



INTISARI

Curah hujan ekstrem yang dipicu oleh siklon tropis menjadi ancaman signifikan terhadap kerentanan wilayah rawan banjir dan longsor di Indonesia bagian selatan. Siklon yang terbentuk di Samudra Hindia, meskipun tidak melanda langsung, terbukti meningkatkan curah hujan ekstrem di wilayah seperti Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY), Nusa Tenggara Timur (NTT), dan Pacitan. Salah satu contoh nyata adalah Siklon Tropis Cempaka yang terjadi pada November 2017, menyebabkan curah hujan harian ekstrem hingga 364 mm di Yogyakarta dan 228 mm di Pacitan. Siklon tropis memberikan dampak besar terhadap desain infrastruktur keairan dan perencanaan mitigasi bencana yang memerlukan estimasi hujan yang lebih akurat. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi tingkat ekstremitas curah hujan yang dipengaruhi oleh siklon tropis serta mengukur dampaknya terhadap nilai hujan rancangan melalui analisis *Probable Maximum Precipitation* (PMP).

Metode yang digunakan mencakup analisis data curah hujan harian maksimum tahunan dari tiga wilayah terpilih, klasifikasi data berdasarkan kejadian siklon tropis, uji *outlier* untuk mengeliminasi data ekstrem yang tidak representatif, serta analisis frekuensi menggunakan empat distribusi probabilitas. Distribusi Log-Normal dipilih sebagai model terbaik berdasarkan hasil uji kesesuaian statistik. Perbandingan dilakukan terhadap kurva estimasi dan nilai PMP baik dengan maupun tanpa pengaruh siklon tropis.

Hasil analisis menunjukkan bahwa kejadian siklon tropis meningkatkan curah hujan ekstrem secara signifikan. Peningkatan nilai pada probabilitas terlampaui 1% mencapai 59.12% di Sleman, 27.03% di Eltari, dan 13.87% di Pacitan. Nilai PMP juga meningkat, paling tinggi terjadi di NTT sebesar 22.84%. Temuan ini menekankan pentingnya mempertimbangkan pengaruh siklon tropis dalam pendekatan analisis hidrologi untuk wilayah Indonesia yang rentan.

Kata kunci: curah hujan ekstrem, siklon tropis, *outlier*, PMP.



ABSTRACT

Extreme rainfall events induced by tropical cyclones pose a substantial threat to flood-prone and landslide-susceptible regions in southern Indonesia. Though cyclones rarely make landfall directly, those forming in the Indian Ocean have demonstrated the ability to intensify rainfall anomalies in regions such as Yogyakarta, East Nusa Tenggara (NTT), and Pacitan. A notable example is Tropical Cyclone Cempaka, which occurred in November 2017 and caused daily extreme rainfall of up to 364 mm in Yogyakarta and 228 mm in Pacitan. These phenomena have significant implications for hydrologic infrastructure design and disaster mitigation planning. This study aims to quantify the extremity of rainfall caused by tropical cyclones and assess their impact on rainfall statistics, specifically Probable Maximum Precipitation (PMP).

Methodologies include collecting daily maximum annual rainfall data from selected regions, classifying data based on cyclone occurrence, applying outlier detection, and conducting frequency analysis using four probability distributions. Log-Normal distribution was selected as the best fit model after rigorous goodness-of-fit tests. Comparative analyses were then performed on estimation curves and PMP values, both with and without cyclone-affected data.

The analysis results show that tropical cyclone events significantly increase extreme rainfall estimates, with increases of 59.12% in Sleman, 27.03% in Eltari (Kupang), and 13.87% in Pacitan at the 1% exceedance probability level. PMP values also rose notably, particularly in NTT by 22.84%. These findings underscore the necessity of incorporating cyclone-related rainfall data into hydrological analyses for climate-vulnerable regions in Indonesia.

Keywords: extreme rainfall, tropical cyclones, outlier, PMP.