

JURNAL TEKNIK SIPIL

Jurnal Teoretis dan Terapan Bidang

Pemetaan Curah Hujan Menggunakan *Inverse Distance Weighting* (IDW) Untuk Mengurangi Risiko Bencana Hidrometeorologi di Kota Denpasar

Tri Hayatining Pamungkas*

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Ngurah Rai,
E-mail: tri.hayatining@unr.ac.id

I Made Kariyana

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Ngurah Rai,
E-mail: made.kariyana@unr.ac.id

Kadek Budhi Warsana

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Ngurah Rai,
E-mail: warsanakadek@gmail.com

Abstrak

Indonesia baru-baru ini menghadapi serangkaian bencana hidrometeorologi, termasuk banjir. Untuk mengurangi dampak dari kejadian tersebut, salah satu pendekatan yang efektif adalah mengembangkan peta yang menampilkan tingkat curah hujan maksimum bulanan. Peta ini dapat dibuat menggunakan sistem informasi geospasial, seperti ArcGIS, dengan teknik interpolasi seperti *Inverse Distance Weighted* (IDW). Berdasarkan analisis hidrologi dan interpolasi IDW, penelitian menemukan bahwa Kota Denpasar mengalami variasi intensitas curah hujan: hujan ringan (7-20 mm), hujan sedang (20-50 mm), dan hujan lebat (50-95 mm). Curah hujan tertinggi tercatat pada bulan Januari. Analisis visualisasi rancangan curah hujan mengungkapkan bahwa curah hujan harian maksimum untuk periode ulang 2 tahun berkisar antara 125-134 mm, terjadi di seluruh wilayah Denpasar kecuali Denpasar Selatan. Untuk periode ulang 5, 10, 15, 20, 25, dan 50 tahun, kisaran curah hujan harian maksimum masing-masing adalah 169-185 mm, 205-228 mm, 218-245 mm, 228-262 mm, 249-281 mm, dan 295-338 mm. Puncak hujan terfokus di Denpasar Barat dan Denpasar Selatan. Identifikasi daerah rawan banjir di Kota Denpasar menunjukkan bahwa risiko banjir tidak hanya bergantung pada curah hujan, tetapi juga dipengaruhi faktor antropogenik seperti perubahan tata guna lahan, sehingga diperlukan pembaruan peta risiko berbasis data spasial untuk mitigasi yang lebih efektif.

Kata-kata Kunci: Banjir, IDW, pemetaan

Abstract

Indonesia has recently faced a series of hydrometeorological disasters, including flooding. To mitigate the impacts of these events, one effective approach is to develop maps that display maximum monthly rainfall levels. These maps can be created using geospatial information systems, such as ArcGIS, with interpolation techniques like *Inverse Distance Weighted* (IDW). Based on hydrological analysis and IDW interpolation, the study found that the city of Denpasar experienced variations in rainfall intensity: light rain (7-20 mm), moderate rain (20-50 mm), and heavy rain (50-95 mm). The highest rainfall was recorded in January. The visual analysis of rainfall design reveals that the maximum daily rainfall for a 2-year return period ranges from 125-134 mm, occurring throughout Denpasar except for South Denpasar. For return periods of 5, 10, 15, 20, 25, and 50 years, the ranges of maximum daily rainfall are 169-185 mm, 205-228 mm, 218-245 mm, 228-262 mm, 249-281 mm, and 295-338 mm, respectively. The peak rainfall is concentrated in West Denpasar and South Denpasar. The identification of flood-prone areas in Denpasar City shows that flood risk is not only dependent on rainfall, but is also influenced by anthropogenic factors such as land use changes, thus requiring updates to risk maps based on spatial data for more effective mitigation.

Keywords: Flood; IDW; mapping

* Penulis Korespondensi: tri.hayatining@unr.ac.id

1. Pendahuluan

Bencana hidrometeorologi ialah bencana yang muncul dari kondisi cuaca atau iklim, termasuk curah hujan, kelembaban, suhu, dan angin, yang secara kolektif dikenal sebagai parameter meteorologi (Singal & Jumario, 2019). Selama beberapa dekade terakhir, telah terjadi peningkatan frekuensi dan intensitas peristiwa curah hujan ekstrem di Indonesia seiring dengan kenaikan suhu (Purwantoro & Sukirno, 2025). Situasi ini mengharuskan masyarakat dan pihak terkait untuk menyesuaikan dengan perubahan ini untuk meminimalkan kemungkinan bencana, termasuk banjir (Widiawaty & Dede, 2018). Parameter iklim yang paling berpengaruh terhadap banjir ialah curah hujan (Septian et al., 2020; Syam, 2015).

Upaya untuk mengurangi dampak bencana banjir dapat dilakukan melalui pemetaan tingkat curah hujan maksimum bulanan seperti yang dilakukan di daerah Kalimantan Utara (Singal & Jumario, 2019), Manado (Tahmid, 2020) dan Mataram (Rochmah et al., 2023) yang telah melakukan penelitian terkait pemetaan curah hujan, sehingga dapat mengantisipasi bencana banjir yang terjadi. Metode pemetaan curah hujan dapat divisualisasikan dengan sistem informasi geospasial, salah satunya menggunakan aplikasi ArcGIS (Pamungkas et al., 2022, 2024; Ryka et al., 2020). Pada aplikasi ArcGIS terdapat interpolasi untuk memprediksi nilai di lokasi-lokasi di antara titik data yang diketahui. Dalam konteks aplikasi GIS, interpolasi berguna untuk memperkirakan nilai di lokasi yang tidak mempunyai data, berdasarkan data yang terdapat disekitarnya (Dewantara et al., 2025; Suyanto et al., 2024). Terdapat beberapa metode interpolasi pada ArcGIS yaitu Metode *Inverse Distance Weighting* (IDW), *Spline*, dan kriging (Arianti et al., 2018; Wu & Hung, 2016). Salah satu metode interpolasi yang umum digunakan, sederhana, mudah dipahami, dan efisien adalah metode IDW (Bahtiar et al., 2022; Benmoshe, 2025; Workneh et al., 2024).

IDW bekerja dengan memberi bobot lebih besar kepada titik data yang lebih dekat dengan lokasi yang diinterpolasi, dengan bobot yang berkurang secara terbalik sesuai dengan jaraknya (Purnomo, 2018). IDW sering dipilih karena kesederhanaannya dan kemampuannya untuk menghasilkan estimasi yang baik dalam berbagai konteks spasial. IDW tidak memerlukan asumsi tentang distribusi spasial data, sehingga cocok digunakan dalam situasi di mana data tersebar secara tidak merata (Ashari et al., 2023; Safira et al., 2022). Selain itu, IDW dapat diimplementasikan dengan mudah dalam ArcGIS dan memberikan hasil yang cukup dapat dimengerti dan diterapkan dalam analisis GIS (Annisa, 2023;

Augitama, 2023).

Kriteria pengelompokan daerah rawan banjir sementara berdasarkan data kepadatan penduduk dan curah hujan menunjukkan bahwa wilayah Denpasar Selatan memiliki potensi terbesar dibandingkan dengan wilayah Denpasar lainnya (Adisanjaya et al., 2021). Menurut BPBD Kota Denpasar tahun 2021 kejadian banjir di Kota Denpasar mencapai 37 kasus kejadian banjir. Bagian wilayah Kota Denpasar yang memiliki tingkat kerawanan banjir yang sangat tinggi mencakup sebagian kecil dari Denpasar Timur, sebagian dari Denpasar Barat, dan sebagian besar berada di wilayah Denpasar Selatan, dengan total area seluas 7.107,08 hektar, yang setara dengan 59% dari keseluruhan wilayah (Koming et al., 2017). Hasil ini sejalan dengan informasi yang tercantum dalam Peta Bahaya Banjir Kota Denpasar, Provinsi Bali, yang dirilis oleh BNPB (BPS Kota Denpasar, 2023). Dimana persentase luas wilayah yang termasuk dalam kategori rawan banjir dibandingkan dengan total luas masing-masing daerah menunjukkan bahwa Kota Denpasar menempati posisi tertinggi, dengan 22,04% dari total wilayahnya tergolong sebagai daerah rawan banjir.

Berdasarkan masalah yang telah dijabarkan serta keberhasilan metode pemetaan dengan interpolasi IDW dalam mitigasi bencana banjir, maka penting dilakukan penelitian untuk mengetahui informasi secara visual terkait dengan pemetaan curah hujan di Kota Denpasar untuk mengetahui wilayah yang mempunyai tingkat curah hujan tinggi dan rawan terhadap bencana banjir, serta menjadi dasar dalam pengambilan kebijakan mitigasi bencana.

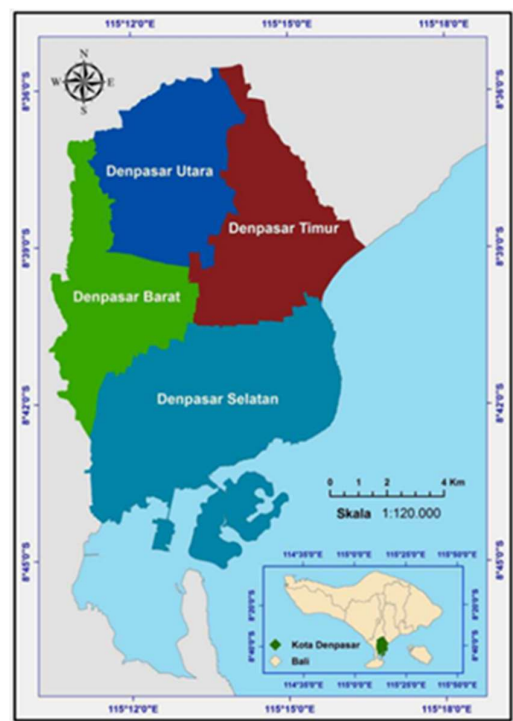
2. Lokasi Studi

Lokasi studi berada di Kota Denpasar (**Gambar 1**). Kota ini terletak pada koordinat geografis antara 8°35'31" sampai 8°44'49" LS dan 115°00'23" sampai 115°16'27" BT dengan luas mencapai 127,78 km² setara dengan 2,18% dari total luas Provinsi Bali. Dari segi pemanfaatan lahan, sekitar 2.680 hektar digunakan untuk lahan pertanian, termasuk sawah dan non-sawah, sedangkan 10.098 hektar lainnya merupakan lahan non-pertanian, seperti area perumahan, perniagaan, sungai, jalan, dan sejenisnya (Dinas Pertanian Kota Denpasar, 2018).

3. Metode Penelitian

Metode deskriptif kuantitatif digunakan dalam penelitian ini untuk menganalisis data curah hujan maksimum bulanan, yang kemudian divisualisasikan melalui pemetaan. Tujuannya adalah untuk mengidentifikasi wilayah-wilayah di Denpasar yang memiliki curah hujan tinggi dan

berpotensi mengalami risiko banjir. Hujan, sebagai fenomena alam, terjadi ketika titik-titik air jatuh dari atmosfer ke permukaan bumi (Khairullah et al., 2023; Summalia et al., 2023). Keadaan hujan dibagi berdasarkan intensitas hujan seperti yang ditampilkan pada **Tabel 1**.



Gambar 1. Lokasi Penelitian
Sumber: BPS Kota Denpasar 2023

Tabel 1. Intensitas dan keadaan hujan

Intensitas hujan		Keterangan
1 Jam	24 Jam	
<1 mm	<5 mm	Keadaan hujan sangat ringan
1 s/d 5 mm	5 s/d 20 mm	Keadaan hujan ringan
5 s/d 10 mm	20 s/d 50 mm	Keadaan hujan normal
10 s/d 20 mm	50 s/d 100 mm	Keadaan hujan lebat
>20 mm	>100 mm	Keadaan hujan sangat lebat

Sumber : Triatmodjo, 2008

Kajian ini melibatkan beberapa tahapan analisis, dimulai dengan identifikasi ketersediaan data curah hujan dan data spasial batas administrasi Kota Denpasar. Selanjutnya, dilakukan uji kepenggahan data hujan di setiap stasiun, diikuti oleh perhitungan nilai rata-rata curah hujan maksimum bulanan. Data tersebut kemudian divisualisasikan melalui

pemetaan menggunakan teknik interpolasi IDW (*Inverse Distance Weighting*). Selanjutnya, dihitung curah hujan rencana untuk periode ulang 2, 5, 10, 15, 20, 25, dan 50 tahunan berdasarkan bulan dengan curah hujan tertinggi di Kota Denpasar. Selain itu, penelitian ini menggunakan metode distribusi Log Pearson III untuk pengolahan debit frekuensi, di mana nilai variat diubah terlebih dahulu ke dalam bentuk logaritma sebelum dilakukan perhitungan curah hujan rancangan (Arlimasita et al., 2018; Bimahardji, 2020). Adapun langkah-langkah dalam metode Log Pearson III yaitu:

- a. Data akan diubah ke bentuk logaritma
$$X = \log X \tag{1}$$
- b. Hitung rata-rata logaritma
$$\log \bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n \log X_i}{n} \tag{2}$$
- c. Hitung deviasi standar
$$S = \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^n (\log X_i - \log \bar{X})^2}}{(n-1)} \tag{3}$$
- d. Hitung koefisien kemencengan
$$CS = \frac{n \cdot \sum_{i=1}^n (\log X_i - \log \bar{X})^3}{(n-1)(n-2)S^3} \tag{4}$$

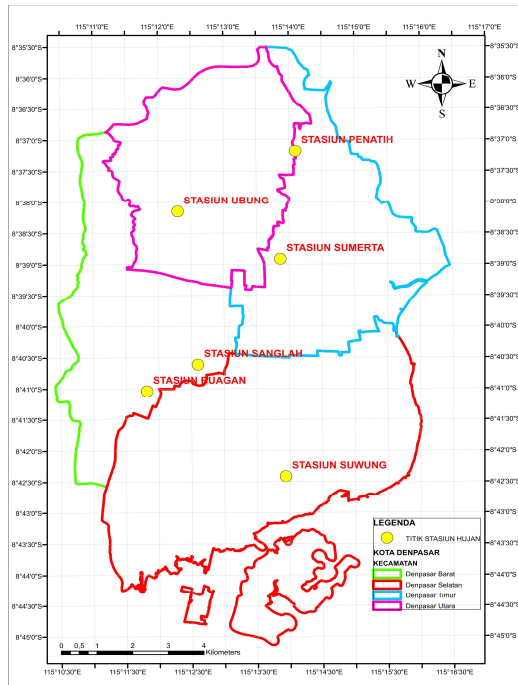
4. Analisis dan Pembahasan

4.1. Analisis hidrologi

Tahap awal dalam analisis hidrologi adalah mengidentifikasi lokasi stasiun pengamatan hujan di wilayah Denpasar. Data curah hujan harian maksimum dikumpulkan dari enam stasiun, yaitu Stasiun Buagan, Penatih, Ubung, Sumerta, Sanglah, dan Suwung dengan detail lokasi dan titik koordinat dijabarkan dalam **Tabel 2** dan **Gambar 2**. Data yang digunakan mencakup periode satu dekade terakhir, dari tahun 2013 hingga 2022, dengan rekapitulasi tahunan untuk memastikan keakuratan dan konsistensi data.

Tabel 2. Posisi stasiun curah hujan

No	Nama Stasiun Hujan	Letak Koordinat		Naungan
		X	Y	
1	Buagan	115° 11' 49,25" BT	8° 41' 2,4" LS	BWS Bali-Penida
2	Penatih	115° 14' 6" BT	8° 37' 10,8" LS	
3	Ubung	115° 12' 18" BT	8° 38' 9" LS	
4	Sumerta	115° 13' 52" BT	8° 38' 55" LS	BBMKG Wilayah 3 Denpasar
5	Sanglah	115° 12' 36" BT	8° 40' 36,84" LS	
6	Suwung Kangin	115° 13' 56,28" BT	8° 42' 24,77" LS	



Gambar 2. Stasiun curah hujan Wilayah Denpasar

Berdasarkan hasil rekapitulasi data curah hujan yang didapat dari 6 stasiun curah hujan dalam rentang 10 tahun terakhir, tidak teridentifikasi adanya data

hujan hilang. Selanjutnya, dilakukan analisis uji kepenggahan data hujan menggunakan metode RAPS dengan hasil hitung disajikan dalam **Tabel 3**.

Tabel 3. Uji kepenggahan data curah hujan

Stasiun Curah Hujan	Hasil Hitung		Nilai Kritis		Keterangan
	Q/√n	R/√n	Q/√n	R/√n	
Buagan	0,66	1,13	1,05	1,21	Panggah
Penatih	0,58	1,11	1,05	1,21	Panggah
Ubung	0,56	0,88	1,05	1,21	Panggah
Sumerta	0,53	0,95	1,05	1,21	Panggah
Sanglah	0,68	1,20	1,05	1,21	Panggah
Suwung	0,43	0,32	1,05	1,21	Panggah

Hasil pengujian statistik pada **Tabel 3** menunjukkan bahwa seluruh stasiun pengamatan (Buagan, Penatih, Ubung, Sumerta, Sanglah, dan Suwung) memiliki nilai hitung yang berada di bawah nilai kritis selama periode pengamatan 2013-2022. Kondisi ini membuktikan bahwa data curah hujan yang terkumpul dari keenam stasiun tersebut memenuhi syarat konsistensi dan reliabilitas untuk digunakan dalam analisis lebih lanjut.

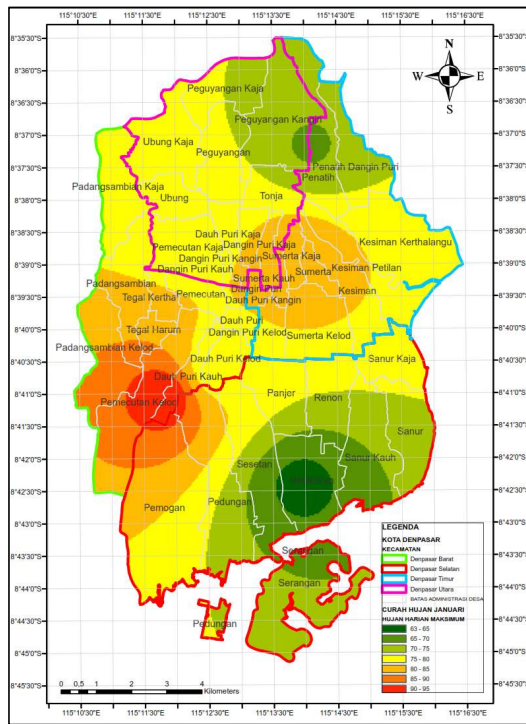
Hasil rekapitulasi curah hujan harian maksimum bulanan pada 6 stasiun disajikan dalam **Tabel 4**.

Tabel 4. Curah hujan harian maksimum bulanan

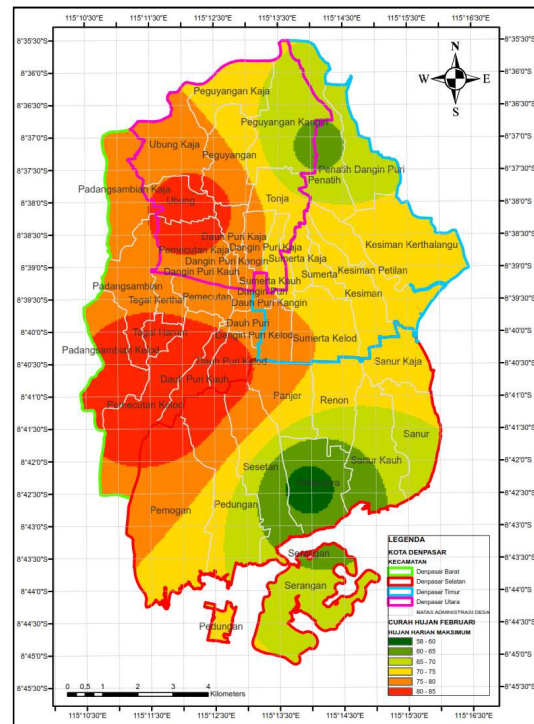
Stasiun Curah Hujan	Curah Hujan Harian Maksimum (mm)											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agt	Sep	Okt	Nov	Des
Buagan	94,5	84,7	70,4	34,4	40,2	45,1	15,3	20,2	27,8	38,4	66,6	83,1
Penatih	69,3	63,7	47,3	33,3	29,4	40,6	13,3	15,7	19,7	41,2	47,4	79,0
Ubung	76,5	82,2	84,9	46,4	34,0	28,5	18,9	41,6	26,5	56,7	79,4	89,9
Sumerta	84,9	73,5	54,1	32,0	28,1	33,2	17,1	14,8	13,4	35,4	49,2	86,3
Sanglah	76,0	81,5	57,2	29,1	20,8	41,6	18,0	12,3	29,4	32,2	54,7	78,4
Suwung	63,3	58,6	44,0	17,6	29,1	34,6	7,0	11,4	24,0	16,3	41,3	51,5

Analisis curah hujan pada **Tabel 4** selanjutnya divisualisasikan dalam setiap bulan berdasarkan hasil interpolasi metode IDW dari Stasiun Buagan, Stasiun Penatih, Stasiun Ubung, Stasiun Sanglah,

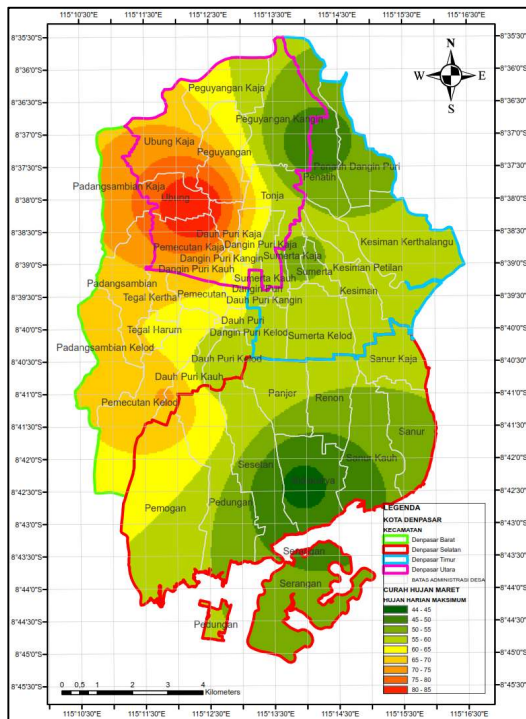
Stasiun Sumerta, dan Stasiun Suwung. Hasil analisis dari Curah Hujan (CH) maksimum harian bulanan disajikan pada **Gambar 3** sampai **Gambar 14**.



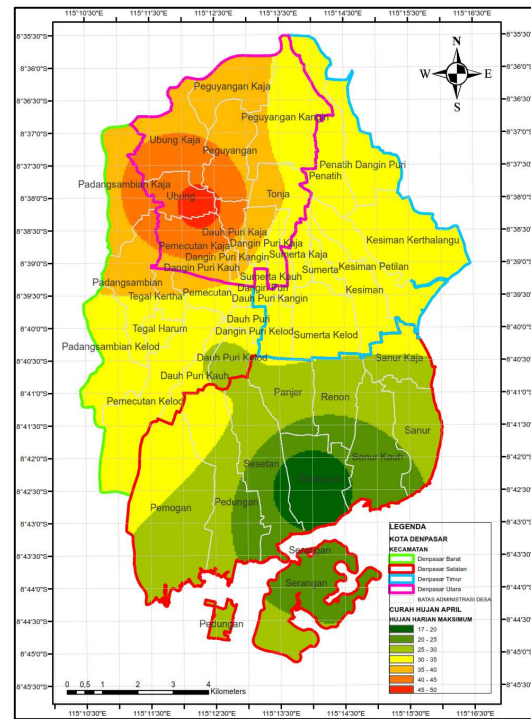
Gambar 3. CH harian maksimum Januari



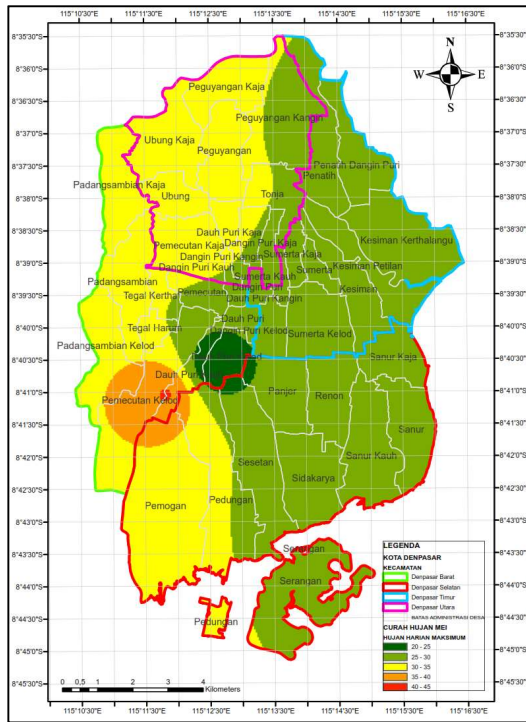
Gambar 4. CH harian maksimum Februari



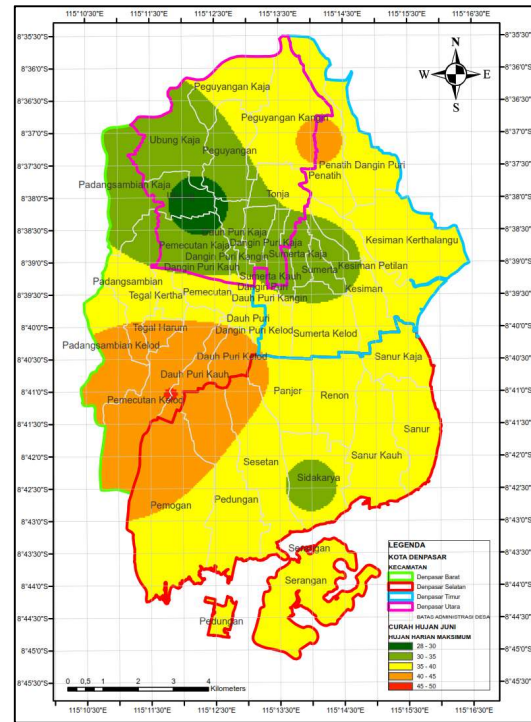
Gambar 5. CH harian maksimum Maret



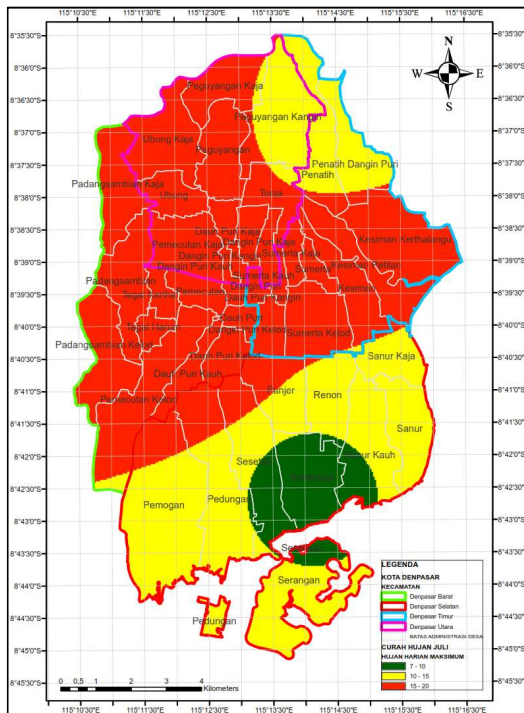
Gambar 6. CH harian maksimum April



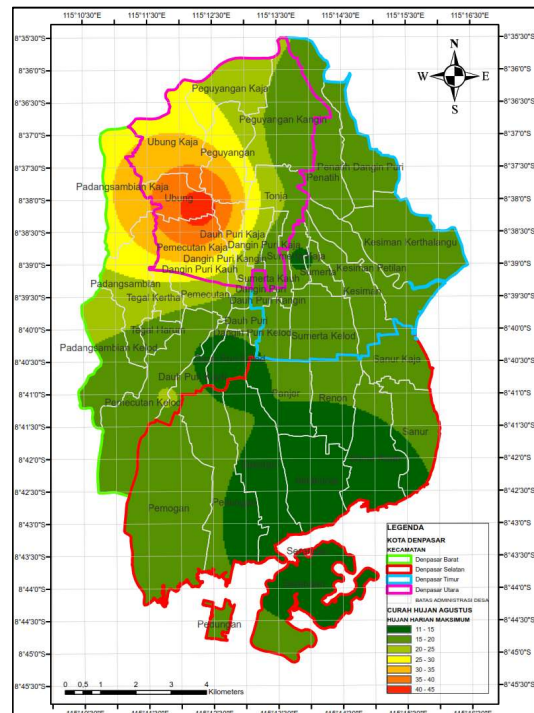
Gambar 7. CH harian maksimum Mei



Gambar 8. CH harian maksimum Juni



Gambar 9. CH harian maksimum Juli



Gambar 10. CH harian maksimum Agustus



Gambar 3 sampai **Gambar 14** menjelaskan bahwa Kota Denpasar mengalami variasi curah hujan yang beragam sepanjang tahun, dengan intensitas yang berbeda-beda setiap bulannya. Pada bulan Januari, terjadi hujan lebat di seluruh wilayah dengan tinggi hujan 63-95 mm, diikuti Februari yang juga mengalami hujan lebat (58-85 mm). Maret menunjukkan hujan normal (44-50 mm) dan lebat (50-85 mm), sementara April didominasi hujan ringan (17-20 mm) dan normal (20-50 mm). Bulan Mei hingga Juni tercatat hujan normal di seluruh wilayah, masing-masing dengan kisaran 20-45 mm dan 28-50 mm. Juli mengalami hujan ringan (7-20 mm), Agustus kombinasi hujan ringan (11-20 mm) dan normal (20-45 mm), serta September dengan hujan ringan (13-20 mm) dan normal (20-30 mm). Oktober mencatat hujan ringan (18-20 mm), normal (20-50 mm), dan lebat (50-60 mm), sedangkan November mengalami hujan normal (41-50 mm) dan

lebat (50-80 mm). Desember kembali menunjukkan hujan lebat di seluruh wilayah dengan tinggi hujan 52-90 mm, menandakan puncak musim hujan di Denpasar.

Berdasarkan hasil analisis hidrologi dan pemetaan, apabila dikorelasikan dengan kondisi musim yang ada di Indonesia dimana terdiri dari musim kemarau dan musim hujan (BMKG, 2024) sudah sesuai. Hal ini didukung dengan hasil analisis yang menyebutkan turunnya hujan normal dan lebat pada rentang bulan Oktober-Maret, sedangkan hujan ringan di bulan April-September (BMKG, 2024).

Selain itu, untuk memperkuat keakuratan metode maka dilakukan uji akurasi metode IDW yang dilakukan dengan mengambil sampel data pada bulan Januari, dengan hasil seperti pada **Tabel 5**.

Tabel 5. Uji akurasi metode dengan menghitung *Root Mean Square Error* (RMSE)

Stasiun	Observasi	Interpolasi	Error	Error	Error ²
Buagan	94,5	77,6	16,9	16,9	285,6
Penatih	69,3	73,7	-4,4	4,4	19,4
Ubung	76,5	78,8	-2,3	2,3	5,3

Tabel 5. Uji akurasi metode dengan menghitung *Root Mean Square Error* (RMSE) (Lanjutan)

Sumerta	84,9	84,1	0,8	0,8	0,6
Sanglah	76	84,1	-8,1	8,1	65,6
Suwung	63,3	77,7	-14,4	14,4	207,4
				46,9	583,9

Berdasarkan uji akurasi RMSE, metode IDW menghasilkan nilai RMSE sebesar 9,86 mm (sesuaikan dengan hasil perhitungan). Nilai ini menunjukkan bahwa interpolasi IDW memiliki tingkat kesalahan yang dapat diterima untuk pemetaan curah hujan di Kota Denpasar. Sebagai contoh, pada Stasiun Sumerta, selisih antara data aktual dan interpolasi berkisar 0,8 mm. Hasil ini memperkuat keandalan metode IDW dalam studi ini, meskipun faktor lokal seperti topografi dan distribusi stasiun pengamatan dapat memengaruhi akurasi.

4.2. Pemilihan distribusi

Uji kecocokan pemilihan metode distribusi untuk menganalisis data curah hujan periode Tahun 2013-2022 dapat dilihat pada **Tabel 6**.

Tabel 6. Uji kesesuaian pemilihan metode distribusi

Stasiun Curah Hujan	Hasil Hitung		Metode Distribusi
	Cs	Ck	
Buagan	0,66	1,13	Log Person III
Penatih	0,58	1,11	
Ubung	0,56	0,88	
Sumerta	0,53	0,95	
Sanglah	0,68	1,20	
Suwung	0,43	0,32	

Hasil pengujian kesesuaian pemilihan metode distribusi diatas didapat bahwa metode normal dan gumbel tidak memenuhi syarat untuk dijadikan metode dalam analisis hujan rencana. Metode yang memenuhi syarat untuk dijadikan metode dalam

analisis curah hujan rencana adalah metode Log Person III, sehingga perhitungan distribusi curah hujan rencana tahap selanjutnya menggunakan metode Log Person III.

4.3. Perhitungan Curah Hujan Rancangan

Berdasarkan uji kesesuaian distribusi terhadap data curah hujan yang tersedia, metode Log Pearson III

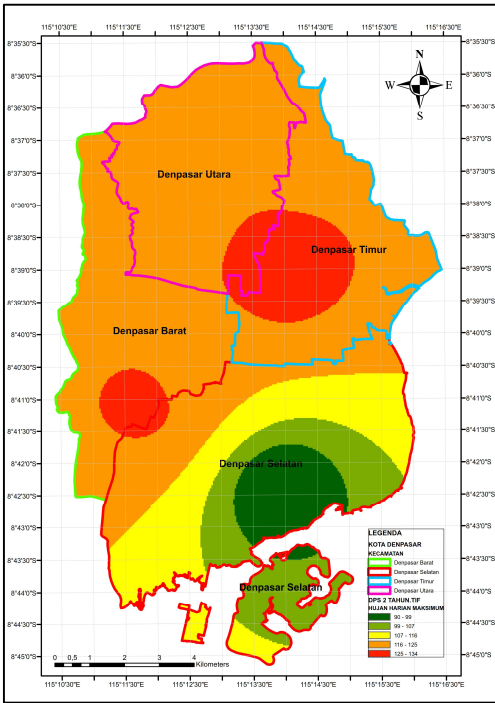
teridentifikasi sebagai metode analisis yang paling tepat. Analisis ini diawali dengan menentukan parameter statistik data dan dilanjutkan dengan analisis curah hujan rencana yang dianalisis dalam periode ulang 2, 5, 10, 15, 20, 25, dan 50 tahunan dengan rincian hitung setiap stasiun dijabarkan dalam Tabel 7.

Tabel 7. Curah hujan rencana masing-masing stasiun periode ulang 2, 5, 10, 15, 20, 25, dan 50 tahun

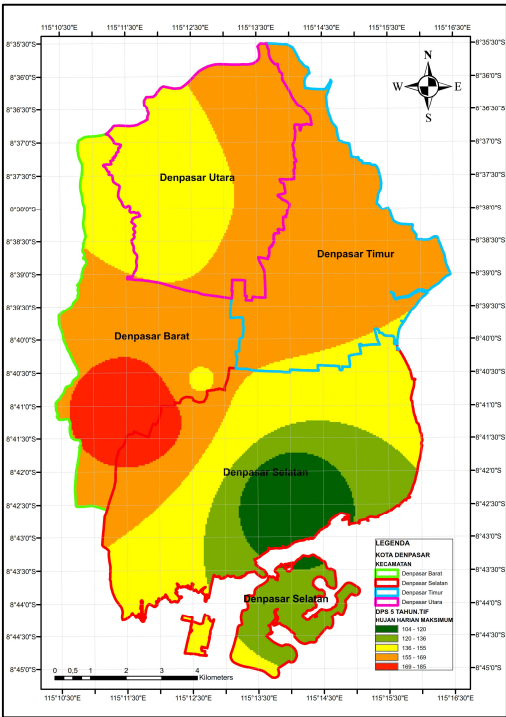
Periode Ulang Hujan	Curah Hujan Harian Maksimum (mm)					
	Buagan	Penatih	Ubung	Sumerta	Sanglah	Suwung
2	119,0	118,1	128,5	133,2	117,9	90,1
5	157,8	146,6	184,9	168,2	154,1	104,2
10	184,2	161,0	227,6	187,1	175,8	111,9
15	194,4	165,7	244,1	193,6	183,8	114,7
20	205,1	170,4	261,9	200,3	192,2	117,6
25	216,5	175,4	280,9	207,2	201,0	120,5
50	240,3	184,1	337,3	220,1	218,6	126,2

Berdasarkan hasil Tabel 7 selanjutnya data divisualisasikan dengan metode interpolasi IDW.

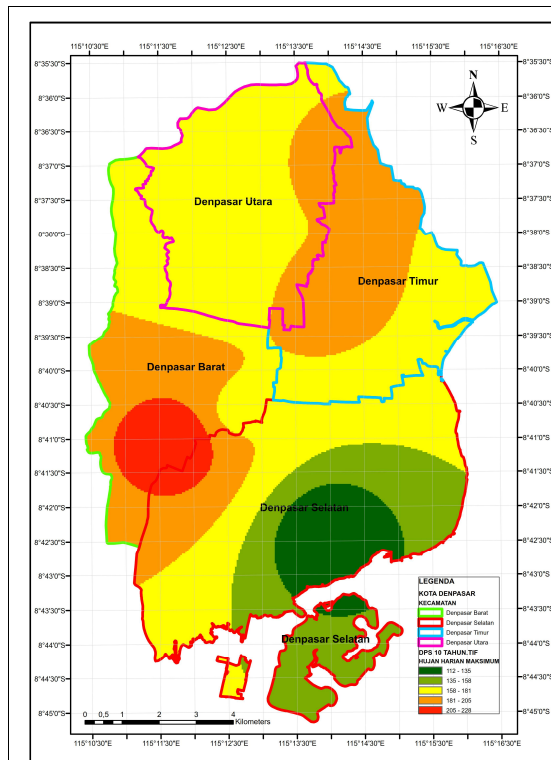
Hasil visualisasi curah hujan rencana dapat dilihat pada Gambar 15 sampai Gambar 21.



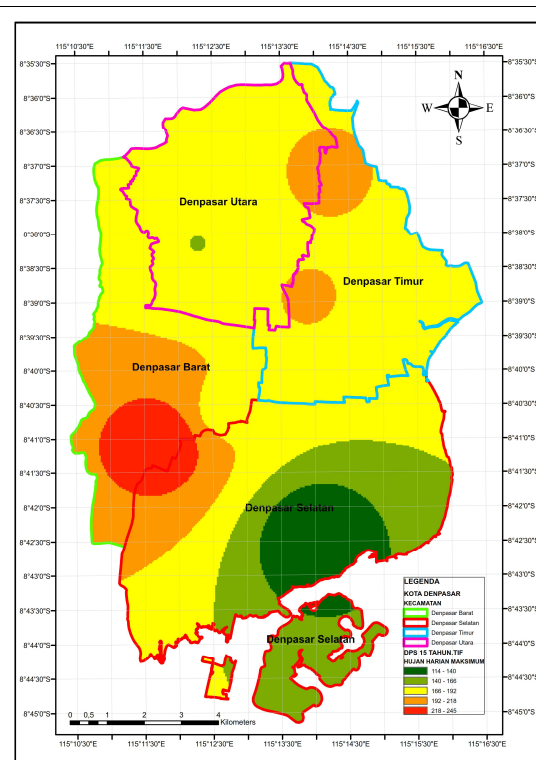
Gambar 15. Curah hujan rancangan periode ulang 2 tahunan



Gambar 16. Curah hujan rancangan periode ulang 5 tahunan



Gambar 1. Curah hujan rancangan periode ulang 10 tahunan



Gambar 1. Curah hujan rancangan periode ulang 15 tahunan

tahunan, curah hujan rancangan di wilayah Denpasar berada pada kisaran 104-185 mm. Nilai tertinggi curah hujan harian maksimum pada periode ini, yaitu 169-185 mm, terpusat di Kecamatan Denpasar Selatan dan Denpasar Barat.

Untuk periode ulang 10 tahunan, curah hujan rancangan di wilayah Denpasar berada dalam kisaran 112-228 mm. Nilai tertinggi curah hujan harian maksimum, yaitu 205-228 mm, terpusat di Kecamatan Denpasar Selatan dan Denpasar Barat. Sementara itu, pada periode ulang 15 tahunan, curah hujan rancangan di daerah Denpasar berada dalam kisaran 114-245 mm, dan nilai tertinggi curah hujan harian maksimum mencapai 218-228 mm, yang juga terjadi di Kecamatan Denpasar Selatan dan Denpasar Barat.

Untuk periode ulang 20 tahunan, curah hujan rancangan di wilayah Denpasar berkisar antara 117-262 mm. Nilai tertinggi curah hujan harian maksimum, yaitu 228-262 mm, terjadi di Kecamatan Denpasar Selatan dan Denpasar Barat. Pada periode ulang 25 tahunan, curah hujan rancangan di wilayah Denpasar berada dalam kisaran 120-281 mm, dengan nilai tertinggi curah hujan harian maksimum mencapai 249-281 mm, yang juga terpusat di Kecamatan Denpasar Selatan dan Denpasar Barat.

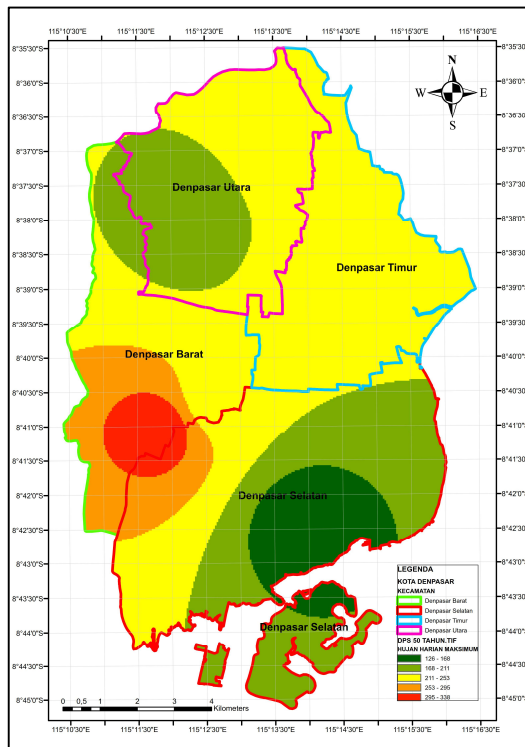
Sementara itu, untuk periode ulang 50 tahunan, curah hujan rancangan di wilayah Denpasar memiliki kisaran 126-338 mm, dengan nilai tertinggi curah hujan harian maksimum, yaitu 295-338 mm, terjadi di Kecamatan Denpasar Selatan dan Denpasar Barat.

Berdasarkan hasil analisis curah hujan rancangan yang terjadi di Kota Denpasar, dapat diketahui bahwa ada hubungan antara curah hujan dan kejadian bencana banjir di Kota Denpasar. Hal tersebut dapat terlihat pada **Gambar 22** yang menjelaskan terkait dengan Peta bahaya banjir Kota Denpasar, Provinsi Bali Tahun 2013 yang terjadi pada sebagian besar wilayah Kecamatan Denpasar Barat dan Denpasar Selatan.

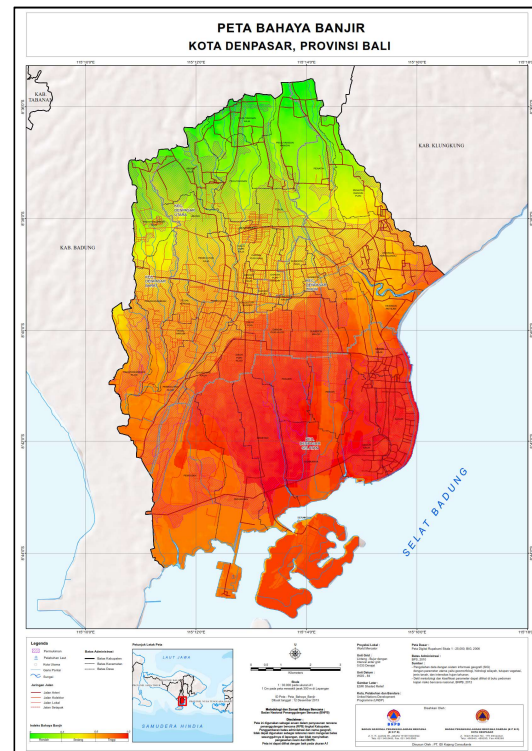
Namun, apabila dikorelasikan dengan teliti, terlihat bahwa intensitas hujan lebih tinggi di wilayah Denpasar Barat, sementara Denpasar Selatan menunjukkan curah hujan lebih rendah tetapi dengan indeks bahaya banjir yang tinggi. Ketidaksesuaian ini mengindikasikan bahwa risiko banjir di Denpasar tidak hanya dikendalikan oleh faktor hidrometeorologi (curah hujan), tetapi juga oleh faktor antropogenik seperti perubahan tata guna lahan, drainase yang tidak memadai, atau kerentanan permukiman. Temuan ini mempertegas perlunya

pembaruan peta risiko banjir yang ada, terutama

dengan mempertimbangkan data hujan spasial



Gambar 1. Curah hujan rancangan periode ulang 50 tahunan



Gambar 1. Peta bahaya banjir Kota Denpasar, Provinsi Bali 2013
Sumber : BPBD Kota Denpasar 2013

rkini yang memiliki resolusi lebih tinggi dan akurasi temporal yang lebih baik. Analisis spasial yang lebih mendetail dapat mengungkap variabilitas lokal yang selama ini terlewatkan dalam pemodelan konvensional, sehingga kebijakan mitigasi banjir dapat lebih tepat sasaran.

5. Kesimpulan

1. Curah hujan harian maksimum bulanan yang terjadi pada Wilayah Kota Denpasar berdasarkan hasil analisis hidrologi dan interpolasi IDW dengan klasifikasi hujan ringan berada pada rentang 7-20 mm, hujan normal 20-50 mm, dan hujan lebat berada pada rentang 50-95 mm. Kota Denpasar mengalami curah hujan yang tinggi pada rentang bulan Oktober sampai bulan Maret. Hujan lebat terjadi di seluruh wilayah Kota Denpasar dimana pada bulan Januari terjadi curah hujan tertinggi. Adapun titik wilayah yang mengalami curah hujan tertinggi berada pada seluruh wilayah Kota Denpasar.
2. Berdasarkan hasil analisis visualisasi curah hujan, dapat disimpulkan bahwa curah hujan

harian maksimum tertinggi untuk periode ulang 2 tahunan berkisar antara 125-134 mm di seluruh wilayah Denpasar terkecuali Denpasar Selatan. Sementara itu, untuk periode ulang yang lebih panjang, seperti 5, 10, 15, 20, 25, dan 50 tahunan, curah hujan harian maksimum tertinggi masing-masing berada dalam rentang 169-185 mm, 205-228 mm, 218-245 mm, 228-262 mm, 249-281 mm, dan 295-338 mm. Seluruh curah hujan maksimum pada periode ulang tersebut terjadi di wilayah Kecamatan Denpasar Barat dan Denpasar Selatan.

3. Identifikasi daerah rawan banjir di Kota Denpasar memungkinkan pemerintah dan pihak terkait untuk meningkatkan upaya mitigasi. Analisis menunjukkan bahwa risiko banjir tidak hanya dipengaruhi oleh curah hujan (hidrometeorologi), tetapi juga faktor antropogenik seperti perubahan tata guna lahan dan kerentanan permukiman, terutama di Denpasar Selatan yang memiliki indeks bahaya tinggi meski curah hujan lebih rendah. Oleh karena itu, pembaruan peta risiko berbasis data hujan spasial resolusi tinggi diperlukan untuk

mengungkap variabilitas lokal dan mendukung kebijakan mitigasi yang lebih tepat sasaran.

Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Balai Besar Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BBMKG) Wilayah III Denpasar dan Balai Wilayah Sungai Bali-Penida atas penyediaan data yang bermanfaat. Selain itu, ucapan terima kasih yang mendalam kepada Ibu Mawiti Infantri Yekti atas bimbingan, diskusi, serta kontribusinya dalam mempelajari dan menyempurnakan naskah selama proses penulisan.

Daftar Pustaka

- Adisanjaya, N. N., Tommy, A., Prawira Kusuma, A., Ngurah, G., & Nugraha, M. (2021). *Pemetaan Zonasi Daerah Rawan Banjir di Denpasar Bali dengan Metode K-MEANS CLUSTERING*. 5(2), 37–46.
- Annisa, N. (2023). *Analisis Sebaran Salinitas Air Berbasis Sistem Informasi Geografis (Studi Kasus Sungai Tallo)*. Universitas Hasanuddin.
- Arianti, I., Soemarno, A.W, H., & R, S. (2018). *Rainfall Estimation By Using Thiessen Polygons, Invers Distance Weighted, Spline, and Kriging Methods: A Case Study in Pontianak, West Kalimantan*. International Journal of Education and Research, 6(11), 301–310.
<http://www.ijern.com/journal/2018/November-2018/06.pdf>
- Arlimasita, A., Lasminto, U., & Edijatno, E. (2018). *Perencanaan Embung Bangle Kecamatan Lengkong Kabupaten Nganjuk*. Jurnal Hidroteknik, 3(1), 14–20.
- Ashari, I. A., Purwono, P., & Arfianto, I. (2023). *Penerapan internet of things (IoT) dengan pendekatan metode inverse distance weight (IDW)*. UHB Press, 2(1), 1–83.
- Augitama, M. A. P. (2023). *Identifikasi Sebaran Pencemaran Logam Berat Kadmium (Cd), di Perairan Pantai Sadeng, Gunung Kidul, DI Yogyakarta*. Universitas Islam Indonesia.
- Bahtiar, R., Wijayanto, Y., Budiman, S. A., & Saputra, T. W. (2022). *Perbedaan Karakteristik Sebaran Spasial Hujan di Kabupaten Jember Menggunakan Metode Inverse Distance Weighted (IDW) dan Poligon Thiessen*. Berkala Ilmiah Pertanian, 5(1), 1–5.
<https://doi.org/10.19184/bip.v5i1.34423>
- Benmoshe, N. (2025). *A Simple Solution for the Inverse Distance Weighting Interpolation (IDW) Clustering Problem*. In Sci (Vol. 7, Issue 1). <https://doi.org/10.3390/sci7010030>
- Bimahardji, A. Y. (2020). *Optimasi Water Conservation (WAC) Menggunakan Metode Stochastic Algorithm Pada Gedung Waskita Karya Jakarta*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- BMKG. (2024). *Update Prediksi Musim Kemarau 2024* (BMKG (ed.)).
- BPS Kota Denpasar. (2023). *Kota Denpasar Dalam Angka*. BPS Kota Denpasar.
- Dewantara, R. Y., Soebagio, S., & Saurina, N. (2025). *Implementasi Metode Interpolasi Multipoin untuk Prediksi Titik Lokasi*. Prosiding Seminar Implementasi Teknologi Informasi Dan Komunikasi, 4(1), 325–334.
- Dinas Pertanian Kota Denpasar. (2018). *Laporan penggunaan lahan*. 778.
- Khairullah, M. F., Zuhri, A., & Yuzaidi, Y. (2023). *Pemanfaatan Air Hujan Dalam Perspektif Al-Qur'an*. Al-Wasathiyah: Journal of Islamic Studies, 2(2), 183–194.
- Komang, N. I., Ratna, R., Nuarsa, I. W., & Adnyana, I. W. S. (2017). *Aplikasi Sistem Informasi Geografis (SIG) untuk Kajian Banjir di Kota Denpasar*. E-Jurnal Agroeknologi Tropika, 6(2), 134–142.
- Pamungkas, T. H., Dana, I. K. M. K., Soriarta, I. K., Kariyana, I. M., & Astariani, N. K. (2024). *Strategi Terpadu: Mengurangi Banjir Melalui Sumur Resapan dan Sistem Informasi Geografis: (Studi Kasus: Perumahan BCA Land Tahap 1 Blok C)*. Jurnal Teknologi Lingkungan, 25(1), 116–125.
- Pamungkas, T. H., Yekti, M. I., Harmayani, K. D., Khotimah, S. N., & Made, kariyana I. (2022). *Pemodelan Sumur Resapan Sebagai Upaya Penurunan Risiko Banjir Kota Denpasar pada DAS Badung*. Jurnal Aplikasi Teknik Sipil, 20(3), 263–274.
- Purnomo, H. (2018). *Aplikasi Metode Interpolasi Inverse Distance Wighting Dalam Penaksiran Sumberdaya Laterit Nikel*. Jurnal Ilmiah Bidang Teknologi, x(1), 49–60.
- Purwantoro, T., & Sukirno, Z. L. (2025). *Kegagalan Priming Berita Climate Change Terhadap Mahasiswa di Kota Depok*. CommLine, 10(1), 23–35.
- Rochmah, B. D. A., Markum, & Setiawan, B. (2023). *Penggunaan Metode Interpolasi Data Curah Hujan Untuk Pemetaan Potensi Daerah Rawan Banjir Di Kota Mataram*.
- Ryka, H., Kencanawati, M., & Syahid, A. (2020). *Sistem Informasi Geografis (SIG) Dengan ArcGIS Dalam Pemanfaatan Analisis Banjir di Kelurahan Sepinggan*. Jurnal TRANSUKMA, 03(1), 42–51.
https://www.researchgate.net/publication/364808225_Sistem_Informasi_Geografis_GIS_dengan_Arcgis_dalam_Pemanfaatan_Analisis_Banjir_di_Kelurahan_Sepinggan_Geographic_Information_System_GIS_with_Arcgis_in_

- Utilizing_Flood_Analysis_in_Sepinggan_Vill
age
- Safira, M. C., Fauzan, A., & Adhiwibawa, M. A. S. (2022). *Interpolasi polutan nitrogen dioksida (NO2) dengan pendekatan ordinary kriging dan inverse distance weighted (Studi kasus di Kota Yogyakarta)*. Jurnal Aplikasi Statistika & Komputasi Statistik, 14(2), 55–66.
- Septian, A., Elvarani, A. Y., Putri, A. S., Maulia, I., Damayanti, L., Pahlevi, M. Z., & Aswad, F. H. (2020). *Identifikasi Zona Potensi Banjir Berbasis Sistem Informasi Geografis Menggunakan Metode Overlay dengan Scoring di Kabupaten Agam, Sumatera Barat*. Jurnal Geosains Dan Remote Sensing, 1(1), 11–22.
<https://doi.org/10.23960/jgrs.2020.v1i1.25>
- Singal, R. Z., & Jumario, N. (2019). *Pemetaan Curah Hujan Dalam Upaya Mengurangi Resiko Bencana Hidrometeorologi Dengan Sistem Informasi Geografis (SIG) Untuk Wilayah Kalimantan Utara*. Borneo Engineering : Jurnal Teknik Sipil, 3(2), 129–142. <https://doi.org/10.35334/be.v3i2.1174>
- Summalia, R., Efendi, E., & Faizin, F. (2023). *Hujan Presfektif Al-Quran dan Sains*. Hadharah: Jurnal Keislaman Dan Peradaban, 17(1), 65–74.
- Suyanto, S., Nugroho, Y., & Susilo, S. (2024). *Data Spasial Dekomposisi Gambut dan Penyebarannya di Hutan Lindung Kecamatan Liang Anggang Kota Banjarbaru*. Jurnal Hutan Tropis, 12(1), 95–104.
- Syam, N. (2015). *Arahan Penanganan Kawasan Rawan Banjir Berbasis GIS (Geography Information System) Di Kecamatan Tamalate Kota Makassar*. Plano Madani: Jurnal Perencanaan Wilayah Dan Kota, 4(2), 42–48.
- Tahmid, M. (2020). *Pemetaan Karakteristik Periode Ulang Curah Hujan Maksimum Di Kota Manado*. Megasains, 11(2), 13–19.
<https://doi.org/10.46824/megasains.v11i02.11>
- Triatmodjo, B. (2008). *Hidrologi Terapan*. Beta Offset.
- Widiawaty, M. A., & Dede, M. (2018). *Pemodelan Spasial Bahaya dan Kerentanan Bencana Banjir di Wilayah Timur Kabupaten Cirebon*. Journal Dialog Penanggulangan Bencana BNPB, 2, 142–153.
- Workneh, H. T., Chen, X., Ma, Y., Bayable, E., & Dash, A. (2024). *Comparison of IDW, Kriging and orographic based linear interpolations of rainfall in six rainfall regimes of Ethiopia*. Journal of Hydrology: Regional Studies, 52, 101696.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ejrh.2024.101696>
- Wu, Y.-H., & Hung, M.-C. (2016). *Comparison of*

spatial interpolation techniques using visualization and quantitative assessment. Applications of Spatial Statistics, 17–34.

