan atau Kegagalan Infrastruktur Air

Penyebab ini di setiap wilayah memiliki perbedaan tergantung dengan kondisi Geografis, Iklim dan Faktor Manusia. Penting untuk melakukan analisis menyeluruh dan pemantauan terkait untuk memahami penyebab banjir secara spesifik dalam suatu daerah.



2.3 Metode Gumbel

Metode Gumbel merupakan salah satu metode yang digunakan untuk analisis ekstrem dalam hidrologi. Metode ini berdasarkan pada asumsi bahwa distribusi curah hujan ekstrem atau aliran puncak dapat diaproksimasi dengan distribusi Gumbel[7]. Metode Gumbel biasanya digunakan untuk meramalkan curah hujan ekstrem di suatu wilayah dengan mengestimasi parameter-parameter distribusi Gumbel. Metode Gumbel juga dikenal sebagai distribusi ekstrim Tipe I atau distribusi Ekstrim Gumbel adalah salah satu metode yang umum digunakan dalam analisis hidrologi untuk memodelkan distribusi ekstrim curah hujan atau aliran puncak. Metode ini didasarkan pada asumsi bahwa curah hujan ekstrem atau aliran puncak dapat diaproksimasi oleh distribusi Gumbel [8]. Distribusi probabilitas Gumbel dinyatakan sebagai:

$$QT = Q(1 + KCv) \dots\dots\dots (2.1)$$

dimana, QT = Probabilitas Debit pada Periode Ulang T Tahun

Cv = Koefisien Variasi (a/O)

Q = Banjir Rata-rata

K = Faktor Frekuensi = ($yT \cdot yn$) / an

an = Data Standar Deviasi

yT = - $Mn \cdot (T/ T - 1)$

yn = Rata-rata yang diharapkan

Metode Gumbel telah digunakan secara luas dalam analisis hidrologi untuk estimasi frekuensi banjir ekstrem, pemodelan banjir, dan pengendalian banjir. Kelebihan metode ini meliputi kesederhanaan implementasi dan interpretasi, serta kecocokan yang baik dengan data curah hujan atau aliran puncak ekstrem. Namun, metode Gumbel juga memiliki asumsi yang perlu dipertimbangkan, seperti asumsi independensi dan homogenitas.



2.4 Metode Log Pearson

Metode Log Pearson adalah metode lain yang juga digunakan dalam analisis hidrologi untuk meramalkan curah hujan ekstrem atau aliran puncak. Metode ini didasarkan pada asumsi bahwa distribusi logaritmik Pearson Type III dapat digunakan untuk menganalisis data ekstrim dalam hidrologi[9]. Metode Log Pearson mengestimasi parameter-parameter distribusi logaritmik Pearson Type III untuk meramalkan curah hujan ekstrem atau aliran puncak. Metode Log Pearson, juga dikenal sebagai metode Moments Logaritmik Pearson, adalah salah satu metode yang umum digunakan dalam analisis hidrologi untuk memodelkan distribusi ekstrim curah hujan atau aliran puncak [10].

Metode ini berbeda dari kebanyakan distribusi lainnya di tiga parameter mean (Z_a), standar deviasi (SDV), dan koefisien skew (k), diperlukan untuk menggambarkan distribusi. Dalam distribusi probabilitas type-III log-Pearson, variat pertama-tama ditransformasikan ke dalam bentuk logaritmik (basis 10) dan data yang ditransformasi dianalisis untuk deret hidrologi acak. Kemudian deret Z bervariasi, di mana $Z = \log x$ diperoleh terlebih dahulu. Untuk seri Z ini, untuk setiap interval pengulangan T dari persamaan :

$$x_T = \bar{x} + K\sigma \text{ gives } \dots\dots\dots (2.2)$$

$$Z_T = z + Kz \cdot \sigma_z \dots\dots\dots (2.3)$$

dimana, Kz adalah faktor frekuensi yang merupakan fungsi interval pengulangan (T), dan C_s adalah koefisien skewness. σ_z adalah standar deviasi dari sampel variasi.



BAB III METODE

PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian

Lokasi yang akan diteliti adalah Sungai Konto Kecamatan Gudo Kabupaten Jombang.

3.2 Tahapan Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan analisis data berdasarkan metode Gumbel dan Log Pearson. Lokasi yang digunakan adalah pada sungai Konto yang berada di Kecamatan Gudo Kabupaten Jombang, Jawa Timur. Beberapa tahapan untuk mendapatkan hasil penelitian tersebut seperti:

1. Pengumpulan Data

Pengumpulan data hidrologi yang lengkap seperti curah hujan atau aliran puncak yang relevan untuk wilayah yang diteliti seperti pengumpulan data curah hujan dari 10 tahun terakhir yaitu tahun 2013 sampai tahun 2022 pada lokasi Sungai Konto. Data yang diperoleh harus memadai dan mencakup periode banjir yang signifikan dapat meliputi data curah hujan historis, data aliran sungai, peta topografi dan hasil pengukuran atau penelitian sebelumnya terkait wilayah tersebut.

2. Analisis Data

Analisis data menggunakan metode Gumbel dan metode Log Pearson menggunakan data yang telah dikumpulkan tersebut. Mengestimasi dan membandingkan parameter distribusi Gumbel dan logaritmik Pearson type III menggunakan data yang ada. Adapun Langkah-langkah untuk menganalisis data dengan menggunakan metode Gumbel adalah:

- a) Kumpulkan data curah hujan. Kumpulan data curah hujan yang relevan untuk wilayah atau lokasi yang akan dianalisis. Data tersebut harus mencakup periode yang memadai dan representative untuk memungkinkan analisis yang akurat.



- b) Identifikasi periode ekstrem. Identifikasi periode ekstrem dalam data curah hujan yang akan digunakan untuk analisis. Periode ini dapat berupa curah hujan harian, bulanan, atau tahunan dengan intensitas yang tinggi atau aliran puncak yang signifikan.
- c) Rangkaian data. Rangkaian data curah hujan ekstrem dari yang tertinggi ke yang terendah. Penentuan rangkaian ini akan membantu dalam penghitungan frekuensi kejadian yang ekstrem.
- d) Hitung Probabilitas Kejadian. Hitung probabilitas kejadian terkait dengan curah hujan ekstrem menggunakan distribusi Gumbel. Distribusi Gumbel memiliki dua parameter, yaitu lokasi (μ) dan skala (σ), yang perlu diestimasi dari data.
- e) Estimasi parameter distribusi. Gunakan metode estimasi seperti metode momen, metode maksimum likelihood, atau metode penyesuaian terbaik (e.g., metode L-moment) untuk mengestimasi parameter distribusi Gumbel dari data rangkaian.

3. Validasi dan Perbandingan Metode

Untuk memvalidasi dan membandingkan kedua metode tersebut, maka menggunakan metrik yang sesuai seperti *Mean Square Error (MSE)* atau *Coefficient of Determination (R^2)*. Menggunakan metrik tersebut akan menghasilkan peramalan dan membandingkan kinerja kedua metode. Perhatikan faktor-faktor seperti akurasi, presisi dan keandalan peramalan.



BAB IV

Hasil Perhitungan

4.1 Data Curah Hujan

Data curah hujan yang digunakan untuk analisis yaitu data curah hujan harian maksimum selama 10 tahun, mulai dari tahun 2014-2023. Data curah hujan dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 1. Data curah hujan harian maksimum

No.	Tahun	Curah Hujan Maksimum (mm)
1	2014	81
2	2015	118
3	2016	131,3
4	2017	85,3
5	2018	73
6	2019	123
7	2020	164,1
8	2021	85
9	2022	170,6
10	2023	105,6

Sumber : Pengolahan data

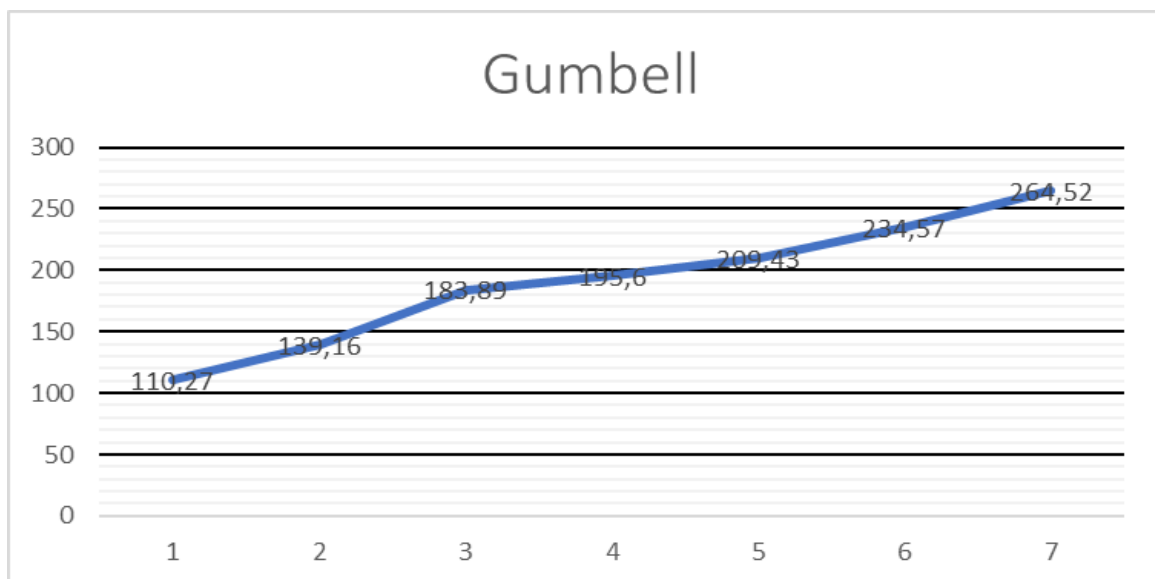
4.2 Distribusi Gumbell

Metode Gumbell adalah teknik statistik yang sering digunakan untuk menganalisis data curah hujan ekstrem. Berdasarkan distribusi ekstrem tipe I, metode ini membantu memperkirakan curah hujan dengan periode ulang tertentu. Informasi dari perhitungan ini sangat penting untuk perencanaan infrastruktur, mitigasi bencana, dan manajemen sumber daya air. Hasil perhitungan periode ulang curah hujan maksimum dengan metode Gumbell dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 2. Curah hujan rencana dengan metode Gumbel

Tahun	Curah Hujan Rencana (mm/hari)
2	110,27
5	139,16
10	183,89
20	195,6
25	209,43
50	234,57
100	264,52

Sumber : Pengolahan Data



Gambar 1. Grafik Curah Hujan Rencana Metode Gumbell

4.3 Distribusi Log Pearson

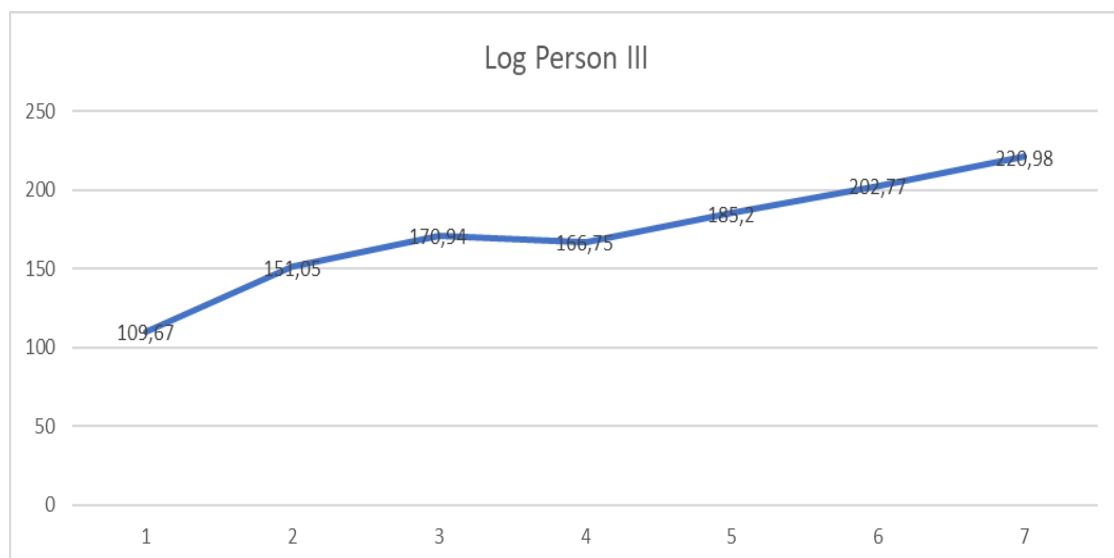
Metode Log Pearson III adalah salah satu teknik statistik yang digunakan untuk menganalisis data curah hujan ekstrem. Distribusi ini cocok untuk data yang cenderung log-normal dengan skewness yang signifikan. Dalam perencanaan hidrologi, metode ini sering digunakan untuk memperkirakan curah hujan dengan periode ulang tertentu, memberikan panduan penting dalam pengelolaan sumber daya air dan mitigasi bencana. Hasil perhitungan periode ulang curah hujan maksimum dengan metode log pearson III

dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 3. Curah hujan rencana dengan metode Log Pearson III

Tahun	Curah Hujan Rencana (mm/hari)
2	109,67
5	151,05
10	170,94
20	166,75
25	185,2
50	202,77
100	220,98

Sumber : Hasil Pengolahan Data



Gambar 2. Grafik Curah Hujan Rencana Metode Log Pearson III,



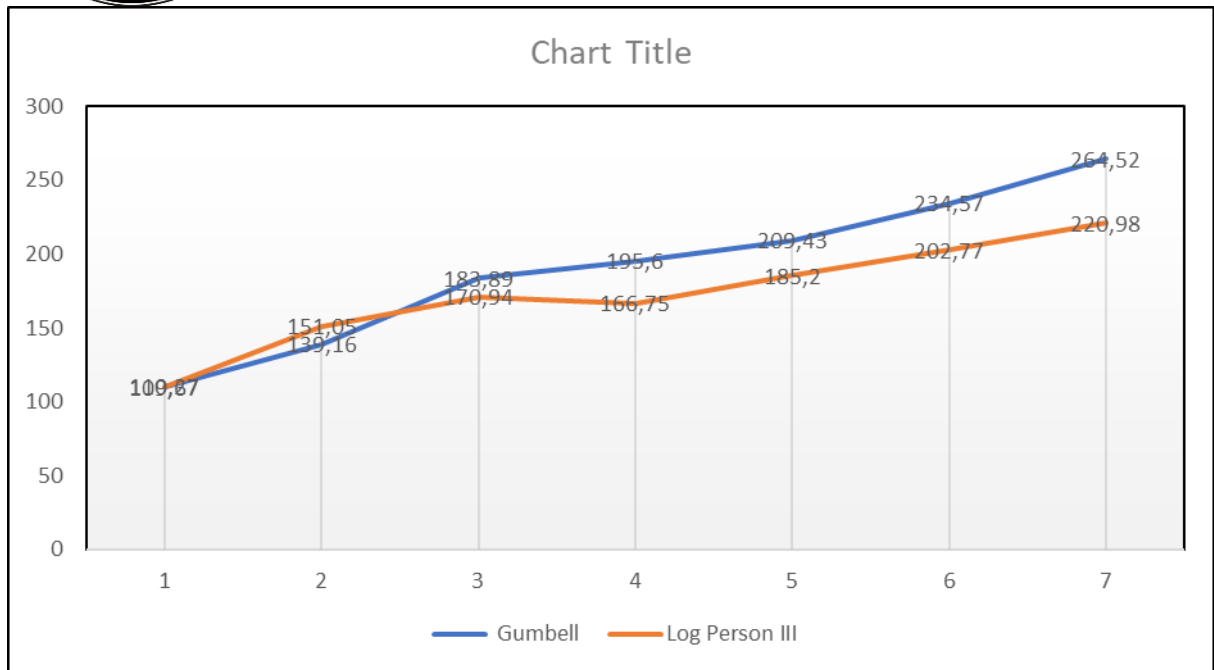
Tabel 5. Perbandingan curah hujan rencana metode Gumbell, metode Log Pearson III,

No.	Kala Ulang (Tahun)	Probabilitas (%)	Curah Hujan Rencana (mm/hari)	
			Gumbell	Log Person III
1	2	50	110,27	109,67
2	5	20	139,16	151,05
3	10	10	183,89	170,94
4	20	5	195,6	166,75
5	25	4	209,43	185,2
6	50	2	234,57	202,77
7	100	1	264,52	220,98

Sumber : Hasil Perhitungan 2 metode

Dari hasil analisis dengan dua metode yaitu metode Gumbell, metode Log Pearson, untuk masing-masing periode ulang diperoleh hasil yang tidak jauh berbeda. Metode gumbell menunjukkan hasil yang lebih tinggi dibandingkan dua metode lainnya. Tabel perbandingan curah hujan rencana dapat dilihat pada (Tabel 5).

Curah hujan rencana akan semakin tinggi seiring dengan kala ulang yang semakin lama. Artinya semakin tinggi curah hujan rencana maka kemungkinan akan terjadi kembali akan semakin kecil. Sebagai contoh dari (Tabel 5) curah hujan rencana metode log pearson III dengan kala ulang 100 tahun dan probabilitas 1% yaitu 220,98 mm/hari, sedangkan dengan kala ulang 20 tahun dan probabilitas 5% yaitu 176,75 mm/hari. Artinya kemungkinan terjadi hujan dengan besaran 219,98 mm/hari dalam 100 tahun hanya 1%, sedangkan kemungkinan terjadi hujan dengan besaran 176,75 mm/hari dalam 20 tahun yaitu 5%.



Gambar 3. Grafik Curah Hujan Rencana Metode Log Pearson III, Metode. Gumbell

Berdasarkan grafik diatas, metode Iway Kadoya menghasilkan nilai lebih rendah dibandingkan dengan metode Log Pearson dan Gumbell. Perbedaan nilai tersebut semakin besar searah dengan periode ulang yang lebih besar.

Hasil dari perhitungan menunjukkan kedua metode tersebut dapat digunakan untuk menghitung curah hujan rencana, karena perbedaan antara metode satu dengan yang lain tidak berbeda jauh, akan tetapi metode yang paling cocok digunakan yaitu metode gumbell karena nilai CH rencananya lebih besar.



BAB V

Kesimpulan & Saran

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisis data curah hujan harian maksimum selama 10 tahun (2014-2023) dan perhitungan dengan metode Gumbel dan Log Pearson III, berikut kesimpulan yang dapat diambil:

1. Metode Gumbel digunakan untuk menganalisis data curah hujan ekstrem berdasarkan distribusi ekstrem tipe I. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa curah hujan rencana meningkat seiring dengan peningkatan periode ulang.

Untuk periode ulang 2 tahun, curah hujan rencana adalah 110,27 mm/hari, sedangkan untuk periode ulang 100 tahun, curah hujan rencana mencapai 264,52 mm/hari. Ini menunjukkan bahwa curah hujan dengan intensitas yang lebih tinggi memiliki kemungkinan kejadian yang lebih kecil.

2. Metode Log Pearson III digunakan untuk menganalisis data curah hujan ekstrem dengan asumsi distribusi log-normal yang cocok untuk data dengan skewness signifikan.

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa untuk periode ulang 2 tahun, curah hujan rencana adalah 109,67 mm/hari, sedangkan untuk periode ulang 100 tahun, curah hujan rencana mencapai 220,98 mm/hari. Ini juga menunjukkan bahwa intensitas curah hujan yang lebih tinggi memiliki kemungkinan kejadian yang lebih kecil.

5.2 Saran

Analisis curah hujan maksimum menggunakan metode Gumbel dan Log Pearson III memberikan wawasan yang penting untuk perencanaan hidrologi dan mitigasi bencana. Metode Gumbel direkomendasikan untuk digunakan karena memberikan hasil curah hujan rencana yang lebih tinggi, yang dapat membantu dalam perencanaan yang lebih aman dan efektif.



DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Kumar, M. Sharif, and S. Ahmed, “Flood estimation at Hathnikund Barrage, River Yamuna, India using the Peak-Over-Threshold method,” *ISH J. Hydraul. Eng.*, vol. 26, no. 3, pp. 291–300, 2020, doi: 10.1080/09715010.2018.1485119.
- [2] X. Song, J. Zhang, C. Zhan, Y. Xuan, M. Ye, and C. Xu, “Global sensitivity analysis in hydrological modeling: Review of concepts, methods, theoretical framework, and applications,” *J. Hydrol.*, vol. 523, no. 225, pp. 739–757, 2015, doi: 10.1016/j.jhydrol.2015.02.013.
- [3] S. E. Reliana, I. Elvina, P. Studi, T. Sipil, F. Teknik, and U. P. Raya, “METODE PRAKTIS ESTIMASI MODEL-MODEL PROBABILISTIK PADA ANALISIS FREKUENSI BANJIR UNTUK PRAKTISI PENYELENGGARA INFRASTRUKTUR DI KALIMANTAN SELATAN,” vol. 4, no. 1, pp. 201–212, 2021.
- [4] Z. W. Kundzewicz *et al.*, “Flood Risk and Climate change: Global and Regional Perspectives,” *Hydrol. Sci. J.*, vol. 59, no. 1, pp. 1–28, 2019, doi: 10.1080/02626667.2013.857411.
- [5] S. Mostofi Zadeh, D. H. Burn, and N. O’Brien, “Detection of trends in flood magnitude and frequency in Canada,” *J. Hydrol. Reg. Stud.*, vol. 28, no. February, 2020, doi: 10.1016/j.ejrh.2020.100673.
- [6] D. P. Suadnya *et al.*, “Analisis Debit Banjir Dan Tinggi Muka Air Banjir Sungai Sario Di Titik Kawasan Citraland,” *J. Sipil Statik*, vol. 5, no. 3, pp. 143–150, 2017.
- [7] Y. X. Liu, C. Sheng, and H. P. Hong, “Fitting generalized Pareto distribution based on the expected order statistics and its application for ice accretion hazard mapping,” *Struct. Saf.*, vol. 101, no. October 2022, p. 102297, 2023, doi: 10.1016/j.strusafe.2022.102297.



- [8] M. S. Bhat *et al.*, “Flood frequency analysis of river Jhelum in Kashmir basin,” *Quat. Int.*, vol. 507, no. September 2018, pp. 288–294, 2019, doi: 10.1016/j.quaint.2018.09.039.
- [9] D. A. Kareem, A. R. M. Amen, A. Mustafa, M. I. Yüce, and M. Szydlowski, “Comparative Analysis of Developed Rainfall Intensity–Duration–Frequency Curves for Erbil with Other Iraqi Urban Areas,” *Water (Switzerland)*, vol. 14, no. 3, 2022, doi: 10.3390/w14030419.
- [10] R. Kumar, “Flood Frequency Analysis of the Rapti River Basin using Log Pearson Type-III and Gumbel Extreme Value-1 Methods,” *J. Geol. Soc. India*, vol. 94, no. 5, pp. 480–484, 2019, doi: 10.1007/s12594-019-1344-0.



LAMPIRAN:

1. PERKIRAAN USUL ANGGARAN PENELITIAN

No	Kegiatan	Jml & Sat	Biaya per Sat (Rp)	Jml Biaya (Rp)
1.	Honorarium	3	Rp. 300.000	Rp. 900.000
2.	Alat Tulis Kantor	3	Rp. 100.000	Rp. 300.000
3.	Survei Lokasi	1	Rp. 400.000	Rp. 400.000
4.	Pengumpulan Data	1	Rp. 600.000	Rp. 600.000
5.	Biaya Publikasi			Rp. 800.000
Jumlah Keseluruhan				Rp. 3.000.000

Form Integrasi Proposal Penelitian Dalam Pembelajaran

Nama Dosen : Mochammad Danara Indra Pradigta, ST.,MT
Judul Penelitian : Perbandingan Metode Gumbel Dan Metode Log Pearson
Dalam Pengendalian Banjir di Sungai Konto Jombang
Nama Mata Kuliah : Rekayasa Hidrologi

Penjelasan Integrasi Penelitian Dalam Pengajaran :

Penelitian ini sesuai dengan RPS Rekayasa Hidrologi pertemuan ketiga dan kesembilan yaitu membahas mengenai analisa frekuensi dan debit banjir rencana metode Gumbel dan metode Log Pearson.

Keterangan:

***Wajib melampirkan bahan ajar/ RPS sebelum dilakukan integrasi**

Mengetahui,

Kepala Program Studi Teknik Sipil

Zendy Bima Mahardana, ST.,MT

NIK. 201907002

."4 ""~U~"" 1111.."" t..!-"" ' ' .toIrol,,-'"" ..



'!':tl.....~_~ ..

''''''



0.- ""-
— — —

"
s_ ss-""_



Media Pembelajaran	No	Perangkat Lunak	Perangkat Keras
		1	MICROSOFT OFFICE WORD
	2	MICROSOFT OFFICE EXEL	NOTEBOOK
	3	MICROSOFT OFFICE POWER POINT	PROJECTOR
	4	SPADA UNIK	ALAT TULIS DAN WHITE BOARD
	5	ZOOM VIRTUAL MEET	

Mg ke	Kemampuan akhir-tiap tahapan belajar (sub-CPMK)	Penilaian		Bentuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa		REFERENSI		Materi Pembelajaran	Bobot
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Luring (Offline)	Daring (Online)	1			
1	Mahasiswa mampu memahami Hujan	Ketepatan menjelaskan tentang siklus hidrologi, neraca air	Diskusi Materi Tanya Jawab		Slide PRESENTASI Ebook/Materi Pembelajaran SPADA	SUB	HAL	Siklus Hidrologi Neraca Air (Water Balance) Neraca Air Untuk Daerah Aliran Sungai Neraca Air Untuk Air Tanah Neraca Air Untuk Air Irigasi Neraca Air Untuk Waduk	0,63%
2	Mahasiswa mampu memahami Hujan	Ketepatan menjelaskan tentang Hujan,type hujan, perhitungan hujan, metode hujan	Diskusi Materi Tanya Jawab		Slide PRESENTASI Ebook/Materi Pembelajaran SPADA	2.1-2.6.2	11-27	Hujan Umum Tipe Hujan Hujan Konvektif Hujan Orografis Hujan Frontal Pengukuran Hujan Perhitungan Hujan Rata-Rata Metode Arithmatik Metode Polygon Theissen Metode Isohiet Interpretasi Data Hujan	0,63%

Mg ke	Kemampuan akhir-tiap tahapan belajar (sub-CPMK)	Penilaian		Bentuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa		REFERENSI		Materi Pembelajaran	Bobot
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Luring (<i>Offline</i>)	Daring (<i>Online</i>)	1			
								Perkiraan Data Hujan Hilang Metode Perbandingan Normal Metode Inversed Square Distance	
3	Mahasiswa mampu memahami Hujan	Ketepatan menjelaskan Intensitas hujan, analisa frekuensi, aplikasi sebaran	Diskusi Materi Tanya Jawab Tugas	<i>Slide PRESENTASI</i> <i>Ebook/Materi Pembelajaran</i> <i>SPADA</i> Tugas	<i>Slide PRESENTASI</i> <i>Ebook/Materi Pembelajaran</i> <i>SPADA</i>	2.7- 2.10.2	28-62	Intensitas Hujan Intensitas Hujan Untuk Daerah Luas Analisa Frekuensi Hujan Aplikasi Sebaran Normal Aplikasi Sebaran Log Normal Dua Parameter Aplikasi Sebaran Log Normal Tiga Parameter Aplikasi Sebaran Log-Pearson Tipe III Aplikasi Sebaran Gumbel Tipe I Uji Kesesuaian Distribusi Frekuensi Uji Smirnov-Kolmogorov Chi Kuadrat	15,63%

Mg ke	Kemampuan akhir-tiap tahapan belajar (sub-CPMK)	Penilaian		Bentuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa		REFERENSI		Materi Pembelajaran	Bobot
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Luring (<i>Offline</i>)	Daring (<i>Online</i>)	1			
4	Mahasiswa mampu memahami Hujan	Ketepatan menjelaskan tentang meteorologi umum	Diskusi Materi Tanya Jawab		Slide <i>PRESENTASI</i> Ebook/Materi Pembelajaran SPADA	3.1-3.5	63-78	Meteorologi Umum Temperatur Udara Kelembaban Udara Radiasi Matahari Angin	0,63%
5	Mahasiswa mampu memahami Penguapan dan Infiltrasi	Ketepatan menjelaskan tentang evaporasi dan evapotranspirasi	Diskusi Materi Tanya Jawab	Slide <i>PRESENTASI</i> Ebook/Materi Pembelajaran SPADA Projektor		4.1-4.8	79-118	Evaporasi dan Evapotraspirasi Umum Pan Evaporasi Penman Penman Modifikasi Penman-Monteith Thornthwaite Blaney-Criddle Turc Langbein Wundt Hargreave's Christiansen	0,63%
6	Mahasiswa mampu memahami Penguapan dan Infiltrasi	Ketepatan menjelaskan tentang mekanisme infiltrasi	Diskusi Materi Tanya Jawab		Slide <i>PRESENTASI</i> Ebook/Materi Pembelajaran SPADA	5.1-5.3.2	119-132	Mekanisme Infiltrasi Kecepatan Infiltrasi Model Perhitungan Infiltrasi Infiltrasi Model Horton Infiltrasi Model Philip	0,63%

":

O\1~.

..",.. 6; at...

L. ,Nt: iO/fllu)

0., rl.111 Q"lirt# I

I

..

"_

...

.aA IJJ.141

Uir...'

.....

In .L .f:-.likbji..... \11..... f P#..... j.Mln.1Inla:--.II
Holl... t.... n

IUJ,;:"....SI

\100,07,0000

'_'_~

'ete '—

T_..J...

j....J *

....

r.

...

~Wbr.e')""!~f~

■

—

.....

J_

SlivSrPR.eiE.VT.ISJ

UTS

t:boojJ,Ulltm J~1Inlll

6.1.6~J 1411.151

....

aaa...-u_

|||||

.....

.....

.....

T~b"'_

SP.lf!

Mg ke	Kemampuan akhir-tiap tahapan belajar (sub-CPMK)	Penilaian		Bentuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa		REFERENSI		Materi Pembelajaran	Bobot
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Luring (Offline)	Daring (Online)	1			
12	Mahasiswa mampu memahami Penelusuran Banjir	Ketepatan menjelaskan tentang penelusuran banjir umum	Diskusi Materi Tanya Jawab		Slide PRESENTASI Ebook/Materi Pembelajaran SPADA	7.1-7.3	205-228	Penelusuran Banjir Umum Penelusuran Banjir Melalui Waduk Penelusuran Banjir Sungai	0,63%
13	Mahasiswa mampu memahami Debit Banjir Rencana	Ketepatan menjelaskan tentang Debit aliran sungai umum Sumber Daya Air	Diskusi Materi Tanya Jawab Tugas		Slide PRESENTASI Ebook/Materi Pembelajaran SPADA	8.1-8.3	229-243	Debit Aliran Sungai Umum Model FJ.Mock Model NRECA	15,63%
14	Mahasiswa mampu memahami Debit Banjir Rencana	Ketepatan menjelaskan tentang debit andalan	Diskusi Materi Tanya Jawab	Slide PRESENTASI Ebook/Materi Pembelajaran SPADA Proyektor		8.4-8.5	243-266	Simulasi Hujan-Aliran Model Dr. Nugroho Debit Andalan	0,63%
15	Mahasiswa mampu memahami Debit Banjir Rencana	Ketepatan menjelaskan tentang metode ranking, metode statistik	Diskusi Materi Tanya Jawab		Slide PRESENTASI Ebook/Materi Pembelajaran SPADA	8.5.1-8.5.2	266-276	Metode Ranking Metode Statistik	0,63%
16	UAS								36%
TOTAL BOBOT									100%