

**MONITORING KONDISI AWAN DI ATAS PULAU JAWA
MENGUNAKAN CITRA HIMAWARI-8 TAHUN 2022
SKRIPSI**



*Diajukan untuk Memenuhi Sebagian dari Syarat untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Geografi (S.Geo)*

Disusun Oleh
Azhari Al Kautsar
NIM : 1903842

**PROGRAM STUDI SAINS INFORMASI GEOGRAFI
FAKULTAS PENDIDIKAN ILMU PENGETAHUAN SOSIAL
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
BANDUNG
2023**

HAK CIPTA

**MONITORING KONDISI AWAN DI ATAS PULAU JAWA
MENGUNAKAN CITRA HIMAWARI-8 TAHUN 2022**

Oleh

Azhari Al Kautsar

NIM 1903842

Sebuah skripsi yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Geografi di Program Studi Sains Informasi Geografi, Fakultas Pendidikan Ilmu Pengetahuan Sosial, Universitas Pendidikan Indonesia

© Hak cipta dilindungi Undang-Undang.

Skripsi ini tidak boleh diperbanyak sebagian atau seluruhnya, dengan dicetak ulang, difotokopi, atau cara lainnya tanpa izin penulis.

Azhari Al Kautsar, 2023

MONITORING KONDISI AWAN DI ATAS PULAU JAWA MENGGUNAKAN CITRA HIMAWARI-8 TAHUN 2022

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

LEMBAR PENGESAHAN
AZHARI AL KAUTSAR
(1903842)
MONITORING KONDISI AWAN DI ATAS PULAU JAWA
MENGGUNAKAN CITRA HIMAWARI-8 TAHUN 2022

Disetujui dan disahkan oleh pembimbing

Pembimbing I

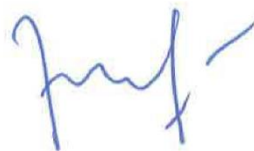

Dr. Iwan Setiawan, S.Pd, M.Si.
NIP. 19710604 199903 1 002

Pembimbing II


Hendro Murtianto, M.Sc
NIP. 19810215 200812 1 002

Mengetahui,

Ketua Prodi Sains Informasi Geografi



Dr. Lli Somantri, S.Pd., M.Si
NIP. 19790226 200501 1 008

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “**MONITORING KONDISI AWAN DI ATAS PULAU JAWA MENGGUNAKAN CITRA HIMAWARI-8 TAHUN 2022**” beserta seluruh isi yang terdapat di dalamnya merupakan benar-benar karya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan ilmu yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung risiko/sanksi apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim pihak lain terhadap hasil karya saya ini.

Bandung, 22 Juni 2023

Yang membuat pernyataan,

Azhari Al Kautsar

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan kepada nikmat berupa nikmat iman, nikmat Islam, dan nikmat sehat. Tidak lupa salawat tercurah kepada Nabi Muhammad SAW yang telah membawa zaman kegelapan menuju zaman cahaya Islam kepada seluruh umat manusia hingga akhir zaman, amin.

Penulis membuat penelitian skripsi dengan berjudul *Monitoring Kondisi Awan di Atas Pulau Jawa Menggunakan Citra Himawari-8 Tahun 2022*. Penelitian skripsi ini untuk menyelesaikan masa kuliah dan memenuhi syarat memperoleh gelar Sarjana Geografi (S.Geo) di lingkungan program studi sains informasi geografi FPIPS UPI.

Selama penyusunan skripsi, penulis juga mengalami kendala dalam sisi kesempatan, waktu, tenaga, dan cara mengolah citra Himawari-8 sebagai landasan penelitian ini. Dengan izin Allah SWT dan restu kedua orang tua penulis bisa menyelesaikan kewajiban skripsi untuk memperoleh gelar S.Geo. Meskipun demikian, penulis ada kalanya kekurangan dalam Menyusun skripsi pada aspek pengetahuan dan ketrampilan. Namun bisa dilalui dengan berusaha, berdoa, dan tawakal kepada Allah SWT.

Manfaat yang dirasakan oleh penulis dalam Menyusun skripsi pada penelitian ini adalah mengembangkan mata kuliah penginderaan jauh atmosfer dan secara skala besar bisa digunakan menentukan situasi aktivitas penerbangan terhadap kondisi awan. Kemudian skripsi ini akan dipublikasi dalam artikel ilmiah berstandar nasional dan untuk dilombakan pada ajang *call for paper*. Meskipun demikian, skripsi ini juga ada kalanya kekurangan dalam penulisan dan aspek ilmiah.

Maka dari itu, penulis berharap siapa pun yang membaca skripsi ini menerima komentar dan masukkan kepada penulis dengan senang hati. Demikian kata pengantar dari penuli sampaikan, semoga menjadi berkah dan bermanfaat serta mengandung nilai ibadah, amin.

UCAPAN TERIMA KASIH

Selama proses penyusunan skripsi, saya tidak lupa untuk mengucapkan terima kasih kepada :

1. Allah SWT, yang telah memberikan sumber-sumber ilmu dan hidayah kepada penulis selama mengerjakan skripsi dan menimba ilmu serta pengalaman di program studi sains informasi geografi FPIPS UPI.
2. Bapak Dr.Lili Somantri,S.Pd,M.Sc sebagai kepala program studi sains informasi geografi FPIPS UPI yang tidak pernah lelah kepada kita dalam hal proses penyelesaian seminar proposal dan skripsi serta motivasi kuliah di sains informasi geografi FPIPS UPI.
3. Bapak Dr.Iwan Setiawan,S.Pd,M.Si dan Bapak Hendro Murtianto,M.Sc sebagai dosen pembimbing skripsi yang selalu memberikan masukan dalam penyusunan skripsi.
4. Bapak Riki Ridwana,S.Pd,M.Sc sebagai dosen pembimbing akademik yang telah memberikan dukungan dan arahan kepada penulis dalam lini perkuliahan termasuk skripsi berlangsung.
5. Bapak dan Ibu dosen serta tenaga pendidik program studi sains informasi geografi FPIPS UPI yang telah berbagi ilmu, ketrampilan, dan pengalaman selama kurun waktu empat tahun menimba ilmu di sains informasi geografi FPIPS UPI.
6. Kedua orang tua mama dan papa, saudara kandung kakak, adik, dan ipar telah mendukung penulis ke titik terakhir, yaitu skripsi.
7. Teman-teman di LDK UKDM UPI yang terus membangun penulis dalam semangat bersaudara, menyebar kebaikan, dan membangun akhlak mulia selama menjalani kehidupan di UPI.
8. Saudaraku di HMPA Geografi Jantera UPI yang memberikan penulis mental lapangan agar tangguh selama berkegiatan dalam waktu perkuliahan.
9. Rekan kerja di HIMA SaIG FPIPS UPI yang telah mewadahi kegiatan praktis dalam manajemen waktu dan kesempatan.
10. Seluruh teman-teman sains informasi geografi 2019 dan lintas angkatan yang telah kebersamai selama perkuliahan berlangsung.

ABSTRAK

MONITORING KONDISI AWAN DI ATAS PULAU JAWA MENGUNAKAN CITRA HIMAWARI-8 TAHUN 2022

Oleh :

Azhari Al Kautsar

Pulau Jawa sebagai salah satu pulau di Indonesia menerima dampak dari peristiwa siklon tropis berupa awan dan ketidakstabilan hidrometeorologi. Kondisi tersebut menyebabkan aktivitas penerbangan bisa terganggu di atas Pulau Jawa. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kondisi awan dilihat dari visualisasi persebaran menggunakan citra Himawari-8 di atas Pulau Jawa, memonitoring kondisi karakteristik awan dari sisi visualisasi dan ekstraksi data menggunakan citra Himawari-8 di atas Pulau Jawa, dan menguji akurasi visual awan menggunakan citra Himawari-8 dan data atmosfer lainnya di atas Pulau Jawa. Metode penelitian yang digunakan adalah observasi tidak langsung dan studi pustaka yang diambil pada Januari, April, Juli, dan Oktober 2022. Hasil temuan pada penelitian ini adalah persebaran awan tidak beraturan dengan suhu kecerahan ≥ 250 K. Hasil karakteristik ketebalan optis awan berada rentang 90 – 130 satuan ketebalan sehingga mengalami cuaca berawan dan cukup berawan. Karakteristik suhu awan mencapai nilai interval 200 - 262 K dengan gejala atmosfer seperti hujan es, hujan deras, dan guncangan turbulensi awan. Karakteristik ketinggian awan tahun 2022 mencapai 6 - 15 km dengan jenis-jenis awan altokumulus, kumulus, dan kumulunimbus. Hasil uji akurasi visual awan menggunakan citra Himawari-8 berupa awan tebal Januari 2022 lebih kecil daripada Bulan Oktober 2022 sehingga awan tebal muncul pada Januari 2022. Awan sirus April 2022 lebih kecil daripada Bulan Oktober 2022 sehingga awan sirus muncul pada April 2022. Hasil uji akurasi visual kondisi awan ditandai akumulasi hujan konvektif dan penyimpangan arah gerak angin. Hasil kedua uji akurasi visual awan adalah curah hujan yang tinggi dengan jenis kelembapan udara B4-*Humid*.

Kata kunci : *Awan, Pulau Jawa, Himawari-8*

ABSTRACT**MONITORING CLOUD CONDITIONS ABOVE JAVA ISLAND USING HIMAWARI-8 IMAGERY 2022***By :**Azhari Al Kautsar*

Java Island is the islands in Indonesia receives the impact of tropical cyclone events in the form of clouds and hydrometeorological instability. This condition causes flight activities to be disrupted over Java Island. The Goals this research to determine cloud conditions according visualize of distribution using Himawari-8 imagery over Java Island, monitoring cloud characteristic from visualization and data extraction using Himawari-8 imagery over Java Island, and testing the clouds visual accuracy using Himawari-8 imagery and other atmospheric data over Java Island. The research method was indirect observation and literature study in January, April, July and October 2022. The Results this study were irregular cloud distribution with a brightness temperature ≥ 250 K. The results of the clouds optical thickness characteristics are in the range of 90 – 130 COT that the weather is cloudy and moderately cloudy. Cloud temperature characteristics reach interval values of 200 - 262 K with atmospheric phenomena hail, heavy rain, and turbulence. The cloud height characteristics for 2022 reach 6-15 km with altocumulus, cumulus, and cumulonimbus cloud types. The results of the cloud visual accuracy using Himawari-8 imagery thick clouds in January 2022 are smaller than October 2022 so thick clouds appear in January 2022. Cirrus clouds in April 2022 are smaller than October 2022 so cirrus clouds appear in April 2022. The visual accuracy test for cloud conditions are accumulate of convective rain and deviations in the direction of wind motion. Result of the cloud visual accuracy test is high rainfall with the type of humidity B4-Humid.

Keywords : *Cloud, Java Island, Himawari-8*

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	i
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
UCAPAN TERIMA KASIH.....	iv
ABSTRAK.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Penelitian.....	1
1.2 Rumusan Masalah Penelitian.....	9
1.3 Tujuan Penelitian.....	9
1.4 Manfaat Penelitian.....	10
1.5 Definisi Operasional.....	12
1.6 Struktur Organisasi Skripsi.....	13
1.7 Penelitian Pendahulu.....	14
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	30
2.1 Urgensi Awan.....	30
2.2 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Pembentukan Awan.....	30
2.3 Persebaran Awan.....	32
2.4 Karakteristik Awan.....	34
2.4.1 Ketebalan Awan.....	35
2.4.2 Suhu Awan.....	37
2.4.3 Ketinggian Awan.....	39
2.4.4 Jenis-Jenis Awan.....	41

2.5 Citra Satelit Himawari-8.....	46
2.5.1 Monitoring Kondisi Awan Menggunakan Citra Himawari-8.....	47
2.5.2 Analisis Monitoring Awan Menggunakan Citra Himawari-8.....	48
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	49
3.1 Metode Penelitian.....	49
3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian.....	49
3.2.1 Lokasi Penelitian.....	49
3.2.2 Waktu Penelitian.....	51
3.3 Alat Dan Bahan.....	53
3.3.1 Alat.....	53
3.3.2 Bahan.....	54
3.4 Populasi dan Sampel.....	55
3.4.1 Populasi.....	55
3.4.2 Sampel.....	55
3.5 Variabel Penelitian.....	56
3.6 Tahapan Penelitian.....	56
3.6.1 Pra Penelitian.....	56
3.6.2 Penelitian.....	57
3.6.3 Pasca Penelitian.....	57
3.7 Teknik Pengumpulan Data.....	58
3.8 Teknik Analisis Data.....	63
3.8.1 Pra Pengolahan Data.....	63
3.8.2 Pengolahan Data.....	63
3.8.3 Uji Akurasi.....	69
3.9 Diagram Alur Penelitian.....	71
BAB IV PEMBAHASAN.....	72
4.1 Letak Geografis Wilayah Penelitian.....	72
4.2 Kondisi Meteorologis dan Klimatologis.....	74

4.3 Hasil Temuan.....	76
4.3.1 Akuisisi Data.....	76
4.3.2 Hasil Visualisasi Persebaran Awan di Atas Pulau Jawa.....	79
4.3.2.1 Visualisasi Kanal Inframerah 13 Citra Himawari-8.....	79
4.3.2.2 Jumlah Piksel Persebaran Awan Citra MODIS Level 3.....	90
4.3.3 Hasil Karakteristik Awan Menggunakan Citra Himawari-8 Level 2.....	94
4.3.3.1 Ketebalan Awan.....	94
4.3.3.2 Suhu Awan.....	107
4.3.3.3 Ketinggian dan Jenis-jenis Awan.....	119
4.3.4 Hasil Uji Akurasi.....	135
4.3.4.1 Uji Akurasi Visual Awan Tebal dan Sirus Citra Himawari-8.....	135
4.3.4.2 Analisis Ulang Citra ECMWF.....	146
4.3.4.3 Hasil Data Pendukung Unsur Cuaca dan Iklim.....	153
BAB V KESIMPULAN.....	173
5.1 Simpulan.....	173
5.2 Implikasi dan Rekomendasi.....	174
5.2.1 Implikasi.....	174
5.2.2 Rekomendasi.....	174
DAFTAR PUSTAKA.....	xviii
LAMPIRAN.....	xxv

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Peta lokasi Penelitian.....	51
Gambar 3.2 Ilustrasi Suhu Puncak Awan <i>Time Series</i>	65
Gambar 4.1a Peta Visualiasi <i>Band</i> 13 Citra Himawari-8 Januari 2022 00:50 UTC.....	79
Gambar 4.1b Peta Visualiasi <i>Band</i> 13 Citra Himawari-8 Januari 2022 06:50 UTC.....	80
Gambar 4.2a Peta Visualiasi <i>Band</i> 13 Citra Himawari-8 April 2022 00:20 UTC	82
Gambar 4.2b Peta Visualiasi <i>Band</i> 13 Citra Himawari-8 April 2022 07:20 UTC.....	82
Gambar 4.3a Peta Visualiasi <i>Band</i> 13 Citra Himawari-8 Juli 2022 00:50 UTC.....	85
Gambar 4.3b Peta Visualiasi <i>Band</i> 13 Citra Himawari-8 Juli 2022 06:50 UTC.....	85
Gambar 4.4a Peta Visualiasi <i>Band</i> 13 Citra Himawari-8 Oktober 2022 00:50 UTC	86
Gambar 4.4b Peta Visualisasi <i>Band</i> 13 Citra Himawari-8 Oktober 2022 06:50 UTC.....	87
Gambar 4.5a Peta Sebaran Jumlah Piksel Persebaran Awan Pulau Jawa Citra MODIS Level 3 Januari 2022.....	91
Gambar 4.5b Peta Sebaran Jumlah Piksel Persebaran Awan Pulau Jawa Citra MODIS Level 3 April 2022.....	92
Gambar 4.5c Peta Sebaran Jumlah Piksel Persebaran Awan Pulau Jawa Citra MODIS Level 3 Juli 2022.....	92

Gambar 4.5d Peta Sebaran Jumlah Piksel Persebaran Awan Pulau Jawa Citra MODIS Level 3 Oktober 2022.....	93
Gambar 4.6a Peta Ketebalan Optis Awan (COT) Pulau Jawa Citra Himawari-8 Level 2 Januari 2022 01:50 UTC.....	96
Gambar 4.6b Peta Ketebalan Optis Awan (COT) Pulau Jawa Citra Himawari-8 Level 2 Januari 2022 06:00 UTC.....	96
Gambar 4.6c Peta Ketebalan Optis Awan (COT) Pulau Jawa Citra Himawari-8 Level 2 April 2022 01:50 UTC.....	98
Gambar 4.6d Peta Ketebalan Optis Awan (COT) Pulau Jawa Citra Himawari-8 Level 2 April 2022 06:00 UTC.....	99
Gambar 4.6e Peta Ketebalan Optis Awan (COT) Pulau Jawa Citra Himawari-8 Level 2 Juli 2022 00:50 UTC.....	101
Gambar 4.6f Peta Ketebalan Optis Awan (COT) Pulau Jawa Citra Himawari-8 Level 2 Juli 2022 06:00 UTC.....	101
Gambar 4.6g Peta Ketebalan Optis Awan (COT) Pulau Jawa Citra Himawari-8 Level 2 Oktober 2022 00:50 UTC	103
Gambar 4.6h Peta Ketebalan Optis Awan (COT) Pulau Jawa Citra Himawari-8 Level 2 Oktober 2022 06:10 UTC.....	104
Gambar 4.7a Peta Suhu Awan (CTT) Pulau Jawa Citra Himawari-8 Level 2 Januari 2022 01:50 UTC.....	108
Gambar 4.7b Peta Suhu Awan (CTT) Pulau Jawa Citra Himawari-8 Level 2 Januari 2022 06:00 UTC.....	109
Gambar 4.7c Peta Suhu Awan (CTT) Pulau Jawa Citra Himawari-8 Level 2 April 2022 00:50 UTC.....	111
Gambar 4.7d Peta Suhu Awan (CTT) Pulau Jawa Citra Himawari-8 Level 2 April 2022 06:00 UTC.....	111
Gambar 4.7e Peta Suhu Awan (CTT) Pulau Jawa Citra Himawari-8 Level 2 Juli 2022 00:50 UTC.....	114
Gambar 4.7f Peta Suhu Awan (CTT) Pulau Jawa Citra Himawari-8 Level 2 Juli 2022 06:00 UTC.....	114

Gambar 4.7g Peta Suhu Awan (CTT) Pulau Jawa Citra Himawari-8 Level 2 Oktober 2022 00:50 UTC.....	116
Gambar 4.7h Peta Suhu Awan (CTT) Pulau Jawa Citra Himawari-8 Level 2 Oktober 2022 06:10 UTC.....	117
Gambar 4.8a Peta Ketinggian Awan (CTH) Pulau Jawa Citra Himawari-8 Level 2 Januari 2022 01:50 UTC.....	121
Gambar 4.8b Peta Ketinggian Awan (CTH) Pulau Jawa Citra Himawari-8 Level 2 Januari 2022 06:10 UTC.....	121
Gambar 4.8c Peta Ketinggian Awan (CTH) Pulau Jawa Citra Himawari-8 Level 2 April 2022 00:50 UTC.....	124
Gambar 4.8d Peta Ketinggian Awan (CTH) Pulau Jawa Citra Himawari-8 Level 2 April 2022 06:10 UTC.....	125
Gambar 4.8e Peta Ketinggian Awan (CTH) Pulau Jawa Citra Himawari-8 Level 2 Juli 2022 00:50 UTC.....	128
Gambar 4.8f Peta Ketinggian Awan (CTH) Pulau Jawa Citra Himawari-8 Level 2 Juli 2022 06:00 UTC.....	128
Gambar 4.9a Peta Ketinggian Awan (CTH) Pulau Jawa Citra Himawari-8 Level 2 Oktober 2022 00:50 UTC.....	131
Gambar 4.9b Peta Ketinggian Awan (CTH) Pulau Jawa Citra Himawari-8 Level 2 Oktober 2022 06:10 UTC.....	131
Gambar 4.9c Peta Uji Akurasi Visual Awan Tebal Pulau Jawa Citra Himawari-8 Januari 2022 06:50 UTC.....	135
Gambar 4.9d Peta Uji Akurasi Visual Awan Tebal Pulau Jawa Citra Himawari-8 Oktober 2022 06:50 UTC.....	136
Gambar 5.1a Peta Hasil Sampel Uji Akurasi Visual Awan Tebal Pulau Jawa Januari dan Oktober 2022.....	138
Gambar 5.1b Peta Uji Akurasi Visual Awan Sirus Pulau Jawa Citra Himawari-8 April 2022 07:20 UTC.....	140
Gambar 5.1c Peta Uji Akurasi Visual Awan Sirus Pulau Jawa Citra Himawari-8 Juli 2022 06:50 UTC	142

Gambar 5.1d Peta Hasil Sampel Uji Akurasi Visual Awan Sirius Pulau Jawa April dan Juli 2022.....	144
Gambar 5.2a Peta Hujan Konvektif Rerata ECMWF Pulau Jawa Citra ECMWF Januari 2022.....	147
Gambar 5.2b Peta Hujan Kovektif Rerata ECMWF Pulau Jawa Citra ECMWF April 2022.....	148
Gambar 5.2c Peta Hujan Konvektif Rerata ECMWF Pulau Jawa Citra ECMWF Juli 2022.....	148
Gambar 5.2d Peta Hujan Konvektif Rerata ECMWF Pulau Jawa Citra ECMWF Oktober 2022.....	149
Gambar 5.3a Peta Pergerakan Angin Pulau Jawa Citra ECMWF Januari 2022.....	150
Gambar 5.3b Peta Pergerakan Angin Pulau Jawa Citra ECMWF April 2022.....	151
Gambar 5.3c Peta Pergerakan Angin Pulau Jawa Citra ECMWF Juli 2022.....	151
Gambar 5.3d Peta Pergerakan Angin Pulau Jawa Citra ECMWF Oktober 2022.....	152
Gambar 5.4a Peta Curah Hujan Bulanan Rata-rata Pulau Jawa Januari 2022.....	155
Gambar 5.4b Peta Curah Hujan Bulanan Rata-rata Pulau Jawa April 2022.....	158
Gambar 5.4c Peta Curah Hujan Bulanan Rata-rata Pulau Jawa Juli 2022.....	160
Gambar 5.4d Peta Curah Hujan Bulanan Rata-rata Pulau Jawa Oktober 2022.....	162
Gambar 5.5a Peta Kelembaban Udara Relatif Pulau Jawa Januari 2022.....	165
Gambar 5.5b Peta Kelembaban Udara Relatif Pulau Jawa April 2022.....	167
Gambar 5.5c Peta Kelembaban Udara Relatif Pulau Jawa Juli 2022.....	169

Gambar 5.5d Peta Kelembapan Udara Relatif Pulau Jawa Oktober 2022.....	171
--	-----

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Penelitian Pendahuluan.....	14
Tabel 2.1 Nilai Ambang Batas Suhu Awan di Pulau Jawa.....	38
Tabel 2.2 Klasifikasi Awan Menurut CCSN (<i>Cirrus Cumulus Stratus Nimbus</i>).....	42
Tabel 2.3 Klasifikasi Awan Menurut Citra Satelit Fengyun-2D.....	43
Tabel 2.4 Jenis Awan Menurut Nilai Gradien dan Tekanan Dalam Satuan mb.....	45
Tabel 3.1 Waktu Penelitian.....	52
Tabel 3.2 Alat Pada Peralatan Penelitian.....	53
Tabel 3.3 Bahan Penelitian	54
Tabel 3.4 Variabel Penelitian	56
Tabel 3.5 Spesifikasi Kanal Citra Himawari-8.....	59
Tabel 3.6 Nilai Suhu Puncak Awan Berbasis Estimasi Hujan.....	65
Tabel 3.7 Kelas Jenis Permukaan Awan.....	66
Tabel 3.8 Identifikasi Awan Menurut Bentuk dari Citra Himawari-8.....	67
Tabel 3.9 Kelas Pada Jenis-jenis Awan.....	68
Tabel 4.1 Profil Letak Geografis Sampel Penelitian.....	73
Tabel 4.2 Data Cuaca dan Iklim di Pulau Jawa.....	74
Tabel 4.3 Hasil Ekstraksi COT Citra Himawari-8 Level 2 Januari 2022.....	97
Tabel 4.4 Hasil Ekstraksi COT Citra Himawari-8 Level 2 April 2022.....	100
Tabel 4.5 Hasil Ekstraksi COT Citra Himawari-8 Level 2 Juli 2022.....	102

Tabel 4.6 Hasil Ekstraksi COT Citra Himawari-8 Level 2 Oktober 2022.....	105
Tabel 4.7a Nilai COT-OCA Citra Himawari-8 Level 2	106
Tabel 4.7b Hasil Ekstraksi CTT Citra Himawari-8 Level 2 Januari 2022.....	110
Tabel 4.7c Hasil Ekstraksi CTT Citra Himawari-8 Level 2 April 2022.....	113
Tabel 4.7d Hasil Ekstraksi CTT Citra Himawari-8 Level 2 Juli 2022.....	115
Tabel 4.7e Hasil Ekstraksi CTT Citra Himawari-8 Level 2 Oktober 2022.....	118
Tabel 4.8a Hasil Pembahasan CTT Citra Himawari-8 Level 2 Tahun 2022.....	119
Tabel 4.8b Hasil Ekstraksi CTH Citra Himawari-8 Level 2 Januari 2022.....	123
Tabel 4.8c Hasil Jenis-jenis Awan (CTH) citra Himawari-8 Level 2 Januari 2022.....	123
Tabel 4.8d Hasil Ekstraksi CTH Citra Himawari-8 Level 2 April 2022.....	126
Tabel 4.9a Hasil Jenis-jenis Awan (CTH) Citra Himawari-8 Level 2 April 2022.....	126
Tabel 4.9b Hasil Ekstraksi CTH Citra Himawari-8 Level 2 Juli 2022.....	129
Tabel 4.9c Hasil Jenis-jenis Awan (CTH) Citra Himawari-8 Level 2 Juli 2022.....	130
Tabel 4.9d Hasil Ekstraksi CTH Citra Himawari-8 Level 2 Oktober 2022.....	133
Tabel 5.1 Hasil Jenis-jenis Awan (CTH) Citra Himawari-8 Level 2 Oktober 2022.....	133
Tabel 5.2 Tabel Klasifikasi Curah Hujan Bulanan Rata-rata.....	154
Tabel 5.3 Hasil Sampel Uji Akurasi Visual Awan Terhadap Curah Hujan Bulan Rata-rata di Atas Pulau Jawa Januari 2022.....	156
Tabel 5.4 Hasil Sampel Uji Akurasi Visual Awan Terhadap	

Curah Hujan Bulan Rata-rata di Atas Pulau Jawa April 2022.....	159
Tabel 5.5 Hasil Sampel Uji Akurasi Visual Awan Terhadap Curah Hujan Bulan Rata-rata di Atas Pulau Jawa Juli 2022.....	161
Tabel 5.6 Hasil Sampel Uji Akurasi Visual Awan Terhadap Curah Hujan Bulan Rata-rata di Atas Pulau Jawa Juli 2022.....	163
Tabel 5.7a Klasifikasi Kelembapan Udara Relatif Rata-rata.....	164
Tabel 5.7b Hasil Sampel Uji Akurasi Visual Awan Terhadap Kelembapan Udara Relatif Rata-rata di Atas Pulau Jawa Januari 2022.....	166
Tabel 5.7c Hasil Sampel Uji Akurasi Visual Awan Terhadap Kelembapan Udara Relatif Rata-rata di Atas Pulau Jawa April 2022.....	168
Tabel 5.7d Hasil Sampel Uji Akurasi Visual Awan Terhadap Kelembapan Udara Relatif Rata-rata di Atas Pulau Jawa Juli 2022.....	170
Tabel 5.8 Hasil Sampel Uji Akurasi Visual Awan Terhadap Kelembapan Udara Relatif Rata-rata di Atas Pulau Jawa Oktober 2022.....	172

DAFTAR PUSTAKA

- Al Habib, A. H., Pradana, Y. W., Pangestu, D., Winarso, P. A., & Sujana, J. (2019). Kajian Pertumbuhan Awan Hujan Pada Saat Banjir Bandang Berbasis Citra Satelit dan Citra Radar (Studi Kasus: Padang, 2 November 2018). *Jurnal Meteorologi Klimatologi dan Geofisika*, 6(2), 1 - 6.
- Angkasa Pura I. (2017, Januari 1). Terminal Baru Bandara Internasional Ahmad Yani. Semarang, Jawa Tengah, Indonesia.
- Angkasa Pura II. (2017, Januari 1). Analisis Dampak Lingkungan Hidup Rencana Pengembangan Bandar Udara Internasional Soekarno – Hatta (Pengembangan Terminal 4 Tahap I, Landas Pacu 3 Dan *Automatic People Mover System*) Di Cengkareng, Kota Tangerang Dan Kab.Tangerang. Jakarta, DKI Jakarta, Indonesia.
- Araki, K., Kato, T., Hirockawa, Y., & Mashiko, W. (2021). Characteristics of Atmospheric Environments of Quasi-Stationary Convective Bands in Kyushu, Japan during the July 2020 Heavy Rainfall Event. *SOLA*, 8-15. doi:10.2151/sola.2021-002
- Ariffin. (2019). *Metode Klasifikasi Iklim di Indonesia*. Malang: UB Press.
- Arianti, I., & Rafani, M. (2022). *Peta Tematik Curah Hujan Contoh Kasus Kota Pontianak, Kalimantan Barat*. Yogyakarta: Deepublish.
- Auliya, M. N., & Mulya, A. (2021). Hail Identification Based on Weather Factor Analysis and Himawari 8 Satellite Imagery (Case Study of Hail on 2nd March 2021 in Malang Indonesia). *International Journal of Remote Sensing and Earth Sciences*, 20(2), 217 - 228. doi:http://dx.doi.org/10.30536/j.ijreses.2021.v18.a33
- Avia, L. Q., & Haryanto, A. (2013). Penentuan Suhu Threshold Awan Hujan di Wilayah Indonesia Berdasarkan Data Satelit MTSAT dan TRMM. *Jurnal Sains Dirgantara*, 10(2), 82 - 89.
- Ayasha, N. (2021). A Comparison Of Rainfall Estimation Using Himawari-8 Satellite Data In Different Indonesian Topographies. *International Journal of Remote Sensing and Earth Sciences (IJReSES)*, 17(2), 189. <https://doi.org/10.30536/j.ijreses.2020.v17.a3441>
- Barry, R. G., & Hall-McKim, E. A. (2014). *Essential of The Earth's Climate System*. New York: Cambridge University Press.
- Balsamo, G., Albergel, C., Beljaars, A., Bousetta, S., Brun, E., Cloke, H., . . . Vitart, F. (2015). ERA-Interim/Land: A Global Land Surface Reanalysis Data Set. *Hydrology and Earth System Sciences*, 19, 389-407. doi:10.5194/hess-19-389-2015

- Besho, K., Date, K., Hayashi, M., Ikeda, A., Imai, T., Inoue, H., . . . Sumida, Y. (2016). An Introduction to Himawari-8/9 — Japan's New-Generation Geostationary Meteorological Satellites. *Journal of the Meteorological Society of Japan*, 94(2), 151 - 183. doi:10.2151/jmsj.2016-009
- BMKG. (2022). *Normal Hujan Bulanan*. Diambil dari Stasiun Klimatologi Deli Serdang: <https://bmkg Sampali.net/normal-hujan-bulanan/>
- Chen, Y., Tang, L., Yang, X., Fan, R., Bilal, M., & Li, Q. (2020). Thick Clouds Removal From Multitemporal ZY-3 Satellite Images Using Deep Learning. *IEEE Journal Of Selected Topics in Applied Earth Observations and Remote Sensing*, 13, 143 - 153.
- Chen, X., Shang, S., Lee, Z., Qi, L., Yan, J., & Li, Y. (2021). High-frequency Observation of Floating Algae from AHI on Himawari-8. *Remote Sensing of Environment*, 227, 151-161. doi:<https://doi.org/10.1016/j.rse.2019.03.038>
- Choi, Y.-Y., & Suh, M.-S. (2018). Development of Himawari-8/Advanced Himawari Imager (AHI) Land Surface Temperature Retrieval Algorithm. *Remote Sensing*, 10(2013), 1-20. doi:<http://dx.doi.org/10.3390/rs10122013>
- Chung, K.-S., Chiu, H.-J., Liu, C.-Y., & Lin, M.-Y. (2020). Satellite Observation for Evaluating Cloud Properties of the Microphysical Schemes in Weather Research and Forecasting Simulation: A Case Study of the Mei-Yu Front Precipitation System. *Remote Sensing*, 12(3060), 1-23. doi:<http://dx.doi.org/10.3390/rs12183060>
- Dharma, C. S., & Trilaksono, T. J. (2021). Rain Detection using Himawari-8 Imagery; Case Study Singkawang West Kalimantan. *The 6th International Conference on Tropical and Coastal Region Eco-Development*. 750, pp. 1 - 10. Daring: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. doi:10.1088/1755-1315/750/1/012011
- Damiani, A., Irie, H., Horio, T., Takamura, T., Khatri, P., Takenaka, H., . . . Cordero, R. R. (2018). Evaluation of Himawari-8 Surface Downwelling Solar Radiation by Ground-based Measurements. *Atmospheric Measurement Techniques*, 11, 2501-2521. doi:<https://doi.org/10.5194/amt-11-2501-2018>
- Dim, J. R., & Takamura, T. (2013). Alternative Approach for Satellite Cloud Classification: Edge Gradient Application. *Advances in Meteorology*, 584816, 1 - 8. doi:<http://dx.doi.org/10.1155/2013/584816>
- Diniswari, Di. (2022). *Mengenal Pulau Jawa, Sejarah, Kondisi Geografis dan suku* . <https://regional.kompas.com/read/2022/05/14/193352478/mengenal-pulau-jawa-sejarah-kondisi-geografis-dan-suku?page=all>
- Diniyati, E., Syofyan, D. Q., & Mulya, A. (2021). Pemanfaatan Satelit Himawari-8 dengan Metode NWP dan RGB untuk Menganalisis Kondisi Atmosfer Saat Banjir di Sidoarjo Tanggal 28 Mei 2020. *JPIG (Jurnal Pendidikan dan Ilmu Geografi)*, 6(1), 1-14.

- Dorji, P., & Fearn, P. (2018). Atmospheric Correction of Geostationary Himawari-8 Satellite Data for Total Suspended Sediment mapping: A case study in the Coastal Waters of Western Australia. *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing*, 144, 81 - 93. doi:<https://doi.org/10.1016/j.isprsjprs.2018.06.019>
- Engerer, N. A., Bright, J. M., & Killinger, S. (2017). Himawari-8 enabled real-time distributed PV simulations for distribution networks. *PVSC-44* (pp. 1 - 7). Washington: IEEE. doi:<http://dx.doi.org/10.1109/PVSC.2017.8521518>
- Faddillah, N., Marzuki, Harjupa, W., Shimomai, T., & Hiroyuki, H. (2016). Perbandingan Karakteristik Distribusi Butiran Hujan yang Berasal dari Awan Laut dan Awan Darat di Kototabang. *Jurnal Fisika Unand*, 5(3), 273 - 282.
- Fishwaranta, A., Kade Wida, D. A., & Fachrurrozi, M. (2017). Pemanfaatan Data Model Global, Citra Satelit, dan Data Observasi Udara Atas Untuk Identifikasi Kejadian Puting Beliung dan Waterspout di Kupang – NTT (Studi Kasus Tanggal 14 Januari 2011 Dan 18 Januari 2012). *Jurnal Meteorologi Klimatologi dan Geofisika*, 4(2), 1 - 7.
- Geru, A. S. (2023). *Buletin BMKG Provinsi Banten dan DKI Jakarta*. Tangerang Selatan: Stasiun Klimatologi Banten.
- Gryspeerd, E., Quaas, J., & Belloin, N. (2016). Constraining The Aerosol influence on Cloud Fraction. *Journal of Geophysical Research: Atmospheres*, 120, 3566-3583. doi:10.1002/2015JD023744.
- Gusranda, I., Hutagalung, M. O., Salsabil, N. H., & Mulya, A. (2022). Kajian Pertumbuhan Awan dan Persebaran Awan Hujan Pada Saat Banjir Berbasis Data Satelit Himawari-8 (Studi Kasus : Banjir di Kab. Kerinci dan Kota Sungai Penuh 4 Juni 2020). *JlIF (Jurnal Ilmu dan Inovasi Fisika)*, 6(1), 72 - 80.
- Handoko. (1995). *Klimatologi Dasar : Landasan Pemahaman Fisika Atmosfer dan Unsur- unsur Iklim*. Jakarta: Pustaka Jaya.
- Harjupa, W., Ahmad, U. A., Abadi, P., Satiadi, D., & Jumianti, N. (2021). *Buku Ajar Teknologi Penginderaan Jauh Untuk Kajian Atmosfer*. Sleman: Deepublish.
- He, N., Jann, A., & Wang, Y. (2020). Objective Detection of Gravity Waves in Himawari-8 Imagery in Support of Aviation Forecasting. *Meteorologische Zeitschrift*, 29(4), 323–332. <https://doi.org/10.1127/METZ/2020/1007>
- Hirose, H., Shige, S., Yamamoto, M. K., & Higuchi, A. (2019). High Temporal Rainfall Estimations from Himawari-8 Multiband Observations Using the Random-Forest Machine-Learning Method. *Journal of the Meteorological Society of Japan*, 97(3), 689-710. doi:<https://doi.org/10.2151/jmsj.2019-040>
- HK Tjasyono, B. (2008). *Meteorologi Terapan*. Bandung: Penerbit ITB.

- Holz, R. E., Platnick, S., Meyer, K., Vaughan, M., Heidinger, A., Yang, P., . . . Wang, C. (2016). Resolving Ice Cloud Optical Thickness Biases Between CALIOP and MODIS Using Infrared Retrievals. *Atmospheric Chemistry and Physics*, 16, 5075 - 5090. doi:[10.5194/acp-16-5075-2016](https://doi.org/10.5194/acp-16-5075-2016)
- Huang, Y., Siems, S., Manton, M., Protat, A., Majewski, L., & Nguyen, H. (2019). Evaluating Himawari-8 Cloud Products Using Shipborne and CALIPSO Observations: Cloud-Top Height and Cloud-Top Temperature. *Journal of Atmospheric and Oceanic Technology*, 36, 2327 - 2347. doi:[10.1175/JTECH-D-18-0231.1](https://doi.org/10.1175/JTECH-D-18-0231.1)
- Hafeez, S., Wong, M. S., Abbas, S., & Jiang, G. (2021). Assessing the Potential of Geostationary Himawari-8 for Mapping Surface Total Suspended Solids and Its Diurnal Changes. *Remote Sensing*, 13(336), 1-20. doi:<https://doi.org/10.3390/rs13030336>
- Jin, W., Gong, F., Zeng, X., & Fu, R. (2016). Classification of Clouds in Satellite Imagery Using Adaptive Fuzzy Sparse Representation. *Sensors*, 16(2153), 1 - 15. doi:[10.3390/s16122153](https://doi.org/10.3390/s16122153)
- Kementerian Perhubungan. (2023, Maret 1). Profil Direktorat Jenderal Perhubungan Udara Edisi Maret 2023. Jakarta, DKI Jakarta, Indonesia.
- Kim, M., Im, J., Park, H., Park, S., Lee, M.-I., & Ahn, M.-H. (2017). Detection of Tropical Overshooting Cloud Tops Using Himawari-8 Imagery. *Remote Sensing*, 9(685), 1-19. doi:<http://dx.doi.org/10.3390/rs9070685>
- King, M. D., Platnick, S., & Menzel, W. P. (2013). Spatial and Temporal Distribution of Clouds Observed by MODIS Onboard the Terra and Aqua Satellites. *IEEE Transactions On Geoscience and Remote Sensing*, 51(7), 3826 - 3851.
- Lagrosas, N., Xiafukaiti, A., Kizu, H., & Shiina, T. (2022). Assessment of Nighttime Cloud Cover Products from MODIS and Himawari-8 Data with Ground-Based Camera Observations. *Remote Sensing*, 14(960), 1-16. doi:<https://doi.org/10.3390/rs14040960>
- Lasmono, F., Fathrio, I.,(2021). Evaluasi Skema Parameterisasi Model WRF Untuk Pengamatan Kemunculan Awan dari Satelit Himawari-8 di Atas Indonesia. *Jurnal Sains Digantara*, 18(2), 89–98. <https://doi.org/10.30536/j.jsd.2020.v18.a3249>
- Letu, H., Yang, K., Nakajima, T. Y., Ishimoto, H., Nagao, T. M., Riedi, J., Baran, A. J., Ma, R., Wang, T., Shang, H., Khatri, P., Chen, L., Shi, C., & Shi, J. (2020). High-resolution retrieval of cloud microphysical properties and surface solar radiation using Himawari-8/AHI next-generation geostationary satellite. *Remote Sensing of Environment*, 239. <https://doi.org/10.1016/j.rse.2019.111583>

- Lee, S., Han, H., Im, J., Jang, E., & Lee, M.-I. (2016). Detection of deterministic and probabilistic convective initiation using Himawari-8 Advanced Himawari Imager data. *Atmospheric Measurement Techniques Discussions*, 1 - 38. doi:[10.5194/amt-2016-308](https://doi.org/10.5194/amt-2016-308), 2016
- Letu, H., Nagao, T. M., Nakajima, T. Y., Riedi, J., Ishimoto, H., Baran, A. J., Shang, H., Sekiguchi, M., & Kikuchi, M. (2019). Ice Cloud Properties From Himawari-8/AHI Next-Generation Geostationary Satellite: Capability of the AHI to Monitor the DC Cloud Generation Process. *IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing*, 57(6), 3229–3239. <https://doi.org/10.1109/TGRS.2018.2882803>
- Li, Q., Sun, X., & Wang, X. (2021). Reliability Evaluation of the Joint Observation of Cloud Top Height by FY-4A and Himawari-8. *Remote Sensing*, 13, 38 - 51. doi:<https://doi.org/10.3390/rs13193851>
- Li, R., Dong, X., Guo, J., Zhao, C., Wang, Y., & Min, Q. (2017). The Implications of Dust Ice Nuclei Effect On Cloud Top Temperature in a Complex Mesoscale Convective System. *Scientific Reports*, 7(13826), 1 - 9. doi:[10.1038/s41598-017-12681-0](https://doi.org/10.1038/s41598-017-12681-0)
- Li, Y., Yi, B., & Min, M. (2022). Diurnal variations of cloud optical properties during day-time over China based on Himawari-8 satellite retrievals. *Atmospheric Environment*, 277(119065), 1 - 10. doi:<https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2022.119065>
- Lo, C. P., Purbowaseso, B., & Susanto. (1996). *Penginderaan Jauh Terapan*. Jakarta: Universitas Indonesia.
- Lorençone, J. A., Apericado, L. E., Lorençone, P. A., Fausto de Lima, R., & Torsoni, G. B. (2022). Assessment of Climate Change Using Humidity index of Thornthwaite Climate Classification in Pantanal Biome. *Revista Brasileira de Meteorologia*, 37(1), 99-119. doi:<https://dx.doi.org/10.1590/0102-7786370075>
- Lucky Hartanto, R., Umar Firdianto, P., Fadlan (2019). Karakteristik Lapisan Batas Atmosfer Saat Kejadian Hujan Lebat Di Bandara Soekarno-hatta (Studi Kasus : 5 Februari 2018). *Jurnal Ilmu dan Inovasi Fisika*, 3(2).
- Manik, K. T. (2014). *Klimatologi Dasar; Unsur Iklim dan Proses Pembentukan Iklim*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Ma, J., Yao, X., & Yuan, C. (2023). Characteristics and Formation Mechanism of the Cloud Vertical Structure Over the Southeastern Tibetan Plateau in Summer. *Earth and Space Science*, 10, 1-14. doi:<https://doi.org/10.1029/2022EA002811>
- Ma, Z., Maddy, E. S., Zhang, B., Zhu, T., & Boukabara, S. A. (2017). Impact Assessment of Himawari-8 AHI Data Assimilation in NCEP GDAS/GFS with GSI. *Journal of Atmospheric and Oceanic Technology*, 34, 797-815. doi:[10.1175/JTECH-D-16-0136.1](https://doi.org/10.1175/JTECH-D-16-0136.1)

- Morrison, H., & et.al. (2020). Confronting the Challenge of Modeling Cloud and Precipitation Microphysics. *Journal of Advances in Modeling Earth Systems*, 12, 1 - 68. doi:<https://doi.org/10.1029/2019MS001689>
- Mulsandi, A., Mamenun, Fitriano, L., & Hidayat, R. (2019). Perbaikan Estimasi Curah Hujan Berbasis Data Satelit Dengan Memperhitungkan Faktor Pertumbuhan Awan. *Jurnal Sains & Teknologi Modifikasi Cuaca*, 20(2), 67 - 78.
- Muharsyah, R., & Fitrianti, N. (2020). Pola Spasial Dan Temporal Jenis Awan Di Selatan Indonesia Berdasarkan Kanal IR1 Himawari-8 Pada Periode Musim Hujan. *Jurnal Sains & Teknologi Modifikasi Cuaca*, 21(1).
- Mulyana, E. (2019). Konvergensi Atmosfer Lapisan Bawah Dan Hubungannya Dengan Hujan Ekstrim (Studi Kasus: Banjir Cirebon 15 Februari 2017). *Jurnal Sains & Teknologi Modifikasi Cuaca*, 20(1), 23 - 29.
- Nababan, M., & Tjasyono, B. (2016). Studi Kejadian Bencana Banjir Berdasarkan Karakteristik Awan dan Hujan di Wilayah Jakarta (Studi Kasus 17 Januari 2014). *Jurnal Meteorologi Klimatologi dan Geofisika*, 3(1), 15 - 23.
- Nezhad, M. M., Neshat, M., Groppi, D., Marizialetti, P., Heydari, A., Sylaios, G., & Garcia, A. D. (2021). A Primary Offshore Wind Farm Site Assessment Using Reanalysis Data : A Case Study for Samothraki Island. *Renewable Energy*, 172, 667-679. doi:<https://doi.org/10.1016/j.renene.2021.03.045>
- Nugroho, B. S. (2022). Pengaruh Asimilasi Data Satelit Himawari-8 Pada Pemodelan Cuaca WRF-ARW Untuk Prediksi Siklon Tropis. *Jurnal Sains & Teknologi Modifikasi Cuaca*, 23(1).
- Nurasniyanti, Muliadi, & Adriat, R. (2018). Estimasi Curah Hujan Di Kota Pontianak Berdasarkan Suhu, Ketebalan dan Tekanan Puncak Awan. *Prisma Fisika*, 6(3), 184 - 189.
- Okuyama, A., Takahashi, M., Date, K., Hosaka, K., Murata, H., Tabata, T., & Yoshino, R. (2018). Validation of Himawari-8/AHI Radiometric Calibration Based on Two Years of In-Orbit Data. *Journal of the Meteorological Society of Japan*, 96B, 91. <https://doi.org/10.2151/jmsj.2018-033>
- Painemal, D., Minnis, P., & Sun-Mack, S. (2013). The Impact of Horizontal Heterogeneities, Cloud Fraction, and Liquid Water Path on Warm Cloud Effective Radii from CERES-like Aqua MODIS Retrievals. *Atmospheric Chemistry and Physics*, 13, 9997 - 10003. doi:10.5194/acp-13-9997-2013
- Pedoman Operasional Pengelolaan Citra Satelit Cuaca, 02/PCI/DEP-1/XII/BMKG-2011 (Pusat Meteorologi Publik Deputi Bidang Meteorologi Desember 1, 2011).

- Perdana, I. F., Rismana, Y. I., Prasetya, F. A., & Mulsandi, A. (2019). Studi Kejadian Mesoscale Convective Complex (MCC) di Wilayah Papua Bagian Selatan Pada 9-10 Mei 2018. *Jurnal Meteorologi Klimatologi dan Geofisika*, 6(1), 58 - 66.
- Purbantoro, B., Aminuddin, J., Manago, N., Toyoshima, K., Lagrosas, N., Sumantyo, J. T., & Kuze, H. (2019). Comparison of Aqua/Terra MODIS and Himawari-8 Satellite Data on Cloud Mask and Cloud Type Classification Using Split Window Algorithm. *Remote Sensing*, 11(2944), 1 -19. doi:<http://dx.doi.org/10.3390/rs11242944>
- Putri, D. M., & Handayani, N. (2020). Kajian Kondisi Atmosfer dan Rekonstruksi Hujan pada Kejadian Banjir di Lamandau menggunakan Radar Cuaca Doppler C-Band. *Jurnal Fisika*, 10(2), 50 - 61.
- Rais, A. F., Wijayanto, B., & Meinovelita, E. (2020). Analisis Tailwind Penyebab Go-Around pada 38 Bandara di Indonesia dalam Periode Januari-Februari 2020. *Warta Penelitian Perhubungan*, 32(2). <https://doi.org/10.25104/warlit.v32i2.1546>
- Ri, X., Gegen, T., Shi, C., Nakajima, T. Y., Shi, J., Zhao, J., . . . Letu, H. (2022). Cloud, Atmospheric Radiation and Renewal Energy Application (CARE) Version 1.0 Cloud Top Property Product from Himawari-8/AHI: Algorithm Development and Preliminary Validation. *IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing*, 60, 1-11.
- Ramdani, R. F., Haryanto, Y. D., Mulya, A., & Nugraha, I. (2021). Analisis kejadian hujan lebat dan banjir Kabupaten Pati menggunakan metode Cloud Convective Overlays dan Red Green Blue Convective Storms pada Satelit Himawari 8. *Jurnal Penelitian Sains*, 23(3), 150 - 157.
- Renggono, F. (2019). Karakteristik Ketinggian Dasar Awan Yang Diukur Dengan Sensor Infra Merah Radiometer Pada Puncak Musim Hujan di Jabodetabek. *Jurnal Sains & Teknologi Modifikasi Cuaca*, 20(1), 39 - 45.
- Sepriando, A., & Heru Jatmiko, R. (2019). Deteksi Kebakaran Hutan Dan Lahan Menggunakan Citra Satelit Himawari-8 Di Kalimantan Tengah. *Jurnal Sains & Teknologi Modifikasi Cuaca* , 20(2).
- Setyaningrum, P. (2022, Agustus 4). *Kondisi Geografis Pulau Jawa Berdasarkan Peta: Letak, Luas, dan Keadaan Alam*. Diambil dari Kompas.com: <https://regional.kompas.com/read/2022/08/04/145122878/kondisi-geografis-pulau-jawa-berdasarkan-peta-letak-luas-dan-keadaan-alam?page=all>
- Simanjutak, F., Jamaluddin, I., Lin, T.-H., Siahaan, H. A., & Chen, Y.-N. (2022). Rainfall Forecast Using Machine Learning with High Spatiotemporal Satellite Imagery Every 10 Minutes. *Remote Sensing*, 14(5950), 1-18. doi:<https://doi.org/10.3390/rs14235950>

- Sianturi, F. G., & Mulya, A. (2021). Kajian Data Satelit Himawari-8 Untuk Analisis Kondisi Atmosfer Terhadap Kejadian Banjir (Studi Kasus : Desa Kuta Limbaru, Kabupaten Deli Serdang 26 Juli 2020). *FISITEK: Jurnal Ilmu Fisika dan Teknologi*, 5(2), 27 - 35.
- Sinabutar, J. J., Sasmito, B., & Sukmono, A. (2020). Studi Cloud Masking Menggunakan Band Quality Assessment, Function of Mask dan Multi-Temporal Cloud Masking Pada Citra Landsat 8. *Jurnal Geodesi Undip*, 9(3), 51 - 60.
- Siregar, D. C., Ardah, V. P., & Navitri, A. M. (2019). Analisis Kondisi Atmosfer Terkait Siklon Tropis Pabuk Serta Pengaruhnya Terhadap Tinggi Gelombang di Perairan Kepulauan Riau. *Jurnal Tunas Geografi*, 8(2), 111 - 122.
- Shang, H., Liangfu, C., Letu, H., Zhao, M., Li, S., & Bao, S. (2017). Development of a daytime cloud and haze detection algorithm for Himawari-8 satellite measurements over central and eastern China. *Journal of Geophysical Research: Atmospheres*, 122, 3528-3543. doi:<http://dx.doi.org/10.1002/2016JD025659>
- Soebekti. (2012). *Ilmu Cuaca*. Yogyakarta: Deepublish.
- Sudarma, M. (2014). *Metodologi Penelitian Geografi ; Ragam Perspektif dan Prosedur Penelitian*. Graha Ilmu.
- Sukasno. (2023, Mei XII). BMKG Stasiun Klimatologi. *Buletin Prakiraan Hujan Bulan Mei 2023*, 89. Semarang, Jawa Tengah, Indonesia.
- Suprayitno, A. (2023). *Analisis Hujan Maret 2023 dan Prakiraan Hujan Mei - Juli 2023 Provinsi Jawa Timur*. Malang: BMKG Stasiun Klimatologi Jawa Timur.
- Supriyati, Tjajono, B., & Effendy, S. (2018). Analisis Pola Hujan Untuk Mitigasi Aliran Lahar Hujan Gunungapi Sinabung. *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan*, 20(2), 95-100.
- Tan, I., Oreopoulos, L., & Cho, N. (2019). The Role of Thermodynamic Phase Shifts in Cloud Optical Depth Variations With Temperature. *Geophysical Research Letters*, 46, 4502 - 4511. doi:<https://doi.org/10.1029/2018GL081590>
- Tana, G., Ri, X., Shi, C., Ma, R., Letu, H., Xu, J., & Shi, J. (2023). Retrieval of Cloud Micropysical Properties from Himawari-8/AHI Infrared Channels and Its Application in Surface Shortwave Downward Radiation Estimation in The Sun Glint Region. *Remote Sensing of Enviroment*, 290(113548), 1 - 13. doi:<https://doi.org/10.1016/j.rse.2023.113548>

- Tan, J., Yang, Q., Hu, J., Huang, Q., & Chen, S. (2022). Tropical Cyclone Intensity Estimation Using Himawari-8 Satellite Cloud Products and Deep Learning. *Remote Sensing*, 14(812), 1-18. doi:<https://doi.org/10.3390/rs14040812>
- Tan, Z., Huo, J., Ma, S., Han, D., Wang, X., Hu, S., & Yan, W. (2021). Estimating cloud base height from Himawari-8 based on a random forest algorithm. *International Journal of Remote Sensing*, 42(7), 2485–2501. <https://doi.org/10.1080/01431161.2020.1854891>
- Tjasyono HK, B. (2016). *Ilmu Kebumihan dan Antariksa*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya Offset.
- Turyanti, A., Sunarsih, I., & Hermawan, E. (2007). Analisis Potensi Curah Hujan Berdasarkan Data Distribusi Awan dan Data Temperature Blackbody di Kototabang Sumatera Barat. *J. Agromet Indonesia*, 21(2), 39 - 45.
- Tika, Moh. P. (2005). *Metode Penelitian Geografi*. Bumi Aksara.
- Tong, X., Li, J., Zhang, F., Li, W., Pan, B., Li, J., & Letu, H. (2023). The Deep-Learning-Based Fast Efficient Nighttime Retrieval of Thermodynamic Phase From Himawari-8 AHI Measurements. *Geophysical Research Letters*, 50, 1-9. doi:<https://doi.org/10.1029/2022GL100901>
- Ulhaq, N. D., & Haryanto, Y. D. (2022). Pemanfaatan data satelit cuaca himawari-8 dan radiosonde dalam analisis hujan lebat (studi kasus: Cilacap, 13 januari 2021). *Jurnal Penelitian Sains*, 24(2), 69 - 67.
- Verayanti, N. P., & Kusuma, I. K. (2021). Simulasi Numerik Mekanisme Turbulensi Dekat Awan Konvektif. *Jurnal Sains & Teknologi Modifikasi Cuaca*, 22(1), 25 - 33.
- Wang, G., Wang, H., Zhuang, Y., Wu, Q., Chen, S., & Kang, H. (2021). Tropical Overshooting Cloud-Top Height Retrieval From Himawari-8 Imagery Based On Random Forest Model. *Atmosphere*, 12(2), 1–16. <https://doi.org/10.3390/atmos12020173>
- Wiratmo, J. (2017). *Anomali Cuaca dan Iklim Indonesia*. Bandung: Penerbit ITB.
- Wu, B., Liu, S., Zhu, W., Yu, M., Yan, N., & Xing, Q. (2016). A Method to Estimate Sunshine Duration Using Cloud Classification Data from a Geostationary Meteorological Satellite (FY-2D) over the Heihe River Basin. *Sensors*, 16(1859), 1 - 10. doi:10.3390/s16111859
- Wulandari, A. V., Trisna Dewi, N. K., & Swastiko, W. A. (2017). Pemanfaatan Data Satelit Himawari 8 Untuk Mendeteksi Sebaran Asap: Studi Kasus di Kalimantan dan Sumatera Tanggal 8 dan 9 September 2015. *Spektra: Jurnal Fisika dan Aplikasinya*, 2(2), 157 - 164. doi:<http://doi.org/10.21009/SPEKTRA>

- Yang, F., Luke, E., Kollias, P., & Kostinski, A. B. (2018). Scaling of Drizzle Virga Depth With Cloud Thickness for Marine Stratocumulus Clouds. *Geophysical Research Letters*, 45, 3746 - 3753. doi:<https://doi.org/10.1029/2018GL077145>
- Yanti, J., Liu, C.-Y., & Tampubolon, T. (2022). Analisis Probability Distribution Function terhadap Perubahan Tutupan Lahan dan Fraksi Awan di Indonesia. *Jurnal Geomine*, 10(2), 132-144.
- Young, A. H., Knapp, K. R., Inamdar, A., Hankins, W., & Rossow, W. B. (2018). The International Satellite Cloud Climatology Project H-Series Climate Data Record Product. *Earth System Science Data*, 10, 583-593. doi:<https://doi.org/10.5194/essd-10-583-2018>
- Zang, J., Liu, P., Zhang, F., & Song, Q. (2018). CloudNet: Ground-based Cloud Classification With Deep Convolutional Neural Network. *Geophysical Research Letters*, 45, 8865 - 8875. doi:<https://doi.org/10.1029/2018GL077787>
- Zhang, A., Chen, C., Chen, Y., Li, W., Chen, S., & Fu, Y. (2022). Resilient Dataset of Rain Clusters with Life Cycle Evolution during April to June 2016–2020 Over Eastern Asia Based on Observations from the GPM DPR and Himawari-8 AHI. *Earth System Science Data*, 14, 1433-1445. doi:<https://doi.org/10.5194/essd-14-1433-2022>