



## DAFTAR ISI

<b>PERSETUJUAN SKRIPSI.....</b>	<b>i</b>
<b>PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI.....</b>	<b>ii</b>
<b>INTISARI.....</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>	<b>xiv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	5
1.3. Tujuan Penelitian.....	7
1.4. Manfaat Penelitian.....	7
1.5. Tinjauan Pustaka.....	8
1.5.1. Cuaca dan Iklim.....	8
1.5.2. Musim.....	9
1.5.3. Tekanan Atmosfer.....	9
1.5.4. Angin dan Puting Beliung.....	10
1.5.5. Awan Konvektif.....	11
1.5.6. Penginderaan Jauh untuk Cuaca.....	12
1.6. Penelitian Terdahulu.....	14
1.7. Kerangka Pemikiran.....	22
<b>BAB II METODE PENELITIAN.....</b>	<b>24</b>
2.1. Alat dan Bahan.....	24
2.2. Pemilihan Daerah Penelitian.....	25
2.3. Pemilihan Sampel.....	27
2.4. Teknik Pengumpulan Data.....	27
2.5. Teknik Pengolahan Data.....	28



2.5.1. Pengolahan Citra Himawari-8.....	28
2.5.2. Identifikasi Awan Konvektif.....	29
2.5.3. Identifikasi Kejadian Puting Beliung.....	34
2.5.4. Identifikasi Topografi, Penutup Lahan dan Penggunaan Lahan.....	34
2.6. Teknik Analisis Data.....	35
2.7. Diagram Alir Penelitian.....	37
2.8. Batasan Operasional.....	39
<b>BAB III DESKRIPSI WILAYAH.....</b>	<b>41</b>
3.1. Kondisi Geografis dan Administratif.....	41
3.2. Geomorfologis dan Topografi.....	44
3.3. Iklim.....	47
3.3.1. Curah Hujan.....	47
3.3.2. Suhu.....	49
3.3.3. Angin.....	50
3.3.4. Tipe Iklim.....	54
3.4. Penggunaan Lahan.....	55
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>58</b>
4.1. Sebaran Kejadian Puting Beliung di D.I Yogyakarta.....	58
4.1.1. Sebaran Kejadian Puting Beliung di D.I Yogyakarta secara Spasial Periode Tahun 2015-2019.....	58
4.1.2. Sebaran Kejadian Puting Beliung di D.I Yogyakarta secara Temporal Periode Tahun 2015-2019.....	68
4.2. Sebaran Kejadian Awan Konvektif di D.I Yogyakarta.....	70
4.2.1. Identifikasi Kejadian Awan Konvektif di D.I Yogyakarta Tahun 2019.....	70
4.2.2. Identifikasi Sebaran Awan Konvektif di D.I Yogyakarta Tahun 2019.....	82
4.2.2.1. Kejadian Tanggal 4 Januari 2019.....	84
4.2.2.2. Kejadian Tanggal 11 Januari 2019.....	86
4.2.2.3. Kejadian Tanggal 1 Maret 2019.....	89
4.2.2.4. Kejadian Tanggal 5 Maret 2019.....	91



4.2.2.5. Kejadian Tanggal 13 Maret 2019.....	93
4.2.2.6. Kejadian Tanggal 17 Maret 2019.....	95
4.3. Analisis Keberadaan Awan Konvektif dan Kejadian Puting Beliung di D.I Yogyakarta Tahun 2019.....	97
4.3.1. Kondisi Atmosfer pada Hari Kejadian.....	97
4.3.2. Kondisi Lahan pada Hari Kejadian.....	107
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>118</b>
5.1. Kesimpulan.....	118
5.2. Saran.....	119
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>120</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>125</b>



## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1. Data Historis Kejadian Bencana Puting Beliung di Provinsi DIY Tahun 2010-2019.....	5
Tabel 1.2. Karakteristik Kanal Panjang Gelombang AHI Himawari-8.....	14
Tabel 1.3. Penelitian Sebelumnya yang terkait dengan Awan Konvektif dan Puting Beliung.....	17
Tabel 2.1. Alat yang Digunakan dalam Penelitian.....	24
Tabel 2.2. Data yang Digunakan dalam Penelitian.....	25
Tabel 2.3. Tipe dan Klasifikasi Awan yang Dapat Diidentifikasi dari Satelit.....	30
Tabel 2.4. Skema Klasifikasi Temperatur Puncak Awan.....	31
Tabel 2.5. Statistik Suhu Kecerahan dan $\Delta T_b$ (K) untuk Awan Tinggi dan Cb.....	32
Tabel 2.6. Klasifikasi Jenis Awan Berdasarkan SPA IR1 dan $\Delta T_b$ IR1-IR2.....	33
Tabel 2.7. Klasifikasi Kelas Lereng menurut van Zuidam.....	35
Tabel 2.8. Teknik Analisis Data Penelitian.....	37
Tabel 3.1. Luas Wilayah Kabupaten/Kota di D.I Yogyakarta.....	42
Tabel 3.2. Skala Beaufort untuk Klasifikasi Kecepatan Angin.....	52
Tabel 3.3. Rata-Rata Kecepatan dan Arah Angin Harian D.I Yogyakarta Tahun 2019.....	53
Tabel 3.4. Klasifikasi Iklim Schmidt-Fergusson.....	54
Tabel 3.5. Rata-rata Curah Hujan Bulanan (mm) di D.I Yogyakarta Tahun 2015 – 2019.....	55
Tabel 4.1. Data Historis Kejadian Bencana Puting Beliung di Provinsi DIY Tahun 2015-2019.....	58
Tabel 4.2. Jumlah Kejadian Bencana Puting Beliung dengan Kemiringan Lereng.....	63
Tabel 4.3. Jumlah Kejadian Bencana Puting Beliung dengan Bentuklahan di Provinsi DIY Tahun 2015-2019.....	65
Tabel 4.4. Kejadian Bencana Puting Beliung di Provinsi DIY Tahun 2019.....	71
Tabel 4.5. Daftar Jenis Awan Pada Tanggal Penelitian Per Jam.....	75



Tabel 4.6. Nilai Tekanan Udara Masing-Masing Tanggal dan Lokasi Kejadian Puting Beliung di D.I Yogyakarta Tahun 2019.....	101
Tabel 4.7. Nilai Kelembapan Udara Masing-Masing Tanggal dan Lokasi Kejadian Puting Beliung di D.I Yogyakarta Tahun 2019.....	104
Tabel 4.8. Kriteria Curah Hujan Harian.....	104
Tabel 4.9. Nilai Kelembapan Udara Masing-Masing Tanggal dan Lokasi Kejadian Puting Beliung di D.I Yogyakarta Tahun 2019.....	107
Tabel 4.10. Kondisi Lahan Masing-Masing Tanggal dan Lokasi Kejadian Puting Beliung di D.I Yogyakarta Tahun 2019.....	117



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Tren Kejadian Bencana 10 Tahun Terakhir di Indonesia.....	3
Gambar 1.2. Proses Entertainment Pada Pembentukan Awan Konvektif.....	12
Gambar 1.3. Diagram Kerangka Pemikiran.....	23
Gambar 2.1. Diagram Scatter Plot dari IR1/IR2 BT (Brightness Temperature) dan IR1/ $\Delta T_b$ dari Awan Tinggi.....	32
Gambar 2.2. Grafik Jenis Awan Berdasarkan IR1 dan $\Delta T_b$ IR1-IR2.....	34
Gambar 2.3. Diagram Alir Penelitian.....	38
Gambar 3.1. Peta Batas Administrasi D.I Yogyakarta.....	43
Gambar 3.2. Peta Bentuklahan Daerah Istimewa Yogyakarta.....	44
Gambar 3.3. Peta Kemiringan Lereng D.I Yogyakarta.....	46
Gambar 3.4. Rata-Rata Curah Hujan Bulanan per Kabupaten/Kota di D.I Yogyakarta tahun 2015-2019.....	48
Gambar 3.5. Rata-Rata Curah Hujan di D.I Yogyakarta Tahun 2015-2019.....	49
Gambar 3.6. Rata-Rata Suhu Udara di D.I Yogyakarta Tahun 2019.....	50
Gambar 3.7. Rata-Rata Kecepatan Angin di D.I Yogyakarta Tahun 2019.....	51
Gambar 3.8. Windrose Rata-Rata Angin Harian D.I Yogyakarta Tahun 2019.....	53
Gambar 3.9. Luas Penggunaan Lahan di D.I Yogyakarta Tahun 2019.....	56
Gambar 3.10. Peta Penggunaan Lahan di D.I Yogyakarta.....	57
Gambar 4.1. Peta Kejadian Puting Beliung D.I Yogyakarta Tahun 2015-2019.....	60
Gambar 4.2. Peta Kejadian Puting Beliung dan Kondisi Kemiringan Lereng di D.I Yogyakarta Tahun 2015-2019.....	62
Gambar 4.3. Peta Kejadian Puting Beliung dan Kondisi Bentuklahan di D.I Yogyakarta Tahun 2015-2019.....	64
Gambar 4.4. Grafik Kejadian Puting Beliung Berdasarkan Penggunaan Lahan di D.I Yogyakarta Tahun 2015-2019.....	67
Gambar 4.5. Grafik Kejadian Puting Beliung Berdasarkan Bulan Kejadiannya di D.I Yogyakarta Tahun 2015-2019.....	69
Gambar 4.6. Pola Pergerakan Angin Muson Barat.....	69



Gambar 4.7. Grafik Hubungan Nilai SPA dari IR1 dan $\Delta TB$ (IR1-IR2) yang Menunjukkan Jenis Awan Berdasarkan Tanggal dan Lokasi Pengamatan.....	73
Gambar 4.8. Grafik Nilai SPA IR1 dan $\Delta TB$ (IR1-IR2) Selama Waktu Pengamatan Berdasarkan Tanggal dan Lokasi Pengamatan.....	82
Gambar 4.9. Peta Kejadian Puting Beliung D.I Yogyakarta Tahun 2019.....	83
Gambar 4.10. Peta Kontur Nilai SPA Tanggal 4 Januari 2019.....	85
Gambar 4.11. Peta Kontur Nilai SPA Tanggal 11 Januari 2019.....	88
Gambar 4.12. Peta Kontur Nilai SPA Tanggal 1 Maret 2019.....	90
Gambar 4.13. Peta Kontur Nilai SPA Tanggal 5 Maret 2019.....	92
Gambar 4.15. Peta Kontur Nilai SPA Tanggal 17 Maret 2019.....	96
Gambar 4.16. Grafik Kondisi Tekanan Udara Masing-Masing Tanggal dan Lokasi Kejadian Puting Beliung di D.I Yogyakarta Tahun 2019.....	100
Gambar 4.17. Grafik Kondisi Kelembapan Udara Masing-Masing Tanggal dan Lokasi Kejadian Puting Beliung di D.I Yogyakarta Tahun 2019....	103
Gambar 4.18. Grafik Kondisi Curah Hujan Masing-Masing Tanggal dan Lokasi Kejadian Puting Beliung di D.I Yogyakarta Tahun 2019.....	106
Gambar 4.19. Peta Kejadian Puting Beliung dan Kondisi Kemiringan Lereng di D.I Yogyakarta Tahun 2019.....	108
Gambar 4.20. Kondisi Lahan Kejadian Puting Beliung Kulon Progo 4 Januari 2019.....	109
Gambar 4.21. Kondisi Lahan Kejadian Puting Beliung 11 Januari 2019.....	111
Gambar 4.22. Kondisi Lahan Kejadian Puting Beliung Bantul 1 Maret 2019.....	112
Gambar 4.23. Kondisi Lahan Kejadian Puting Beliung Sleman 5 Maret 2019.....	113
Gambar 4.24. Kondisi Lahan Kejadian Puting Beliung Sleman 13 Maret 2019....	114
Gambar 4.25. Kondisi Lahan Kejadian Puting Beliung 17 Maret 2019.....	115



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Historis Kejadian Angin Puting Beliung di DI. Yogyakarta Tahun 2015-2019.....	126
Lampiran 2. Curah Hujan Bulanan per Kabupaten/Kota di D.I Yogyakarta Tahun 2015-2019 (mm).....	134
Lampiran 3. Suhu Udara Rata-Rata Bulanan di Wilayah D.I Yogyakarta Tahun 2019 (°C).....	136
Lampiran 4. Rata-Rata Kecepatan Angin di D.I Yogyakarta Tahun 2019 (knot).....	136
Lampiran 5. Tipe Iklim di D.I Yogyakarta Tahun 2019 Menurut Klasifikasi Schmidt-Fergusson.....	137
Lampiran 6. Peta Kejadian Puting Beliung dan Kondisi Penggunaan Lahan Masing-Masing Tahun.....	138
Lampiran 7. Nilai SPA dari IR1 dan $\Delta TB$ (IR1-IR2) Berdasarkan Tanggal dan Lokasi Pengamatan.....	143
Lampiran 8. Data Sinoptik Curah Hujan, Kelembapan Udara dan Tekanan Udara Berdasarkan Tanggal dan Lokasi AWS Terdekat Kejadian.....	153