PROYEKSI KEKERINGAN METEOROLOGIS DI KALIMANTAN TIMUR TAHUN 2024–2050

URAY NAURA NADHIFA
H1071211017

SKRIPSI

PROGRAM STUDI GEOFISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2025

PROYEKSI KEKERINGAN METEOROLOGIS DI KALIMANTAN TIMUR TAHUN 2024–2050

URAY NAURA NADHIFA
H1071211017

Skripsi
Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Sains pada Program Studi Geofisika

PROGRAM STUDI GEOFISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2025

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Tugas Akhir	: Proyeksi Kekeringan Meteorologis di Kalimantan Timur Tahun 2024–2050
Nama Mahasiswa	: Uray Naura Nadhifa
NIM	: H1071211017
Jurusan/Program Studi	: Fisika/Geofisika
Tanggal Lulus	: 1 Juli 2025
SK Pembimbing	: No. 4193/UN22.8/TD.06/2024/Tanggal : 11 Desember 2024
SK Penguji	: No. 1883/UN22.8/TD.06/2025/Tanggal : 24 Juni 2025

Dosen Pembimbing

Pembimbing I	Pembimbing II
Dr. Andi Ihwan, S.Si., M.Si.	Prof. Dr. Erma Yulihastin, S.Si., M.Si.
NIP197310082002121001	NIP197907042008012013

Dosen Penguji

Ketua Penguji	Anggota Penguji
Irfana Diah Faryuni, S.Si., M.Si.	Dr. Muhammad Ishak Jumarang, S.Si., M.Si.
NIP198510132008122004	NIP197409212003121004

Pimpinan Sidang (merangkap anggota penguji)	Sekretaris Sidang (merangkap anggota penguji)
Dr. Andi Ihwan S.Si., M.Si.	Prof. Dr. Erma Yulihastin S.Si., M.Si.
NIP197310082002121001	NIP197907042008012013

Mengesahkan
Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Tanjungpura

Prof. Dr. Gusrizal, S.Si., M.Si.
NIP197108022000031001

Dokumen ini ditandatangani secara elektronik menggunakan sertifikat dari BSrE, silahkan lakukan verifikasi pada dokumen elektronik yang dapat diunduh dengan melakukan scan QR Code

PERNYATAAN INTEGRITAS AKADEMIK

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama	: Uray Naura Nadhifa
NIM	: H1071211017
Program Studi/ Jurusan	: Geofisika/Fisika
Fakultas	: Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

dengan ini menyatakan bahwa dokumen ilmiah Tugas Akhir yang disajikan ini tidak mengandung unsur pelanggaran integritas akademik sesuai Peraturan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, Dan Teknologi Republik Indonesia Nomor 39 Tahun 2021. Apabila di kemudian hari dokumen ilmiah Tugas Akhir ini mengandung unsur pelanggaran integritas akademik sesuai ketentuan perundangan tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dan/atau sanksi hukum yang berlaku.

Demikian pernyataan ini untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Pontianak, 25 Juni 2025



Uray Naura Nadhifa
NIM H1071211017

PROYEKSI KEKERINGAN METEOROLOGIS DI KALIMANTAN TIMUR TAHUN 2024–2050

Abstrak

Ibu Kota Nusantara (IKN) di Kalimantan Timur merupakan wilayah yang berpotensi mengalami kekeringan akibat perubahan penggunaan lahan dan perkembangan wilayah yang pesat. Oleh karena itu, proyeksi kekeringan meteorologis di masa depan sangat penting sebagai dasar untuk mitigasi risiko kekeringan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui proyeksi kekeringan meteorologis di Kalimantan Timur pada tahun 2024–2050 berdasarkan analisis variabilitas durasi, frekuensi, dan perubahannya terhadap data klimatologis 1990–2014. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *Consecutive Dry Days* (CDD) dengan menggunakan data curah hujan harian model *Max Planck Institute for Meteorology Earth System Model version 1.2 High Resolution* (MPI-ESM1.2-HR) skenario SSP-245 yang telah di*downscaling*. Data curah hujan harian *Climate Hazard Group InfraRed Precipitation Station* (CHIRPS) tahun 2019–2023 digunakan untuk memverifikasi data model yang akan digunakan. Verifikasi data model dengan data observasi CHIRPS tahun 2019–2023 menghasilkan koefisien korelasi sebesar 0,8 yang menunjukkan hubungan sangat kuat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai CDD tertinggi di Kalimantan Timur terdapat pada musim JJA yaitu 5–76 hari dengan frekuensi maksimum 7 kali kejadian. Hal yang sama juga terjadi di IKN dengan nilai CDD tertinggi terdapat pada musim JJA yaitu 5–61 hari dengan frekuensi maksimum 6 kali kejadian. Tren durasi dan frekuensi *dry spell* di IKN periode 2024–2050 menunjukkan fluktuasi tahunan dengan peningkatan signifikan pada tahun-tahun tertentu, yaitu 2024, 2034, dan 2047. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan dasar kajian hidrometeorologi yang penting bagi pemerintah dalam perencanaan pengelolaan sumber daya air dan strategi mitigasi bencana kekeringan di Kalimantan Timur.

Kata kunci: Kekeringan Meteorologis, *Consecutive Dry Days* (CDD), Ibu Kota Nusantara (IKN), MPI-ESM1.2-HR, SSP-245.

METEOROLOGICAL DROUGHT PROJECTION IN EAST KALIMANTAN 2024–2050

Abstract

The Indonesian Capital City (IKN) in East Kalimantan is an area that has the potential to experience drought due to changes in land use and rapid regional development. Therefore, the projection of meteorological drought in the future is very important as a basis for drought risk mitigation. This study aims to determine the projection of meteorological drought in East Kalimantan in 2024–2050 based on the analysis of the variability of duration, frequency, and changes in climatological data from 1990–2014. The method used in this study is the Consecutive Dry Days (CDD) method using daily rainfall data from the Max Planck Institute for Meteorology Earth System Model version 1.2 High Resolution (MPI-ESM1.2-HR) SSP-245 scenario that has been downscaled. Daily rainfall data from the Climate Hazard Group InfraRed Precipitation Station (CHIRPS) for 2019–2023 were used to verify the model data to be used. Verification of model data with CHIRPS observation data for 2019–2023 produced a correlation coefficient of 0.8, indicating a very strong relationship. The results showed that the highest CDD value in East Kalimantan was in the JJA season, namely 5–76 days with a maximum frequency of 7 occurrences. The same thing also happened in IKN with the highest CDD value in the JJA season, namely 5–61 days with a maximum frequency of 6 occurrences. The trend in the duration and frequency of dry spells in IKN for the period 2024–2050 showed annual fluctuations with significant increases in certain years, namely 2024, 2034, and 2047. The results of this study are expected to be a basic reference for hydrometeorological studies that are important for the government in planning water resource management and drought disaster mitigation strategies in East Kalimantan.

Keywords: *Meteorological Drought, Consecutive Dry Days (CDD), Indonesian Capital City (IKN), MPI-ESM1.2-HR, SSP-245.*

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanahu wa ta'ala, atas kehadirat dan segala limpahan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **"Proyeksi Kekeringan Meteorologis di Kalimantan Timur Tahun 2024–2050"** tepat pada waktunya. Skripsi ini disusun untuk memenuhi persyaratan selesainya S1 dalam Program Studi Geofisika. Selama perkuliahan dan penelitian, penulis banyak mendapat bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis dengan tulus mengucapkan terimakasih kepada :

1. Keluarga tercinta: Bapak Febri Salim, Ibu Uray Deti Yana, saudara-saudara penulis Uray Indah Khairunnisa, Syawaly Nazwa, Haifa Aish Faiha dan Faturrachman Nurrachim serta nenek penulis Uray Fatimah Gani yang senantiasa mendoakan, mendukung, dan menjadi sumber semangat selama perkuliahan hingga penyusunan tugas akhir.
2. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura, Bapak Prof. Dr. Gusrizal, S.Si., M.Si., yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk mengikuti perkuliahan di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura dengan lancar.
3. Bapak Dr. Yoga Satria Putra, S.Si., M.Si., selaku Ketua Program Studi Geofisika Universitas Tanjungpura yang telah memberikan arahan serta dukungan kepada penulis selama masa studi di Program Studi Geofisika Universitas Tanjungpura.
4. Bapak Dr. Azrul Azwar, S.Si., M.Si., selaku dosen pembimbing akademik yang senantiasa memberikan arahan, motivasi, dan bimbingan kepada penulis selama perkuliahan.
5. Bapak Dr. Andi Ihwan, S.Si., M.Si., selaku pembimbing pertama serta ibu Prof. Dr. Erma Yulihastin, S.Si., M.Si., selaku pembimbing kedua sekaligus pembimbing lapangan penulis saat melaksanakan Magang Riset di Kelompok Riset Interaksi Atmosfer Laut dan Variabilitas Iklim (KR-IALVI) Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN) Bandung dengan penuh kesabaran dan keikhlasan

memberikan arahan, bimbingan, dan motivasi kepada penulis sejak pelaksanaan MBKM Riset hingga tugas akhir ini dapat diselesaikan tepat pada waktunya.

6. Ibu Irfana Diah Faryuni, S.Si., M.Si., selaku penguji pertama serta bapak Dr. Muhammad Ishak Jumarang S.Si., M.Si., selaku penguji kedua yang telah memberikan masukan, kritik, serta saran terkait dengan kekurangan pada penelitian penulis.
7. Seluruh staf pengajar dan tenaga kependidikan di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam yang telah membantu dalam proses akademik dan nonakademik penulis.
8. Ibu Lely Qodrita Avia S.Si., M.Si., selaku periset BRIN Bandung dan kak Narizka Nanda Purwadani, S.Si., M.Si selaku asisten riset BRIN Bandung serta para pegawai yang senantisa memberikan motivasi, arahan dan ilmu yang bermanfaat selama penulis menjalankan magang.
9. dr. Salsabila Zahra selaku sepupu penulis sekaligus teman sehari-hari penulis di perantauan yang telah membantu dan menemani penulis selama perkuliahan.
10. Teman-teman terdekat penulis sejak awal perkuliahan yaitu Zakiyyah Khairinnisa, Siti Aisyah, Repi Mariska, Agung Kurniawan, dan Oktaf Novandrie Median Romadoni yang telah menemani penulis selama perkuliahan.
11. Teman-teman seperjuangan MBKM Riset di BRIN Bandung yaitu Nur Hazizah, Mutia Ayu Ardana, Siti Aisyah, Dhea Rizqi Ayu, Fransiska Wen,ni, Rinti, Sindi Parlia Dini, dan Fitria Nurfadila yang telah membantu dan medukung penulis saat melaksanakan magang.
12. Teman-teman mahasiswa bimbingan Ibu Prof. Dr. Erma Yulihastin, S.Si., M.Si., yaitu Nur Hazizah dan Mutia Ayu Ardana yang telah menemani, mendengar, menyemangati dan banyak membantu penulis dalam menyelesaikan penelitian magang hingga penelitian tugas akhir.
13. Sobat AIESEC penulis yaitu Angela Amalia dan Desty Prislinata yang telah mendukung dan menemani penulis selama perkuliahan dan penelitian.

14. Teman-teman penulis sejak SMA yaitu Fahira Amanda Fitaloka, Sherindry Ulayya Salsabila, dan Ika Nursanti yang senantiasa mendukung, menyemangati, dan mendengar cerita penulis selama perkuliahan.
15. BPH ABHINAYA HMG FMIPA Untan Periode 2023/2024 yang telah membantu dan mendukung penulis selama perkuliahan.
16. Teman-teman Geofisika Angkatan 2021 (Ignaiera) yang telah bersama-sama menemani dari awal perkuliahan hingga akhir perkuliahan.
17. Diri sendiri, yang telah berjuang tanpa henti, terus belajar dari kegagalan, bangkit dari kelelahan, dan berhasil mengalahkan rasa malas yang sering datang saat semangat mulai redup. Terima kasih telah memilih untuk terus maju, bahkan ketika pilihan itu terasa berat. Tanpa keyakinan dan usaha diri sendiri, perjalanan panjang ini mungkin tidak akan sampai di titik ini.
18. Seluruh pihak yang mendukung namun tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan tugas akhir ini masih terdapat kekurangan dan kesalahan. Maka dari itu penulis sangat terbuka terhadap kritik dan saran agar tugas akhir ini dapat menjadi lebih baik. Besar harapan penulis skripsi ini dapat berguna dan bermanfaat bagi banyak orang.

Pontianak, 25 Juni 2025

Uray Naura Nadhifa

DAFTAR ISI

Halaman

PRAKATA vi

DAFTAR ISI ix

DAFTAR GAMBAR xi

DAFTAR TABEL xii

DAFTAR LAMPIRAN xiii

BAB I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 4
1.3 Tujuan Penelitian 4
1.4 Batasan Masalah 5
1.5 Manfaat Penelitian 5

BAB II TINJAUAN PUSTAKA 6
2.1 Karakteristik Iklim di Kalimantan Timur 6
2.2 Kekeringan 7
2.3 Klasifikasi Kekeringan 7
2.4 Penyebab Kekeringan 8
2.5 Curah Hujan 10
2.6 *Consecutive Dry Days* (CDD) 11
2.7 *Max Planck Institute for Meteorology Earth System Model Version 1.2* (MPI-ESM1.2) 12
2.7.1 *Shared Socioeconomic Pathways-245* (SSP-245) 13

BAB III METODOLOGI PENELITIAN 16
3.1 Lokasi Penelitian 16
3.2 Data Penelitian 16
3.3 Prosedur Kerja 17

3.3.1 Melakukan Pengumpulan Data 17
3.3.2 Melakukan Pemotongan Daerah 17
3.3.3 Melakukan Korelasi 17
3.3.4 Menghitung Indeks Kekeringan Berdasarkan Metode *Concecutive Dry Days* (CDD) 18
3.3.5 Analisis Data 19
3.4 Diagram Alir Penelitian 20

BAB IV PEMBAHASAN 21
4.1 Curah Hujan Harian Kalimantan Timur Tahun 2019–2023 21
4.2 Curah Hujan Proyeksi Sepanjang Tiga Dekade (2024–2050) 22
4.3 Durasi *Dry Spell* Kalimantan Timur 2024–2050 Secara Temporal 23
4.4 Frekuensi *Dry Spell* Kalimantan Timur 2024–2050 Secara Temporal 24
4.5 Durasi *Dry Spell* Kalimantan Timur 2024–2050 Secara Spasial 26
4.6 Frekuensi *Dry Spell* Kalimantan Timur 2024–2050 Secara Spasial 28
4.7 Durasi *Dry Spell* IKN 2024–2050 Secara Temporal 30
4.8 Frekuensi *Dry Spell* IKN 2024–2050 Secara Temporal 32
4.9 Variasi Dekadal *Dry Spell* IKN 33
4.10 *Trendline Dry Spell* di IKN 34

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN 35
5.1 Kesimpulan 35
5.2 Saran 36

DAFTAR PUSTAKA 37

LAMPIRAN 42

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 2. 1 Skema komponen MPI-ESM1.2 12

Gambar 2. 2 (a) Emisi CO_2 dan (b) Suhu rata-rata global..... 14

Gambar 3. 1 Lokasi penelitian 16

Gambar 3. 2 Diagram alir penelitian..... 20

Gambar 4. 1 Peta Sebaran Curah Harian Kalimantan Timur Tahun 2019 – 2023. (a) Data Curah Hujan CHIRPS, (b) Data Curah MPI dan (c) Anomali Data CHIRPS terhadap MPI 21

Gambar 4. 2 Grafik proyeksi durasi *dry spell* Kalimantan Timur tahun 2024–2050. (a) Boxplot *dry spell* dan (b) Rata-rata durasi *dry spell* 23

Gambar 4. 3 Grafik proyeksi frekuensi *dry spell* Kalimantan Timur tahun 2024–2050. (a) Boxplot *dry spell* dan (b) Rata-rata frekuensi *dry spell* ... 25

Gambar 4. 4 Grafik grafik proyeksi durasi *dry spell* IKN tahun 2024–2050. (a) Boxplot *dry spell* dan (b) Rata-rata durasi *dry spell*..... 31

Gambar 4. 5 Grafik grafik proyeksi frekuensi *dry spell* IKN tahun 2024–2050. (a) Boxplot *dry spell* dan (b) Rata-rata frekuensi *dry spell* 32

Gambar 4. 6 Grafik *Trendline Dry Spell* IKN Tahun 2024–2050. 34

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 2. 1 Kategori curah hujan per hari..... 10

Tabel 2. 2 Kategori analisis deret hari tanpa hujan berturut-turut 11

Tabel 3. 1 Kategori analisis korelasi 18

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

Lampiran 1. Peta spasial curah hujan di Kalimantan Timur per dekade 42

Lampiran 2. Curah hujan *historical* 1990–2014 dan anomali curah hujan *historical* dengan curah hujan proyeksi per dekade..... 43

Lampiran 3. Durasi *dry spell* Kalimantan Timur 2024–2050 secara temporal.... 44

Lampiran 4. Frekuensi *dry spell* Kalimantan Timur 2024–2050 secara temporal 48

Lampiran 5a. Spasial musiman durasi *dry spell* Kalimantan Timur 2024–2050...52

Lampiran 5b. Spasial tahunan durasi *dry spell* Kalimantan Timur 2024–2050.... 53

Lampiran 5c. Spasial dekadal durasi *dry spell* Kalimantan Timur 2024–2050.... 53

Lampiran 6a. Spasial musiman frekuensi *dry spell* Kalimantan Timur 2024–2050 53

Lampiran 6b. Spasial tahunan frekuensi *dry spell* Kalimantan Timur 2024–2050 ..... .53

Lampiran 6c. Spasial dekadal frekuensi *dry spell* Kalimantan Timur 2024–2050 ..... .53

Lampiran 7. Durasi *dry spell IKN 2024–2050* secara temporal..... 53

Lampiran 8. Frekuensi *dry spell* IKN 2024–2050 secara temporal 72

Lampiran 9. Variasi *dry spell* dekadal di IKN 76

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara yang memiliki berbagai sumber daya alam. Letak geografis yang berada diantara dua benua dan dua samudera membuat wilayah Indonesia rawan terhadap bencana alam (Hastuti et al., 2017). Berdasarkan letak geografis, Indonesia berada di garis khatulistiwa. Letak geografis ini, memengaruhi kondisi klimatologis dan menjadi salah satu penyebab banjir serta kekeringan di Indonesia. Posisi geografis ini menyebabkan Indonesia berada pada wilayah beriklim monson tropis yang sangat rentan terhadap anomali iklim salah satunya fenomena *El-Nino Southern Oscillation* (ENSO). Fenomena ini menyebabkan kekeringan ketika suhu permukaan laut Pasifik Ekuator di bagian tengah hingga timur menghangat, kejadian tersebut dikenal sebagai El Nino (Makul, 2020).

Kalimantan Timur merupakan provinsi terluas ke-4 di Indonesia setelah Papua, Kalimantan Tengah, dan Kalimantan Barat dengan luas wilayah 126.981,28 km^2. Secara astronomis, Kalimantan Timur merupakan salah satu provinsi yang dilintasi garis khatulistiwa. Dengan demikian seluruh wilayah Kalimantan Timur adalah kawasan tropis sehingga cuacanya sangat panas. Suhu bulanan tertinggi di Kalimantan Timur yaitu sebesar 37,0°C dan yang terendah sebesar 21,3°C dengan kelembaban udara rata-rata Kalimantan Timur berkisar antara 80,67–86,92 %. Pengukuran rata-rata curah hujan di Kalimantan Timur ada di antara 1.827,50 mm^3, sedangkan untuk kecepatan angin berada di antara 3,6 knot (m/det). Penyinaran matahari di Kalimantan Timur ada di antara 46% (Badan Pusat Statistik Kalimantan Timur, 2024).

Ibu Kota Negara (IKN) saat ini terletak di Kalimantan Timur tepatnya di dua kabupaten yaitu Kabupaten Kutai Kartanegara dan Kabupaten Penajam Paser Utara. Wilayah IKN diproyeksikan sebagai pusat pemerintahan dan perkembangan baru di Indonesia. Dengan adanya pemindahan Ibu Kota Negara sesuai dengan

kebijakan pemerintah dapat membawa perubahan besar dalam berbagai aspek. Sehingga, diperkirakan akan terjadi lonjakan suhu global di Provinsi Kalimantan Timur akibat pemindahan ibu kota negara (Nurhayati et al., 2024). Perubahan nyata yang akan dialami Kalimantan Timur khususnya wilayah IKN ialah perubahan lanskap yang disebabkan oleh pembangunan besar-besaran membuat sumber daya hutan tropis dikonversi sebagai lahan pembangunan IKN. Perubahan penggunaan lahan yang tidak terkendali seperti perambahan hutan dan penebangan besar-besaran menyebabkan hilangnya tutupan lahan hutan serta daya dukung lingkungan menjadi lebih terbatas, sehingga sering terjadi bencana banjir dan kekeringan (Rahman et al., 2017). Perubahan lainnya yaitu meningkatnya jumlah penduduk. Dengan adanya peningkatan jumlah penduduk dapat meningkatkan populasi yang ada di wilayah Kalimantan Timur. Akibat dari perubahan lanskap dan meningkatnya jumlah penduduk, kebutuhan air untuk memenuhi keperluan sehari-hari akan terus meningkat. Penggunaan air yang terus-menerus tanpa pengelolaan yang baik dapat mengakibatkan penurunan kualitas dan kuantitas sumber daya air, yang pada akhirnya berpotensi memicu terjadinya kekeringan (Locke, 2024).

Kekeringan merupakan jenis bencana alam yang kompleks dan ditandai dengan kelangkaan air yang terjadi secara terus-menerus. Kekeringan memiliki hubungan yang erat antara kebutuhan dan cadangan air untuk memenuhi berbagai aktivitas sehari-hari. Kekeringan terjadi secara perlahan *(slow on set)* yang berlangsung hingga awal musim hujan dan berdampak sangat luas di berbagai lintas sektor seperti ekonomi, sosial, kesehatan, dan pendidikan (Manik dan Suharso, 2022). Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) menyebutkan dalam album peta risiko bencana Kawasan Ibu Kota Negara di Provinsi Kalimantan Timur 2021-2025 bahwa 2 Kabupaten yang dijadikan Ibu Kota Negara saat ini yaitu Kabupaten Kutai Kartanegara dan Kabupaten Penajam Paser Utama rentan terhadap bencana kekeringan dengan kategori sedang-tinggi. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) juga menyebutkan bahwa Kawasan Ibu Kota Negara (IKN) Nusantara berisiko mengalami kekeringan, sebagaimana tertera dalam Kajian Lingkungan Hidup Strategis (KLHS).

Perubahan iklim global semakin menjadi perhatian utama dalam penelitian iklim dan kebijakan lingkungan, terutama karena dampaknya terhadap peningkatan risiko kekeringan di berbagai wilayah, termasuk Indonesia (Anggraeni et al., 2023). Untuk memahami dan memproyeksikan pola kekeringan di masa depan, pemodelan iklim global berperan penting dalam memberikan gambaran perubahan iklim jangka panjang. Salah satu upaya internasional dalam bidang ini adalah *Coupled Model Intercomparison Project Phase* 6 (CMIP6), menyediakan berbagai skenario perubahan iklim yang digunakan dalam laporan IPCC untuk memahami tren perubahan iklim global dan regional (Eyring et al., 2016; IPCC, 2023).

Penelitian mengenai kekeringan meteorologis dilakukan oleh Neisya Ananda Azzirya (2024), yang meneliti tentang kekeringan meteorologi di Ibu Kota Nusantara (IKN). Metode yang digunakan dalam penelitian tersebut adalah menggunakan indeks *Consecutive Dry Days* (CDD), *Standardized Precipitation Index* (SPI) dan *Effective Drought Index* (EDI). Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai CDD tertinggi terdapat pada JJA dan SON masing-masing berkisar 30–80 hari dan 20–70 hari. Kekeringan ditandai dengan nilai SPI terendah di bawah -2 pada tahun 1997–1998, 2002–2003, 2015–2016 serta EDI terendah di bawah -2,5 pada tahun 1997–1998 yang bertepatan dengan El Nino kuat. Selain itu, penelitian tentang kekeringan meteorologis dilakukan oleh Joko Suryanto (2020), yang meneliti tentang kekeringan menggunakan metode SPI dan RDI: studi kasus Kota Balikpapan dan Samarinda, Kalimantan Timur. Hasil penelitian diperoleh frekuensi kekeringan lebih tinggi terjadi di Kota Balikpapan dibandingkan Kota Samarinda pada penggunaan metode SPI maupun RDI. Penelitian mengenai kekeringan juga dilakukan oleh Nurlatifah et al. (2024), yang meneliti potensi kekeringan di Kalimantan berdasarkan skenario RCP 4.5. Metode yang digunakan dalam penelitian tersebut adalah *Conformal Cubic Atmospheric Model* (CCAM). Hasil penelitian menunjukkan bahwa daerah di Kalimantan, seperti Banjarmasin, Pangkalan Bun, dan Pontianak, diprediksi akan mengalami lebih banyak kejadian kekeringan pada tahun 2021–2050 dibandingkan dengan tahun 1991–2020. Kurniadi et al. (2024) melakukan penelitian mengenai proyeksi kejadian hujan

ekstrem di Indonesia. Penelitian tersebut menggunakan 24 model iklim global dari CMIP6, yang terdiri dari 11 model resolusi rendah (250 km) dan 13 model resolusi sedang (100 km). Hasil penelitian menunjukkan hari kering berturut-turut (CDD) diperkirakan akan meningkat di bagian selatan dan menurun di bagian utara selama musim hujan, tetapi meningkat di seluruh Indonesia selama musim kemarau.

Disisi lain, belum ada penelitian terkait proyeksi kekeringan yang berfokus di Kalimantan Timur sehingga penelitian ini mengkaji durasi maupun frekuensi kekeringan meteorologis di Kalimantan Timur pada tahun 2024–2050 dengan data model ***Max Planck Institute for Meteorology Earth System Model version 1.2*** **(**MPI-ESM1.2-HR) skenario *Shared Socioeconomic Pathway-245* (SSP-245) guna menyediakan informasi yang dapat digunakan untuk perencanaan pengelolaan sumber daya air yang berkelanjutan.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah bagaimana variabilitas durasi dan frekuensi kekeringan meteorologis di Kalimantan Timur berdasarkan data proyeksi tahun 2024–2050 dari data model MPI-ESM1.2-HR dengan skenario perubahan iklim SSP-245.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian untuk mengetahui proyeksi kekeringan meteorologis di Kalimantan Timur pada tahun 2024–2050 berdasarkan analisis variabilitas durasi, frekuensi, dan perubahannya terhadap data klimatologis 1990–2014 menggunakan model iklim global resolusi tinggi **(**MPI-ESM1.2-HR) yang telah di*downscalling* dari 1° x 1° menjadi 0,25° x 0,25° dengan skenario perubahan iklim *moderate* SSP-245.

1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini yaitu:

1. Analisis dilakukan pada domain model yang meliputi seluruh wilayah Kalimantan Timur, kemudian dikhususkan di Ibu Kota Nusantara (IKN) tepatnya pada Kabupaten Penajam Paser Utara dan Kabupaten Kutai Kartanegara.
2. Data yang digunakan merupakan data model iklim MPI-ESM1.2-HR tahun 2024–2050 dengan skenario SSP-245

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah diharapkan dapat memberikan informasi dan pengetahuan kepada masyarakat dan pemerintah mengenai proyeksi bencana kekeringan secara meteorologis di tahun yang mendatang. Selain itu penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan untuk mempersiapkan mitigasi terkait bencana kekeringan di Kalimantan Timur.