

ANALISIS KARAKTERISTIK DAN PENGKLASTERAN *DRY SPELL* DI PULAU JAWA BERDASARKAN FREKUENSI RELATIF DAN KONTRIBUSI FRAKSIONAL

DINDA ROSYIA WIBAWANTY



**PROGRAM STUDI KLIMATOLOGI TERAPAN
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

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.

Perpustakaan IPB University

PERNYATAAN MENGENAI TESIS DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis dengan judul “Analisis Karakteristik dan Pengklasteran *Dry Spell* di Pulau Jawa berdasarkan Frekuensi Relatif dan Kontribusi Fraksional” 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 tesis ini.

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

Bogor, Januari 2025

Dinda Rosyia Wibawanty
G2501222005



RINGKASAN

DINDA ROSYIA WIBAWANTY. Analisis Karakteristik dan Pengklasteran *Dry Spell* di Pulau Jawa berdasarkan Frekuensi Relatif dan Kontribusi Fraksional. Dibimbing oleh I PUTU SANTIKAYASA, dan SUPARI.

Dry spell merupakan periode tidak hujan secara berturut-turut yang merepresentasikan distribusi temporal curah hujan. Identifikasi karakteristik *dry spell* diperlukan untuk mengetahui potensi risiko bencana secara lebih dini. Penelitian ini menggunakan pendekatan frekuensi relatif (*relative frequency*/RF) dan kontribusi fraksional (*fractional contributions to total duration*/FCTD) untuk mengidentifikasi *dry spell* berdasarkan data curah hujan observasi permukaan harian. Data hujan yang digunakan bersumber dari jaringan pengamatan BMKG di Pulau Jawa pada periode Januari 2010 hingga Desember 2019. Proses pengolahan data dimulai dengan tahap *quality control* (QC) data curah hujan melalui identifikasi duplikasi data, deteksi *false zero* pada periode puncak musim hujan dan periode *dry spell* berkepanjangan. Analisis karakteristik *dry spell* dilakukan melalui parameter RF dan FCTD dari masing-masing durasi *dry spell*. Proses pengklasteran juga dilakukan untuk mengidentifikasi daerah dengan kesamaan karakter *dry spell* melalui analisis PCA dan metode klustering non-hirarki (K-means).

Hasil QC menunjukkan bahwa permasalahan terkait duplikasi data memiliki proporsi tertinggi, sehingga mereduksi 18.4% stasiun. Sementara itu, data suspek terkait nilai nol, yang terdiri dari akumulasi hujan bulanan bernilai nol pada puncak musim hujan dan periode hari tanpa hujan yang berkepanjangan masing-masing mereduksi sekitar 1.1% dan 1% stasiun. Berdasarkan frekuensi (RF), *dry spell* berdurasi pendek (≤ 10 hari) lebih sering terjadi, namun berdasarkan kontribusi (FCTD) terdapat variasi secara spasial di Pulau Jawa. Daerah Jawa bagian barat lebih didominasi oleh FCTD *dry spell* berdurasi pendek (≤ 10 hari), sedangkan daerah Jawa bagian timur lebih didominasi FCTD *dry spell* berdurasi panjang (> 10 hari). Karakteristik *dry spell* di Pulau Jawa juga merepresentasikan pengaruh topografi lokal yang membentuk gradien utara-selatan, yaitu wilayah utara lebih didominasi oleh FCTD *dry spell* berdurasi panjang (> 10 hari). Analisis berdasarkan periode sub-musim menunjukkan karakteristik tersebut dapat teridentifikasi dengan jelas pada periode Juni-Agustus dan September-November.

Sebaran FCTD *dry spell* mengindikasikan kemiripan pola terhadap distribusi hujan tahunan di Pulau Jawa. Daerah dengan curah hujan tahunan rendah umumnya memiliki nilai yang lebih tinggi dari FCTD berdurasi > 10 hari, dan sebaliknya untuk daerah dengan kategori hujan tahunan menengah hingga sangat tinggi. Keterkaitan tersebut teridentifikasi dengan jelas di wilayah Jawa bagian barat, dan menunjukkan peningkatan variasi ke wilayah Jawa bagian timur. Hubungan keterkaitan antara FCTD dan curah hujan tahunan di Pulau Jawa memiliki nilai korelasi sebesar 0.66. Pengklasteran *dry spell* menghasilkan 4 klaster yang dapat merepresentasikan karakteristik *dry spell*. Karakteristik tersebut berupa kontras FCTD antara wilayah barat dan timur, serta gradien FCTD dengan arah utara-selatan di Pulau Jawa. Masing-masing klaster juga menunjukkan perbedaan terkait kontribusi dari *dry spell* berdurasi pendek (≤ 10 hari) dan panjang (> 10 hari).

Kata kunci: hujan harian, *consecutive*, *dry spell*, durasi, pengklasteran



SUMMARY

DINDA ROSYIA WIBAWANTY. Dry Spell Characteristics and Cluster Analysis Based on Relative Frequency and Fractional Contribution in Java Island. Supervised by I PUTU SANTIKAYASA, and SUPARI.

A dry spell represents a period of consecutive non-rainy days, indicating the temporal distribution of rainfall. Characterizing these events serves as crucial information for assessing disaster risks. This study utilizes an approach based on relative frequency (RF) and fractional contribution to total duration (FCTD) to identify dry spells using daily rainfall observations from BMKG's network across Java Island, spanning January 2010 to December 2019. Data processing begins with quality control of the rainfall data, addressing issues such as data duplication and false zero values during peak rainy seasons and extended dry spell periods. Dry spell characteristics are examined through RF and FCTD for each specific duration. Cluster analysis, incorporating principal component analysis (PCA) and K-means clustering, is employed to identify regions with similar dry spell patterns.

The QC results reveal that data duplication is the primary issue, leading to a reduction of 18.4% of stations. Additional QC steps for false zero values during the peak rainy season and extended dry periods contributed to reductions of around 1.1% and 1% of stations, respectively. Based on frequency (RF), short dry spells (≤ 10 days) occur more frequently, but based on contribution (FCTD) there are spatial variations in Java Island. The western part of Java is more dominated by FCTD from short dry spells (≤ 10 days), while the eastern part is more dominated by FCTD from longer duration (> 10 days). Dry spell characteristics also represent the local topography that forms a north-south gradient, where longer-duration dry spells are more prevalent in the north. Sub-seasonal analysis indicates that these patterns are particularly evident during the June-August and September-November periods.

The distribution of dry spells mirrors the annual rainfall distribution on Java Island, with areas receiving lower annual rainfall tending to have shorter dry spells, and vice versa. This relationship is particularly notable in the western region, with increased variability toward the east. The correlation between dry spell fractional contribution and annual rainfall is 0.66. Through cluster analysis, four clusters representing dry spell characteristics on Java Island were identified, displaying an east-west contrast and north-south gradients in dry spell patterns. Each cluster shows distinct characteristics in the fractional contribution of dry spells lasting less than 10 days (≤ 10 days) and greater than 10 days (> 10 days).

Keywords: daily rainfall, consecutive, dry spell, duration, clustering



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 2025
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 KARAKTERISTIK DAN PENGKLASTERAN *DRY SPELL* DI PULAU JAWA BERDASARKAN FREKUENSI RELATIF DAN KONTRIBUSI FRAKSIONAL

DINDA ROSYIA WIBAWANTY

Tesis
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Magister pada
Program Studi Klimatologi Terapan

**PROGRAM STUDI KLIMATOLOGI TERAPAN
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**



@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 Tesis

: Analisis Karakteristik dan Pengklasteran *Dry Spell* di Pulau Jawa berdasarkan Frekuensi Relatif dan Kontribusi Fraksional

Nama

: Dinda Rosyia Wibawanty

NIM

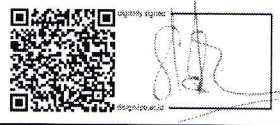
: G2501222005

@Hak cipta milik IPB University

Disetujui oleh

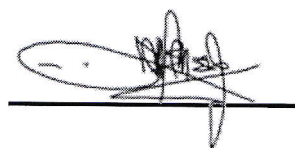
Pembimbing 1:

Dr. I Putu Santikayasa, S.Si., M.Sc.



Pembimbing 2:

Dr. Supari, M.Sc.



Diketahui oleh

Ketua Program Studi:

Dr. I Putu Santikayasa, S.Si, M.Sc.

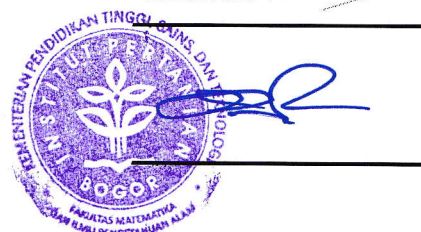
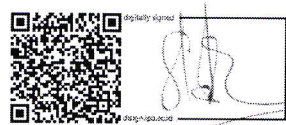
NIP 197902242005011002

Dekan Fakultas Matematika dan

Ilmu Pengetahuan Alam :

Dr. Berry Juliandi, S.Si., M.Si.

NIP 197807232007011001



Tanggal Ujian: 6 Januari 2025

Tanggal Lulus:

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian ini adalah Ilmu Keteknikan, Teknologi Informasi, dan Perencanaan dengan judul “Analisis Karakteristik dan Pengklasteran *Dry Spell* di Pulau Jawa berdasarkan Frekuensi Relatif dan Kontribusi Fraksional”.

Penulisan tesis ini tidak terlepas dari dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penghargaan dan ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada:

1. Ketua komisi pembimbing Dr. I Putu Santikayasa, M.Sc. dan anggota komisi pembimbing, Dr. Supari, M.Sc. yang telah membimbing, mendukung, memotivasi serta banyak memberi saran dalam menyelesaikan tesis ini.
2. Moderator seminar hasil Prof. Dr. Ir. Tineke Mandang, MS, penguji luar komisi pembimbing Dr. Amsari Mudzakir Setiawan, M.Sc., dan Prof. Muh. Taufik selaku pimpinan sidang atas arahan dan masukan yang diberikan.
3. Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) yang telah menyediakan data observasi selama periode penelitian.
4. Lembaga Pengelola Dana Pendidikan (LPDP) atas dukungan beasiswa magister dalam negeri yang telah diberikan.
5. Keluarga tercinta (Ibu Esti, Bapak Endro, dan kakak Dika) yang selalu memberikan doa dan dukungan.
6. Grup piknik, Kak Dara, Kak Nastiti, Kak Tya, Sulis, Kak Nizar, Kak Steven, Mas Dimas, Budi, dan semua teman-teman mahasiswa Pasca Prodi Klimatologi Terapan yang tidak bisa disebutkan satu persatu.
7. Segenap civitas akademik Departemen GFM yang telah menjadi bagian dari keluarga selama proses menimba ilmu.

Tesis ini masih jauh dari kata sempurna, namun diharapkan dapat memberikan manfaat dalam perkembangan ilmu pengetahuan khususnya di bidang klimatologi.

Bogor, Januari 2025

Dinda Rosyia Wibawanty

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat	3
II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 <i>Quality Control</i> Data Curah Hujan	4
2.2 <i>Dry Spell</i>	5
2.3 Analisis Klaster	6
III METODE	8
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	8
3.2 Alat dan Bahan	8
3.3 Analisis Data Curah Hujan	9
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	14
4.1 Asesmen Kualitas Data Awal	14
4.2 Hasil Analisis <i>Quality Control</i> Duplikasi Data Curah Hujan	15
4.3 <i>Quality Control</i> data <i>False Zero</i>	16
4.4 Karakteristik <i>Dry Spell</i>	19
4.5 Pengklasteran <i>Dry Spell</i>	28
V SIMPULAN DAN SARAN	31
5.1 Simpulan	31
5.2 Saran	32
LAMPIRAN	40
RIWAYAT HIDUP	50