



UNIVERSITAS  
GADJAH MADA

**BAHAYA ASAP: PEMANFAATAN TEKNOLOGI PENGINDERAAN JAUH ORBITAL HIMAWARI-8 UNTUK  
KAJIAN ESTIMASI RISIKO  
KESELAMATAN PENERBANGAN PADA BANDARA-BANDARA DI PULAU SUMATERA DAN  
KALIMANTAN**

HERI ISMANTO, Prof. Dr. Hartono DEA., DESS.; Prof. Dr. rer. nat. Muh Aris Marfai M.Sc.

Universitas Gadjah Mada, 2020 | Diunduh dari <http://etd.repository.ugm.ac.id/>

**Daftar Isi**

Halaman Judul	i
Halaman Persetujuan	ii
Publikasi Penelitian	iii
Pernyataan Bebas Plagiasi	iv
Abstrak	v
Abstract	vi
Kata Pengantar	vii
Daftar Isi	x
Daftar Gambar	xiv
Daftar Tabel	xviii
Daftar Istilah	xix
Daftar Singkatan	xxi
Daftar Lampiran	xxii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	10
1.3 Keaslian Penelitian	12
1.4 Tujuan Penelitian	14
1.5 Pertanyaan Penelitian	15
1.6 Batasan Masalah	15
1.7 Manfaat Penelitian	16
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI</b>	
2.1 Tinjauan Pustaka	18
2.1.1 Geografi Pulau Sumatera dan Kalimantan Benua Maritim	18
2.1.2 Definisi Asap	19
2.1.3 Visibilitas	25
2.1.4 Asap dalam Meteorologi Penerbangan	27
2.1.5 Operasi Penerbangan	29
2.1.6 Penginderaan Jauh Asap dengan Satelit	32



2.1.7 Metode <i>Classification Tree Analysis</i> (CTA)	36
2.1.8 Estimasi Visibilitas menggunakan Penginderaan Jauh dan Visibilitas Observasi	38
2.1.9 Pemodelan <i>Back Propagation of Neural Network</i>	40
2.1.10 Model Prediksi Visibilitas dengan Pendekatan Persamaan Keseimbangan Adveksi-Difusi 2-Dimensi Spasial	44
2.1.11 Penilaian Risiko Keselamatan Operasi Penerbangan	45
2.2 Landasan Teori	49
2.3 Kerangka Teori	51
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	54
3.1 Bahan dan Alat	54
3.1.1 Area Penelitian dan Posisi Bandara	54
3.1.2 Data Penelitian	55
3.1.2.1 Data METAR Bandara	55
3.1.2.2 Data <i>Digital Surface Model</i> (DSM, USGS)	56
3.1.2.3 Data Satelit Himawari_8	57
3.1.2.4 Data Operasi dan Kapasitas Terkait Operasi Penerbangan di Bandara	59
3.1.3 Alat Penelitian	59
3.1.3.1 Perangkat Keras ( <i>Hardware</i> )	59
3.1.3.2 Perangkat Lunak ( <i>Software</i> )	59
3.2 Persiapan Citra Himawari-8	60
3.3 Metode pada Tujuan Penelitian 1	60
3.4 Metode pada Tujuan Penelitian 2	61
3.4.1 Analisis Komposit RGB	62
3.4.2 Pengambilan Sampel ROI ( <i>Region of Interest</i> )	63
3.4.3 <i>Classification Tree Analysis</i> (CTA)	64
3.4.4 Uji Akurasi Deteksi Asap dan Pemilihan Model Terbaik	65
3.5 Metode pada Tujuan Penelitian 3	67
3.6 Metode pada Tujuan Penelitian 4	72
<b>BAB IV DAMPAK ASAP KEBAKARAN HUTAN (VISIBILITAS DAN OPERASI PENERBANGAN)</b>	75
4.1 Karakteristik Bulanan Dampak Asap Pada Area Penelitian	75



4.2 Karakteristik Jam-an Dampak Asap Pada Area Penelitian	76
4.3 Penerbangan selama Periode Bulan Juli hingga November 2015	78
<b>BAB V DETEKSI DAN KLASIFIKASI ASAP DAN LATAR LAINNYA</b>	<b>80</b>
5.1 Analisis Komposit RGB	80
5.1.1 <i>Day Microphysics</i> RGB	80
5.1.2 <i>Day Natural Color</i> RGB	81
5.1.3 Aerosol RGB	82
5.2 Sampel ( <i>Region of Interest</i> ) ROI dan Model Deteksi Asap dengan CTA	84
5.2.1 Sampel ( <i>Region of Interest</i> )	84
5.2.2 <i>Classification Tree Analysis</i> (CTA)	86
5.2.3 Uji Akurasi Model <i>Classification Tree Analysis</i> (CTA)	94
<b>BAB VI PEMODELAN VISIBILITAS DENGAN DATA SATELIT HIMAWARI-8</b>	<b>97</b>
6.1 Hubungan Visibilitas dan Band-Band Satelit Himawari-8	97
6.2 Model Estimasi Visibilitas menggunakan Data Satelit Himawari-8	99
6.3 Visibilitas Spasial menggunakan Data Satelit Himawari-8 pada Area Bandara Tanjung Pandan (WIKT)	101
<b>BAB VII MODEL PENILAIAN RISIKO ASAP UNTUK KESELAMATAN PENERBANGAN</b>	<b>108</b>
7.1 Probabilitas Bahaya Asap dengan Estimasi Visibilitas Keluaran Satelit Himawari-8	108
7.2 Estimasi Risiko Bahaya Asap	113
7.3 Implementasi Model Estimasi Risiko pada Bandara WIKT Tanjung Pandan dan Prototipe Display Informasi Cuaca Asap	118
<b>BAB VIII DISKUSI HASIL-HASIL PENELITIAN DAN KONTRIBUSI PENELITIAN</b>	<b>120</b>
8.1 Diskusi Hasil-Hasil Penelitian	120
8.1.1 Karakteristik Dampak Kebakaran Hutan dan Lahan	120
8.1.2 Model Deteksi Asap dengan CTA E-10	121
8.1.3 Model Estimasi Visibilitas menggunakan Data Satelit Himawari-8	124
8.1.4 Model Penilaian Risiko Keselamatan Penerbangan Akibat Asap Kebakaran Hutan dan Lahan	127



**BAHAYA ASAP: PEMANFAATAN TEKNOLOGI PENGINDERAAN JAUH ORBITAL HIMAWARI-8 UNTUK  
KAJIAN ESTIMASI RISIKO  
KESELAMATAN PENERBANGAN PADA BANDARA-BANDARA DI PULAU SUMATERA DAN  
KALIMANTAN**

UNIVERSITAS  
GADJAH MADA

HERI ISMANTO, Prof. Dr. Hartono DEA., DESS.; Prof. Dr. rer nat Muh Aris Marfai M.Sc.

Universitas Gadjah Mada, 2020 | Diunduh dari <http://etd.repository.ugm.ac.id/>

8.2 Kontribusi Penelitian	129
<b>BAB IX KESIMPULAN</b>	130
9.1 Kesimpulan	130
9.2 Saran	132
Daftar Pustaka	134
Lampiran-Lampiran	L-i -xviii