

**ANALISIS *SPATIO-TEMPORAL* TINGKAT KEKERINGAN
BERDASARKAN *ARIDITY INDEX* DI KALIMANTAN BARAT**

**NADIA ADININGSIH
H1071181009**

SKRIPSI



**PROGRAM STUDI GEOFISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2023**

**ANALISIS *SPATIO-TEMPORAL* TINGKAT KEKERINGAN
BERDASARKAN *ARIDITY INDEX* DI KALIMANTAN BARAT**

**NADIA ADININGSIH
H1071181009**

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
2023**

**ANALISIS *SPATIO-TEMPORAL* TINGKAT KEKERINGAN
BERDASARKAN *ARIDITY INDEX* DI KALIMANTAN BARAT**

Tanggung Jawab Yuridis Material Pada

Nadia Adiningsih
NIM H1071181009

Disetujui Oleh,

Pembimbing I

Pembimbing II

Dr. Yoga Satria Putra, S.Si., M.Si.
NIP197910252005011002

Riza Adriat, S.Si., M.Si.
NIP198905162019031013

Disahkan oleh
Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Tanjungpura

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

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
PONTIANAK**

TIM PENGUJI SKRIPSI

NAMA/ NIP	TIM PENGUJI	GOLONGAN/ JABATAN	TANDA TANGAN
Dr. Yoga Satria Putra, S.Si., M.Si. NIP197910252005011002	Pimpinan Sidang (merangkap anggota penguji)	III c / Lektor	
Riza Adriat, S.Si., M.Si. NIP198905162019031013	Sekretaris Sidang (merangkap anggota penguji)	III b / Asisten Ahli	
Muhardi, S.Si., M.Sc. NIP198509192018031001	Ketua Penguji	III b / Asisten Ahli	
Zulfian, S.Si., M.Si. NIP198812142020121005	Anggota Penguji	III b / Asisten Ahli	

Berdasarkan Surat Keputusan Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan
Alam Universitas Tanjungpura Pontianak

Nomor : 1793/UN22.8/TD.06/2023
Tanggal : 23 Mei 2023
Tanggal Lulus : 9 Juni 2023

Analisis Spatio-Temporal Tingkat Kekeringan Berdasarkan Aridity Index di Kalimantan Barat

Abstrak

Kalimantan Barat adalah salah satu provinsi di Indonesia yang dilintasi garis khatulistiwa dengan kelembapan yang tinggi akibat curah hujan sepanjang tahun. Di sisi lain, suhu yang tinggi diikuti dengan penurunan intensitas hujan yang cukup lama pada wilayah ini dapat menyebabkan kekeringan. Salah satu indeks untuk menilai tingkat kekeringan suatu wilayah adalah *Aridity Index* (AI) menggunakan metode Thornthwaite untuk perhitungan evapotranspirasi potensial yang ditentukan dengan rata-rata curah hujan dan suhu udara. Perhitungan dilakukan dengan menggunakan metode *Inverse Distance Weighting* (IDW). Berdasarkan hasil perhitungan, dalam rentang waktu 10 tahun (2012 – 2021) menunjukkan bahwa wilayah Kalimantan Barat berada di dua dari tiga kategori, yaitu A0 dan A1. Nilai AI rata-rata tahunan tertinggi terjadi pada tahun 2016 dan 2020 dengan besar kehilangan air berturut-turut 17,19% dan 17,97%. Nilai AI tertinggi dengan kategori A1 lebih banyak terjadi di Kabupaten Kapuas Hulu dan nilai AI terendah dengan kategori A0 terjadi di Kabupaten Sambas dan Kabupaten Ketapang.

Kata kunci : Kekeringan, *Aridity Index*, Metode Thornthwaite, Evapotranspirasi Potensial

Spatio-Temporal Analysis of Drought Levels Based on Aridity Index in West Kalimantan

Abstract

West Kalimantan is one of the provinces in Indonesia that crosses the equator with high humidity due to year-round rainfall. On the other hand, high temperatures followed by a long decrease in rain intensity in this region can cause drought. One of the indices to assess the drought level of an area is the Aridity Index (AI) using the Thornthwaite method for the calculation of potential evapotranspiration determined by the average rainfall and air temperature. The calculation is performed using the Inverse Distance Weighting (IDW) method. Based on the calculation results, in a span of 10 years (2012 – 2021) it shows that the West Kalimantan region is in two of three categories, namely A0 and A1. The highest annual average AI values occurred in 2016 and 2020 with water losses of 17.19% and 17.97%, respectively. The highest AI value with category A1 occurs more in Kapuas Hulu Regency and the lowest AI value with category A0 occurs in Sambas Regency and Ketapang Regency.

Keywords : Drought, Aridity Index, Thornthwaite Method, Potential Evapotranspiration

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Allah SWT yang senantiasa melimpahkan rahmat serta karunia-Nya kepada penulis, sehingga penulisan skripsi dengan judul “Analisis *Spatio-Temporal* Tingkat Kekeringan Berdasarkan *Aridity Index* di Kalimantan Barat” dapat terselesaikan. Adapun tujuan dari penulisan skripsi ini adalah untuk memenuhi syarat memperoleh gelar Sarjana Sains pada Program Studi Geofisika, Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Tanjungpura.

Penulisan skripsi ini dapat terselesaikan dengan adanya bantuan, semangat dan motivasi dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah berkontribusi dalam penulisan skripsi ini.

1. Kedua orang tua tercinta, Bapak Tony Sulistyono, dan Ibu Sulastris yang tiada pernah henti memberikan doa dan dukungan, abangku tersayang Prionggo Adi Saputro, serta seluruh anggota keluarga yang juga senantiasa memberikan doa dan dukungan baik secara moril maupun non moril.
2. Bapak Dr. Gusrizal, S.Si., M.Si. selaku dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Tanjungpura.
3. Bapak Dr. Bintoro Siswo Nugroho, S.Si., M.Si., selaku ketua Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Tanjungpura.
4. Bapak Dr. Yoga Satria Putra, S.Si., M.Si., selaku ketua Program Studi Geofisika sekaligus selaku pembimbing pertama dan Bapak Riza Adriat, S.Si., M.Si., selaku pembimbing kedua yang dalam penelitian ini telah bersedia meluangkan waktu untuk dapat membimbing, mengarahkan dan memberikan banyak ilmu, motivasi, saran serta masukan.
5. Bapak Muhandi, S.Si., M.Sc., selaku penguji pertama dan Bapak Zulfian, S.Si., M.Si. selaku penguji kedua yang telah bersedia meluangkan waktu untuk memberikan arahan, kritik, saran dan masukan.
6. Ibu Debiriyansaputri, S.Si., selaku pembimbing lapangan kerja praktik di BMKG Supadio Pontianak yang telah memberikan banyak ilmu baru, motivasi serta saran dan masukan.

7. Dosen Jurusan Fisika, baik pada Program Studi Geofisika maupun Program Studi Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Tanjungpura yang senantiasa memberikan ilmu yang bermanfaat.
8. Sahabat tercinta (Pipit Kusmayanti, Nasya Putri Maulia, Tiara Nusa Putri, Ridha Kautsari Fahma, Angelia Millenis Faras, Melinia Febriyanti, Amara Fatiha Istarisa, Putri Salsabila) yang selalu memberikan bantuan, semangat, dan dukungan serta doa.
9. Teman-teman seperjuangan dalam melaksanakan kerja praktik bidang Sains Atmosfer yang telah memberikan bantuan selama pelaksanaan kerja praktik di BMKG Supadio.
10. Teman-teman MARMARON 2018 serta seluruh Keluarga Besar Mahasiswa (KBM) Geofisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura yang telah memberikan dukungan yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Semoga Allah SWT membalas segala hal positif yang diberikan kepada penulis. Penulis sadar bahwa masih terdapat kesalahan dalam penulisan skripsi ini. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun untuk penyempurnaan skripsi ini sangat diharapkan. Semoga skripsi ini secara khusus dapat bermanfaat bagi penulis dan masyarakat luas pada umumnya.

Pontianak, Juni 2023

Penulis,

Nadia Adiningsih

H1071181009

DAFTAR ISI

Abstrak.....	iii
<i>Abstract</i>	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
DAFTAR SINGKATAN	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.5 Manfaat Penelitian	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Kekeringan.....	4
2.2 Hujan.....	4
2.2.1 Pengertian Hujan.....	4
2.2.2 Curah Hujan	5
2.2.3 Pola Curah Hujan	5
2.3 Suhu Udara	6
2.4 El Nino – <i>Southern Oscillation</i> (ENSO).....	7
2.5 Gerak Semu Tahunan Matahari	8
2.6 Monsun	10
2.7 Siklus Hidrologi.....	10
2.8 Evapotranspirasi.....	11
2.9 Metode Thornthwaite.....	12
2.10 Metode <i>Inverse Distance Weighting</i> (IDW)	13
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	15
3.1 Waktu dan Lokasi Penelitian	15
3.2 Data Penelitian.....	15
3.3 Prosedur Penelitian	16
3.3.1 Perhitungan Evapotranspirasi Potensial (ETP) metode Thornthwaite	16
3.3.2 Perhitungan <i>Aridity Index</i> (AI)	17

3.3.3 Peta Persebaran <i>Aridity Index</i> (AI)	18
3.4 Diagram Alir Penelitian	19
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	20
4.1 Karakteristik Wilayah Kalimantan Barat	20
4.2 Studi Validasi	20
4.3 Indeks Kekeringan <i>Aridity Index</i> (AI)	22
4.4 Analisis Temporal <i>Aridity Index</i> (AI)	24
4.5 Analisis Spasial <i>Aridity Index</i> (AI)	26
4.5.1 Nilai AI Rata-rata Tahunan	26
4.5.2 Nilai AI Rata-rata Bulanan	29
4.6 Hubungan antara AI dengan Curah Hujan dan Suhu Udara	45
BAB V PENUTUP	48
5.1 Kesimpulan	48
5.2 Saran	48
DAFTAR PUSTAKA	50
LAMPIRAN	55

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Pola curah hujan di Indonesia (BMKG, 2015).....	6
Gambar 2.2 Wilayah indikator nino 3.4 (Trenberth, 2018)	7
Gambar 2.3 Gerak semu tahunan matahari (Rostikawati, 2022)	9
Gambar 2.4 Siklus hidrologi (Arbi, 2012)	11
Gambar 2.5 Proses evapotranspirasi (Fibriana, dkk., 2018)	12
Gambar 2.6 Ilustrasi interpolasi dengan metode IDW (Bargawa, 2015)	14
Gambar 3.1 Lokasi penelitian	15
Gambar 3.2 Diagram alir penelitian.....	19
Gambar 4.1 Persebaran hotspot pada hasil AI wilayah Kalimantan Barat bulan Agustus dan November 2014	21
Gambar 4.2 Grafik nilai AI berdasarkan rata-rata bulanan dan tahunan	24
Gambar 4.3 Grafik deret waktu AI tahun 2012-2021	25
Gambar 4.4 Peta persebaran AI tahunan Kalimantan Barat	27
Gambar 4.5 Peta persebaran AI bulanan Kalimantan Barat	31
Gambar 4.6 Grafik indeks nino 3.4 tahun 2012-2021.....	33
Gambar 4.7 Persebaran AI November 2012	34
Gambar 4.8 Persebaran AI Desember 2013.....	35
Gambar 4.9 Persebaran AI November 2014	36
Gambar 4.10 Persebaran AI Januari 2015	38
Gambar 4.11 Persebaran AI Februari 2016	39
Gambar 4.12 Persebaran AI Februari 2017	40
Gambar 4.13 Persebaran AI Oktober 2018.....	41
Gambar 4.14 Persebaran AI Desember 2019.....	42
Gambar 4.15 Persebaran AI November 2020	43
Gambar 4.16 Persebaran AI September 2021	44
Gambar 4.17 Grafik korelasi AI dengan suhu udara dan curah hujan Januari 2015.....	46

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Klasifikasi indeks nino 3.4 (Fatehah,2021)	8
Tabel 3.1 Klasifikasi AI Thornthwaite (Maru, 2015)	17
Tabel 4.1 Rekapitulasi hasil AI Kalimantan Barat tahun 2012-2021	23

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Faktor koreksi (f) lintang	55
Lampiran 2. Koordinat titik lokasi penelitian	55
Lampiran 3. Rekapitulasi AI 2012-2021.....	56
Lampiran 4. Contoh format perhitungan ETP dan AI.....	56
Lampiran 5. Interpolasi IDW di QGIS.....	56
Lampiran 6. Hasil perhitungan AI 2012-2021	57
Lampiran 7. Grafik deret waktu AI berdasarkan rata-rata bulanan.....	67
Lampiran 8. Grafik deret waktu AI berdasarkan rata-rata tahunan.....	70
Lampiran 9. Peta persebaran nilai AI tertinggi per tahun	73
Lampiran 10. Peta persebaran AI rata-rata tahunan.....	78
Lampiran 11. Peta persebaran AI rata-rata bulanan.....	79
Lampiran 12. Total curah hujan Kalimantan Barat 2012-2021	81
Lampiran 13. Rata-rata curah hujan Kalimantan Barat 2012-2021	82
Lampiran 14. Rata-rata suhu udara Kalimantan Barat 2012-2021.....	82

DAFTAR SINGKATAN

AI	: <i>Aridity Index</i>
BBS	: Belahan Bumi Selatan
BBU	: Belahan Bumi Utara
ETP	: Evapotranspirasi Potensial
mm	: Milimeter
SPL	: Suhu Permukaan Laut

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Wilayah Indonesia merupakan wilayah dengan curah hujan tinggi dan sumber matahari yang selalu ada sepanjang tahun, mendukung terjadinya konveksi dan pembentukan awan serta curah hujan yang sangat tinggi. Kalimantan Barat sebagai salah satu provinsi di Indonesia yang dilintasi garis khatulistiwa memiliki curah hujan yang tinggi sebagai salah satu faktor yang memengaruhi iklim wilayah tersebut. Oleh karena itu, wilayah Kalimantan Barat memiliki kelembapan yang tinggi akibat curah hujan sepanjang tahun dan suhu yang tinggi diikuti dengan penurunan intensitas hujan yang cukup lama, yang dapat menyebabkan kekeringan (Tukidi, 2010). Kekeringan yang berkepanjangan menyebabkan menipisnya persediaan air yang tersedia dan menjadi salah satu penyebab bencana di Kalimantan Barat seperti gagal panen dan kebakaran hutan.

Menurut Badan Pusat Statistik (BPS) Kalimantan Barat tahun 2019, terjadi 277 kejadian kekeringan dari total 1.201 kejadian dalam 3 (tiga) tahun terakhir. Studi kekeringan di Kalimantan Barat telah dilakukan dengan menggunakan beberapa metode yang berbeda, termasuk metode *Standardized Precipitations Index* (Qonita, 2019), metode *Fire Weather Index* (Anastasia, 2021), dan metode *Standardized Precipitation-Evapotranspiration Index* (Fatehah, 2022).

Salah satu indeks berdasarkan suhu udara dan curah hujan untuk menilai tingkat kekeringan suatu wilayah adalah *Aridity Index* (AI) dengan menggunakan metode Thornthwaite. Metode Thornthwaite menghasilkan nilai evapotranspirasi potensial (ETP), yang kemudian digunakan untuk menghitung AI. Indeks ini pada dasarnya merupakan perhitungan yang ditentukan oleh jumlah curah hujan dan evapotranspirasi yang terjadi. Hasil AI yang diperoleh dapat memberikan informasi mengenai keadaan kekeringan di wilayah Kalimantan Barat berdasarkan data suhu udara bulanan dan curah hujan bulanan, sehingga dapat digunakan untuk menyusun

model perencanaan prakiraan perubahan iklim bagi pemerintah wilayah Kalimantan Barat.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini berdasarkan latar belakang diatas ialah:

- a. Bagaimana tingkat kekeringan di Kalimantan Barat berdasarkan klasifikasi AI?
- b. Bagaimana persebaran tingkat kekeringan berdasarkan klasifikasi AI di Kalimantan Barat?

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini antara lain:

- a. Penelitian yang dilakukan berfokus pada kekeringan meteorologis untuk wilayah Kalimantan Barat
- b. Metode yang digunakan untuk memperoleh besar nilai ETP dan AI ialah metode Thornthwaite dan klasifikasi tingkat kekeringan menggunakan klasifikasi AI Thornthwaite.
- c. Metode *Inverse Distance Weighting* (IDW) dalam *software* QGIS digunakan untuk memetakan sebaran tingkat kekeringan di Kalimantan Barat.
- d. Periode data yang digunakan adalah 10 tahun (2012-2021) untuk data curah hujan dan suhu udara bulanan wilayah Kalimantan Barat.
- e. Analisis nilai AI dilakukan secara spasial dan temporal.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun penelitian ini bertujuan untuk:

- a. Menghitung tingkat kekeringan di Kalimantan Barat berdasarkan klasifikasi AI
- b. Menentukan persebaran tingkat kekeringan berdasarkan klasifikasi AI di Kalimantan Barat

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini ialah:

- a. Sebagai informasi mengenai tingkat kekeringan secara spasial dan temporal di wilayah Kalimantan Barat berdasarkan klasifikasi AI

- b. Menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan AI
- c. Sebagai dasar untuk pengambilan keputusan daerah mana saja yang harus tanggap bahaya bila memasuki musim kemarau maupun musim penghujan.