

# ANALISIS STATISTIK KONDISI ATMOSFER YANG MENDUKUNG HUJAN EKSTREM PEMICU BANJIR BANDANG (STUDI KASUS: SUMATRA TAHUN 2011-2021)

Nurul Nabila Fadiyah (12819051)

Pembimbing: Dr. Edi Riawan, S.Si., M.T.

Program Studi Meteorologi, Fakultas Ilmu dan Teknologi Kebumian, Institut Teknologi Bandung

## 01 LATAR BELAKANG

Menurut BNPB, dari tahun 2011-2021 banjir bandang di Pulau Sumatra terdapat 190 kejadian. Kejadian banjir bandang terjadi di beberapa tempat, bukan hanya di satu tempat saja dan terjadi di wilayah yang terpencil sehingga sulit untuk mengetahui mengetahui kondisi atmosfer saat terjadi banjir bandang.

Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi dan menganalisis kondisi atmosfer yang terjadi ketika curah hujan ekstrem dan banjir bandang di Sumatra pada tahun 2011-2021.

## 02 METODOLOGI

### Data

#### Data Elevasi

- Data Digital Elevation Model (DEM) yang digunakan berasal dari DEMNAS.

#### Data Kejadian Banjir Bandang

#### Data Bahaya Banjir Bandang

#### Data Curah Hujan

- Global Precipitation Measurement (GPM) level 3 dengan tipe GPM-IMERG Final Run
- Resolusi temporal 30 menit serta resolusi spasial  $0,1 \times 0,1$

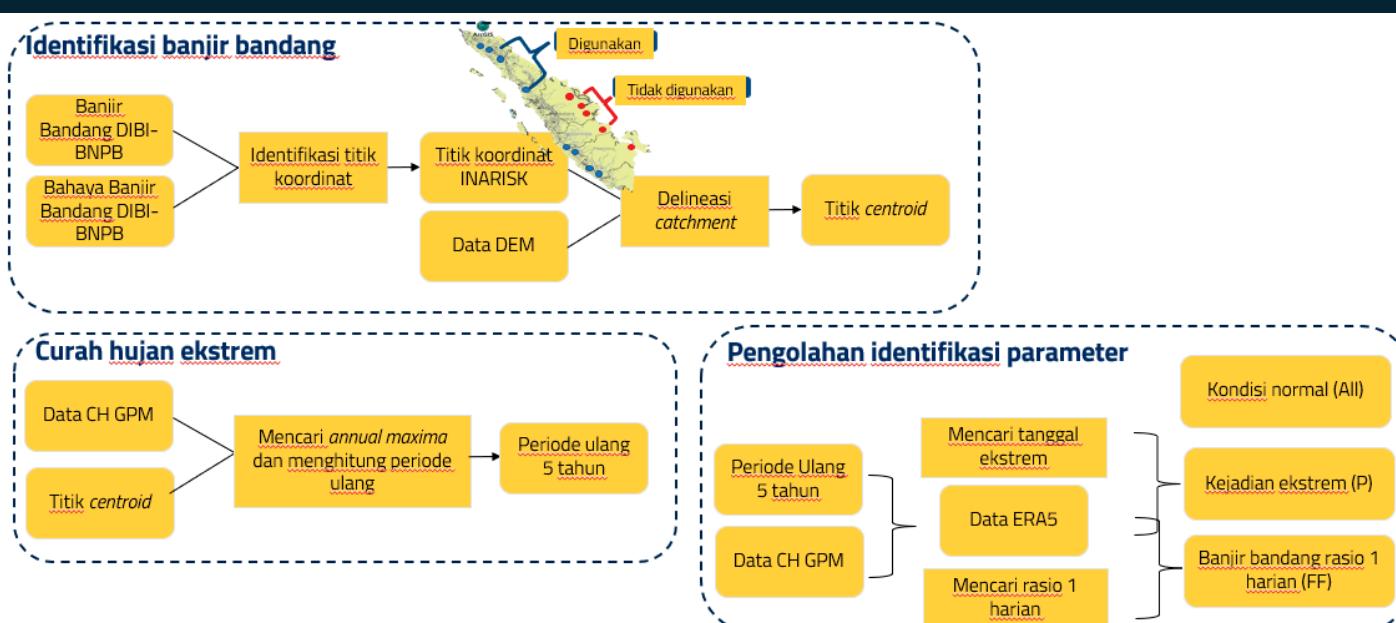
#### Data ERA5

Proksi	Parameter	Satuan	Level
Ketidakstabilan	Convective Available Potential Energy (CAPE)	J/kg	Single
	Convective Inhibition (CIN)	J/kg	Single
	K-Indeks	°C	Single
Kelembapan	Jumlah total uap air	kg/m <sup>2</sup>	Single
	Kelembapan spesifik	kg/kg	700
	Kelembapan relatif	%	hPa
Pergerakan badai	Angin $u$ dan angin $v$	m/s	500, 700, 850, 1000
			hPa

### Metode

Metode pada penelitian ini dibagi menjadi 3 bagian sebagai berikut:

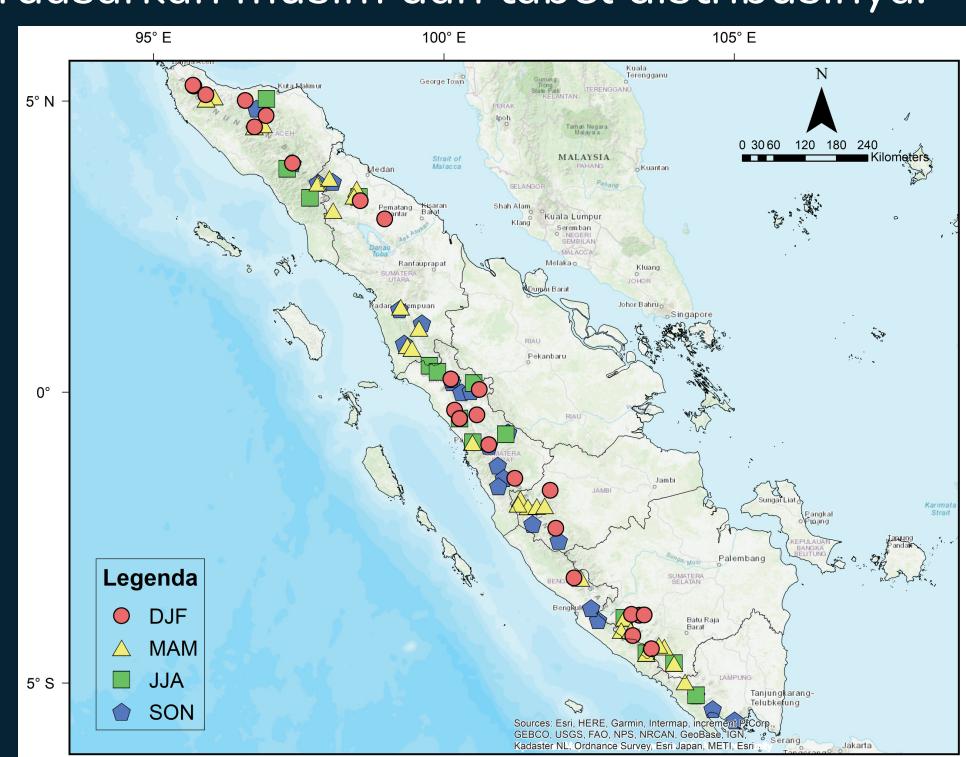
- Identifikasi titik koordinat banjir bandang
- Perhitungan nilai curah hujan ekstrem
- Identifikasi parameter atmosfer



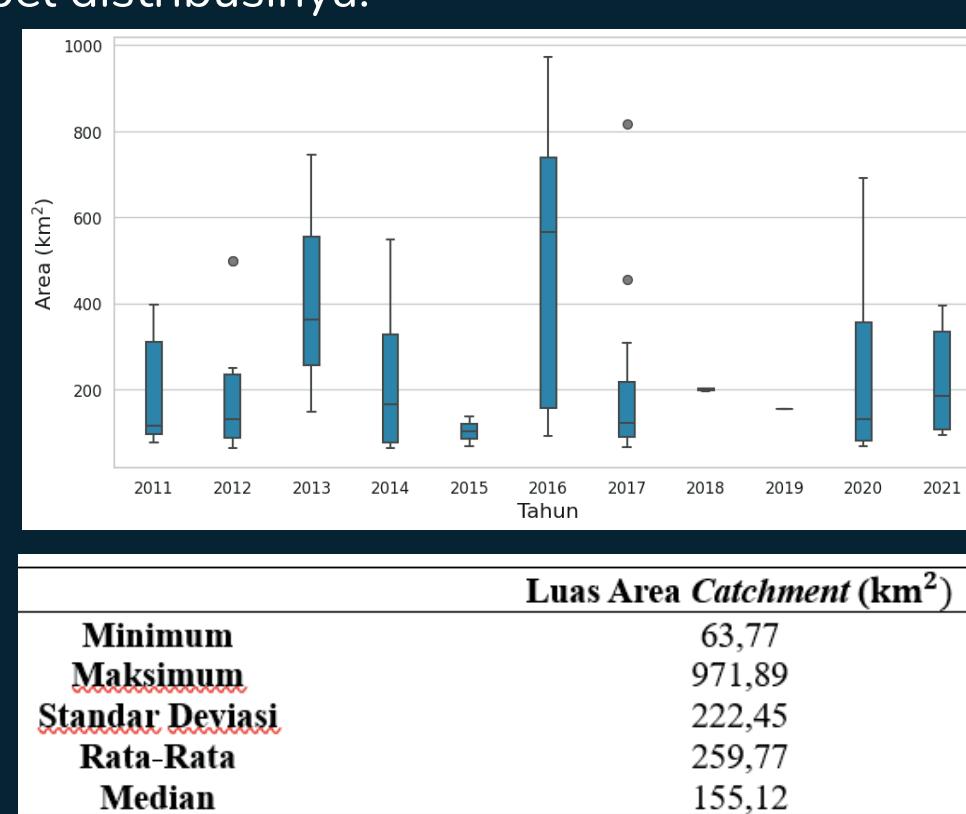
## 03 HASIL PENELITIAN

### Banjir Bandang di Sumatra Tahun 2011-2021

Persebaran kejadian banjir bandang berdasarkan musim dan tabel distribusinya.

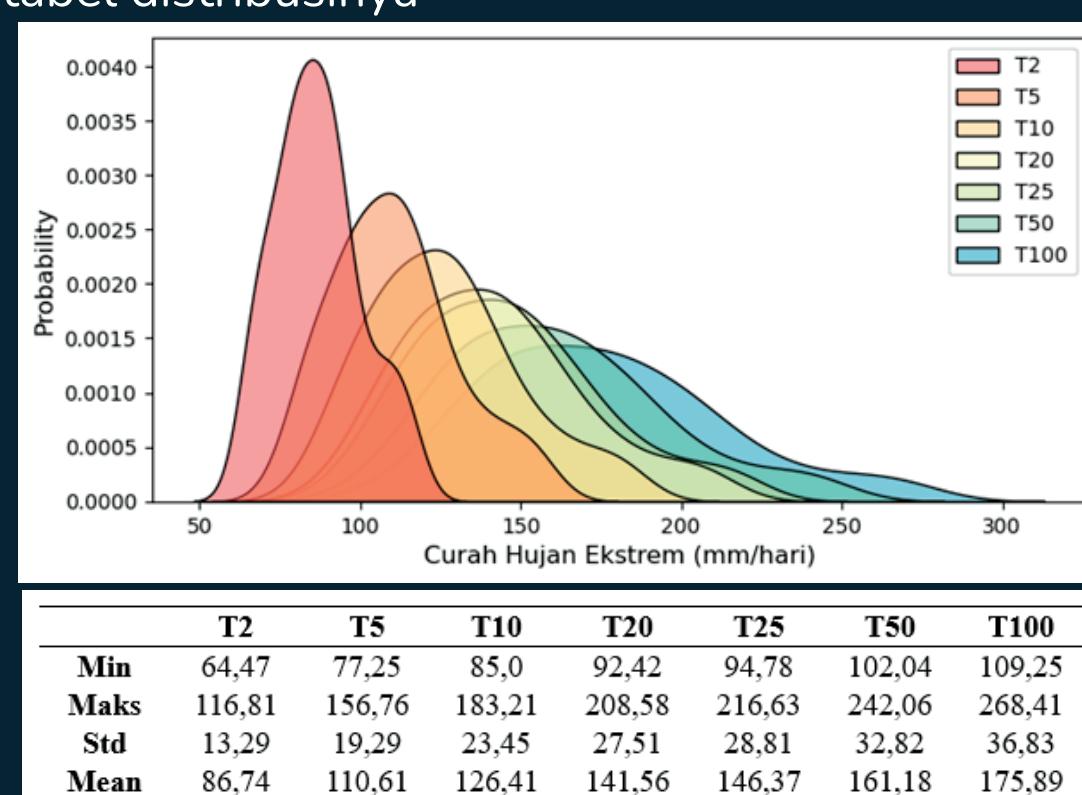


Luas catchment kejadian banjir bandang dan tabel distribusinya.



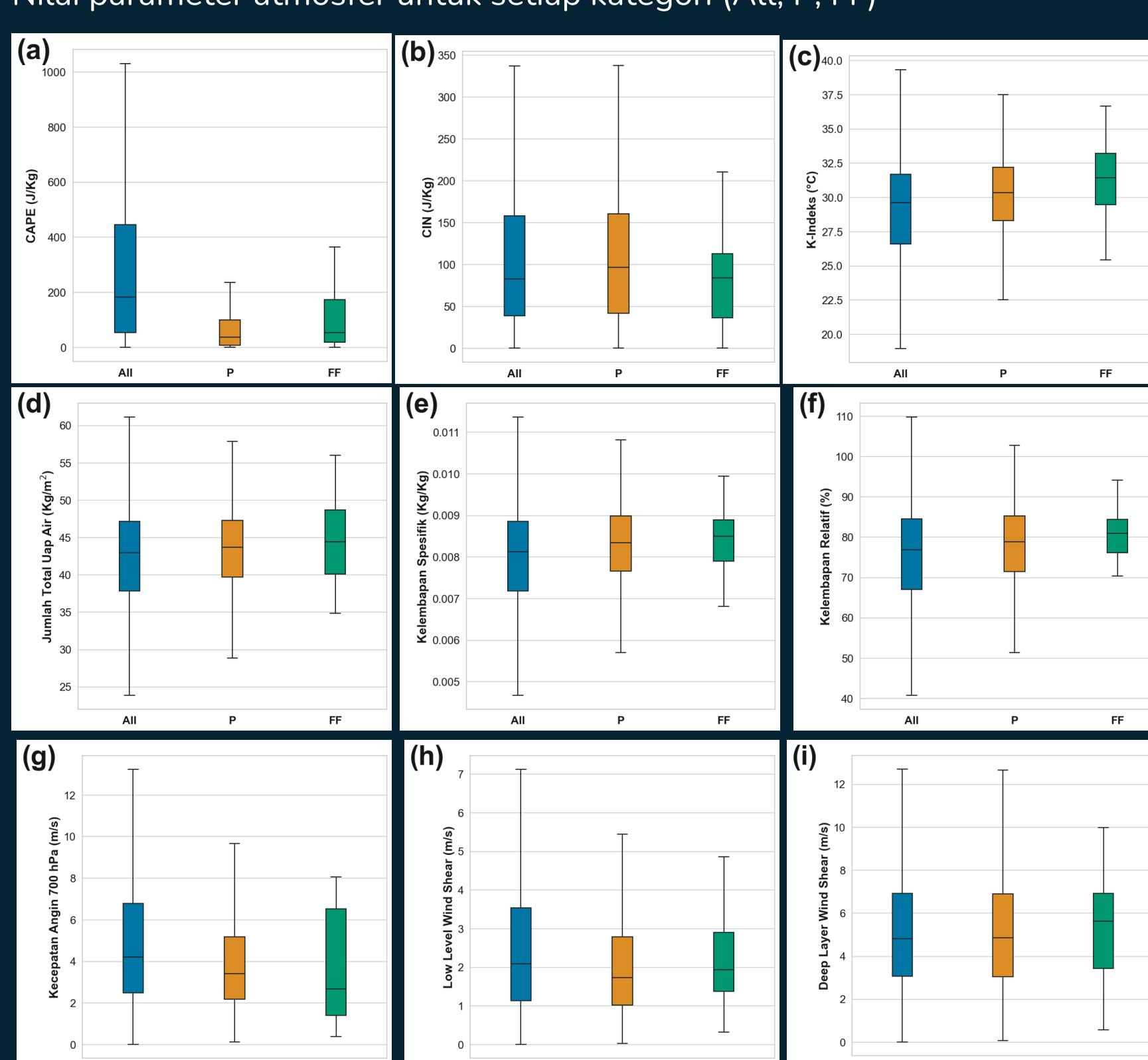
### Curah Hujan Ekstrem di Sumatra Tahun 2011-2021

Kurva Probability Density Function (PDF) nilai curah hujan ekstrem setiap periode ulang dan tabel distribusinya



### Identifikasi Parameter Atmosfer

Nilai parameter atmosfer untuk setiap kategori (All, P, FF)



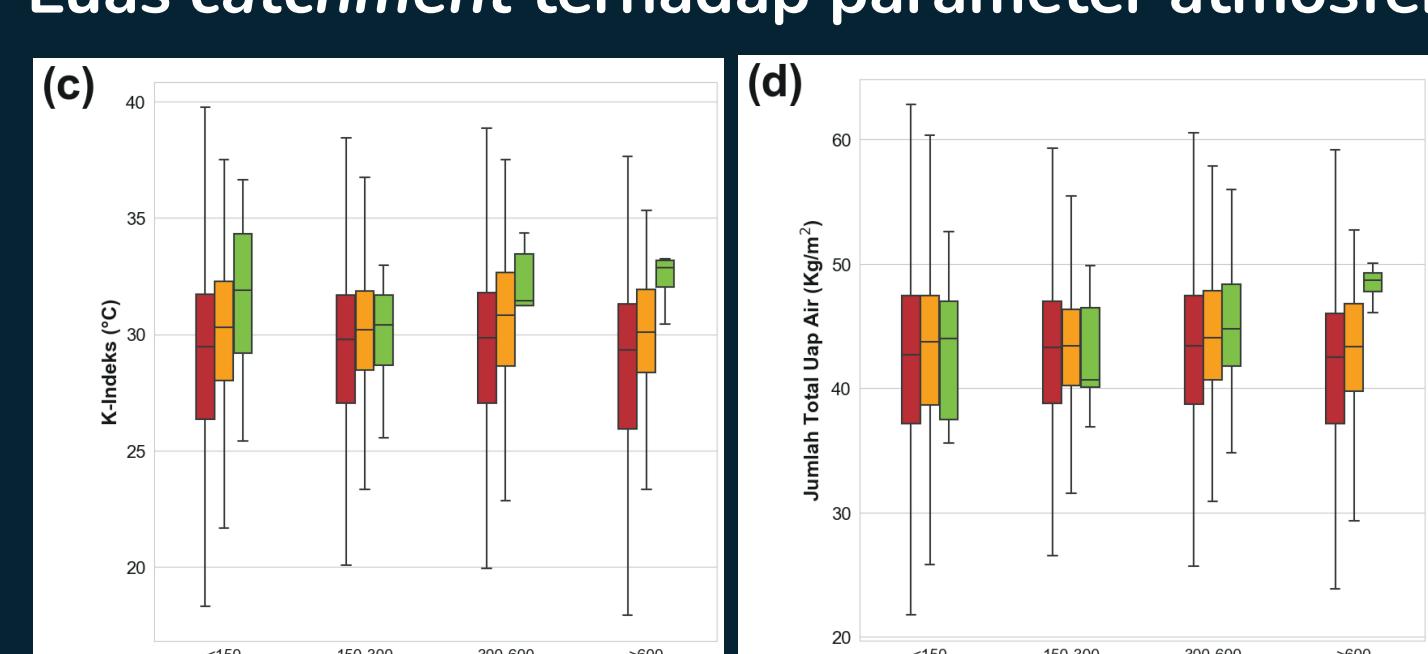
Tabel nilai ambang batas untuk setiap parameter atmosfer

Parameter Proksi	Nilai Ambang Batas
Ketidakstabilan	CAPE $\leq 99,88 \text{ J/kg}$ CIN $\leq 160,0 \text{ J/kg}$ K-Indeks $\geq 28,30 \text{ }^{\circ}\text{C}$
Kelembapan	Jumlah total uap air $\geq 39,66 \text{ kg/m}^2$ Kelembapan spesifik $\geq 0,007 \text{ kg/kg}$ Kelembapan relatif $\geq 71,45 \%$
Pergerakan Angin	WS <sub>700\text{hPa}</sub> $\leq 5,18 \text{ m/s}$ Low-level wind shear $\leq 2,78 \text{ m/s}$ Deep-layer wind shear $\leq 6,89 \text{ m/s}$

Tabel persentase probabilitas kejadian banjir bandang parameter atmosfer

Parameter Proksi	Persentase
Ketidakstabilan	CAPE 70,3% CIN 40,7% K-Indeks 81,5%
Kelembapan	Jumlah total uap air 77,7% Kelembapan spesifik 92,5% Kelembapan relatif 88,8%
Pergerakan Angin	WS <sub>700\text{hPa}</sub> 70,3% Low-level wind shear 74% Deep-layer wind shear 70,3%

### Luas catchment terhadap parameter atmosfer



for more information: <https://github.com/nurulnabilaF/Tugas-Akhir-ITB.git>

## 04 KESIMPULAN

- Setidaknya terjadi 93 kejadian banjir bandang yang umumnya terjadi pada periode musim MAM (Maret-April-Mei) dengan rata-rata luas daerah tangkapan air sebesar 259,7 km<sup>2</sup>.
- Parameter K-Indeks ( $\geq 28,30 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ) atau Jumlah Total Uap Air ( $\geq 39,67 \text{ kg/m}^2$ ) merupakan parameter proksi yang sensitif dalam mengidentifikasi pemicu curah hujan ekstrem dan banjir bandang daripada parameter Convective Available Potential Energy (CAPE), Convective Inhibition (CIN), kelembapan spesifik, kelembapan relatif, kecepatan angin di level 700 hPa, low-level wind shear, dan deep-layer wind shear. Persentase parameter K-Indeks dan Jumlah Total Uap Air terhadap kejadian banjir bandang secara berturut-turut yaitu 81,5% dan 77,7% kejadian dengan peranannya teridentifikasi dengan baik di luas daerah tangkapan air  $> 600 \text{ km}^2$ .

## 05 DAFTAR PUSTAKA

- [1] Aprianda, T. (2022): Perhitungan Penentuan Ambang Batas Nilai Curah Hujan Ekstrem Di Indonesia, 21–44.
- [2] Junker, N. W., Schneider, R. S., dan Fauver, S. L. (1999): A study of heavy rainfall events during the great midwest flood of 1993, Weather and Forecasting, 14(5), 701–712.
- [3] Meyer, J., Neuper, M., Mathias, L., Zehe, E., dan Pfister, L. (2022): Atmospheric conditions favouring extreme precipitation and flash floods in temperate regions of Europe, Hydrology and Earth System Sciences, 26(23), 6163–6183.