

ANALISIS GEROMBOL DAMPAK BENCANA BANJIR DI INDONESIA MENGGUNAKAN METODE *SELF ORGANIZING MAPS*

MUFTI HABIBIE ALAYUBI



**DEPARTEMEN STATISTIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Analisis Gerombol Dampak Bencana Banjir di Indonesia Menggunakan Metode *Self Organizing Maps* (SOM)” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Juli 2024

Mufti Habibie Alayubi
G1401201027



ABSTRAK

MUFTI HABIBIE ALAYUBI. Analisis Gerombol Dampak Bencana Banjir di Indonesia Menggunakan Metode *Self Organizing Maps* (SOM). Dibimbing oleh UTAMI DYAH SYAFITRI dan AKBAR RIZKI.

Terdapat fenomena kecenderungan meningkatnya bencana alam dalam tiga dekade terakhir di Indonesia. Lebih dari 4 miliar orang terkena dampak peristiwa alam yang ekstrem pada tahun 1980-2010. Sebagai negara yang luas, penting untuk membuat pemetaan wilayah sehingga dapat meminimalisir kerugian yang ditimbulkan oleh bencana salah satunya banjir. Data dampak bencana banjir yang bersumber dari BNPB dengan 514 kabupaten/kota di Indonesia digunakan pada penelitian ini. Metode yang dapat digunakan untuk mencapai tujuan ini adalah dengan analisis gerombol, salah satunya dengan metode *Self Organizing Maps* (SOM). Metode SOM memiliki kelebihan yaitu merupakan perangkat visualisasi dan analisis untuk data berdimensi tinggi dan dapat menangani pencilaan peubah ganda. Penggerombolan 514 kabupaten/kota di Indonesia tahun 2021 berdasarkan 10 peubah menghasilkan 7 gerombol. Gerombol 1,4 dan 5 dikategorikan sebagai gerombol yang memiliki dampak bencana banjir terbesar. Dampak bencana pada Gerombol 1 (Banjar) didominasi oleh banyaknya korban dan kerusakan fasilitas. Gerombol 1 (Banjar) didominasi oleh banyaknya korban dan kerusakan infrastruktur dampak bencana banjir. Gerombol 4 (Bandung, Indramayu, Bekasi, Cilacap, Wonogiri, Pekalongan, Kota Pekalongan, Alor, Lembata, Flores Timur) didominasi oleh banyaknya korban dan kerusakan rumah dampak bencana banjir. Gerombol 5 (Bima, Sumba Timur, Kupang, Rote Ndao, Sabu Raijua, Malaka, Kota Kupang) didominasi oleh banyaknya korban dan kerusakan infrastruktur dampak bencana banjir.

Kata kunci: banjir, bencana, gerombol, kabupaten/kota, SOM.



ABSTRACT

MUFTI HABIBIE ALAYUBI. Cluster Analysis of Flood Disaster Impacts in Indonesia Using Self Organizing Maps Method (SOM). Supervised by UTAMI DYAHSYAFITRI and AKBAR RIZKI.

There has been a trend of increasing natural disasters in Indonesia over the past three decades. More than 4 billion people were affected by extreme natural events from 1980 to 2010. As a large country, it is important to map out regions to minimize the losses caused by disasters, one of which is flooding. Data on the impact of flood disasters sourced from BNPB, covering 514 regencies/cities in Indonesia, was used in this study. A method that can be used to achieve this goal is cluster analysis, one of which is the Self-Organizing Maps (SOM) method. The SOM method has the advantage of being a visualization and analysis tool for high-dimensional data and can handle multiple variable outliers. The clustering of 514 regencies/cities in Indonesia in 2021 based on 10 variables resulted in 7 clusters. Clusters 1, 4, and 5 are categorized as clusters with the greatest impact of flood disasters. The disaster impact in Cluster 1 (Banjar) is dominated by the number of victims and damage to facilities. Cluster 1 (Banjar) is dominated by the number of victims and infrastructure damage due to flood disasters. Cluster 4 (Bandung, Indramayu, Bekasi, Cilacap, Wonogiri, Pekalongan, Pekalongan City, Alor, Lembata, East Flores) is dominated by the number of victims and house damage due to flood disasters. Cluster 5 (Bima, East Sumba, Kupang, Rote Ndao, Sabu Raijua, Malaka, Kupang City) is dominated by the number of victims and infrastructure damage due to flood disasters.

Keywords: cluster, disaster, district/city, floods, SOM.



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2024 Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.

ANALISIS GEROMBOL DAMPAK BENCANA BANJIR DI INDONESIA MENGGUNAKAN METODE *SELF* *ORGANIZING MAPS*

MUFTI HABIBIE ALAYUBI

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana pada
Program Studi Statistika dan Sains Data

**DEPARTEMEN STATISTIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Judul Skripsi : Analisis Gerombol Dampak Bencana Banjir di Indonesia
Menggunakan Metode *Self Organizing Maps* (SOM)

Nama : Mufti Habibie Alayubi
NIM : G1401201027

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Dr. Utami Dyah Syafitri, S.Si., M.Si



Pembimbing 2:
Akbar Rizki, S.Stat., M.Si



Diketahui oleh

Ketua Departemen Statistika:
Dr. Bagus Sartono, S.Si., M.Si
NIP 19780411 200501 1 002



Tanggal Ujian:
9 Juli 2024

Tanggal Lulus:

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan November 2023 sampai bulan Juli 2024 ini ialah dampak bencana banjir, dengan judul " Analisis Gerombol Dampak Bencana Banjir di Indonesia Menggunakan Metode *Self Organizing Maps* (SOM)". Pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah berperan sejak penulis menempuh studi sampai proses penulisan karya ilmiah ini berakhir, di antaranya:

1. Ibu Dr. Utami Dyah Syafitri, S.Si., M.Si dan Ibu Akbar Rizki, S.Stat., M.Si selaku dosen pembimbing skripsi yang telah memberikan saran dan arahnya dalam proses saya mengerjakan karya ilmiah ini.
2. Ibu Dr. Ir. Indahwati, M.Si dan Ibu Dr. Yenni Angraini, S.Si., M.Si selaku moderator saat kolokium dan seminar hasil yang telah memberikan saran dan perbaikan untuk pengerjaan karya ilmiah saya.
3. Bapak Ir. Aam Alamudi, M.Si selaku dosen penguji skripsi yang telah memberikan saran dan masukan yang memperbaiki sekaligus mengembangkan karya ilmiah ini.
4. Bapak Aris Subekti dan Ibu Sri Sulastri Hadiwidjaja selaku orang tua saya, Saudari Mutiah Nur Azizah, Saudara Mustofa Harits, dan Saudari Mutiara Haris selaku saudara kandung, serta seluruh keluarga besar yang telah memberikan do'a dan dukungannya.
5. Seluruh dosen dan staff akademik Departemen Statistika IPB yang telah menyampaikan ilmunya dan membantu selama proses perkuliahan hingga menyelesaikan studi.
6. Nachnoer, Ireno, Herdian, Nabil, Zhillan, Agsyan, Asazaka, Oksi, Fikri Omar, Obby dan seluruh teman-teman Departemen Statistika IPB angkatan 57 yang telah menyertai dan menemani langkah penulis dalam menempuh studi.
7. Diri sendiri yang telah mampu berjuang dan tidak menyerah hingga karya ilmiah ini dapat diselesaikan dengan baik. Penulis juga meminta maaf jika terdapat kesalahan dan kekurangan, baik selama proses pengerjaan maupun dalam hasil akhir karya ini. Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi mereka yang membutuhkan dan memberikan kontribusi pada perkembangan ilmu pengetahuan.

Bogor, Juli 2024

Mufti Habibie Alayubi



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	x
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	2
II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Banjir	3
2.2 <i>Self Organizing Maps</i> (SOM)	3
2.3 Pencilan Peubah Ganda	5
2.4 Penentuan Jumlah Gerombol Optimal	5
III METODE	7
3.1 Data	7
3.2 Prosedur dan Analisis Data	7
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	10
4.1 Eksplorasi Data	10
4.2 Penentuan Gerombol Optimal	11
4.3 Profilisasi Gerombol	13
V SIMPULAN DAN SARAN	17
5.1 Simpulan	17
DAFTAR PUSTAKA	18
LAMPIRAN	20
RIWAYAT HIDUP	24

DAFTAR TABEL

1. Peubah yang digunakan dalam penelitian	7
2. Pembagian kabupaten/kota berdasarkan gerombol	13
3. Rataan peubah gerombol	13

DAFTAR GAMBAR

1. Struktur <i>Self Organizing Maps</i>	4
2. Diagram alir prosedur analisis data	9
3. Jumlah bencana banjir di Indonesia per kabupaten/kota	10
4. Plot pendeteksian pencilan peubah ganda menggunakan jarak <i>mahalanobis</i>	11
5. Nilai (a) <i>Connectivity</i> (b) <i>Dunn</i> dan <i>Silhouette</i> dalam bentuk plot	12
6. Iterasi pada <i>Self Organizing Maps</i>	12
7. Nilai (a) <i>Connectivity</i> (b) <i>Dunn</i> dan <i>Silhouette</i> dalam bentuk plot	16
8. <i>Heatmap</i> gerombol banjir per kabupaten/kota di Indonesia	16

DAFTAR LAMPIRAN

1. Lampiran 1 <i>Syntax Self Organizing Maps</i> (SOM)	21
2. Lampiran 2 <i>Hasil Self Organizing Maps</i> per peubah	22