

**ANALISIS TINGKAT ANCAMAN BAHAYA SAMBARAN PETIR
TERHADAP PEMUKIMAN DI KOTA KUPANG
(Studi Kasus : Kota Kupang, Nusa Tenggara Timur)**

SKRIPSI



Disusun Oleh:

Magdalena Putri Sumpono Woge

19.25.018

**PROGRAM STUDI TEKNIK GEODESI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
MALANG
2024**

LEMBAR PERSETUJUAN

**ANALISIS TINGKAT ANCAMAN BAHAYA SAMBARAN PETIR
TERHADAP PEMUKIMAN DI KOTA KUPANG**

(Studi Kasus : Kota Kupang, Nusa Tenggara Timur)

Diajukan untuk Memenuhi Persyaratan Dalam Mencapai
Gelar Sarjana Teknik (ST) Strata Satu (S-1) Teknik Geodesi
Institut Teknologi Nasional Malang

Oleh:

Magdalena Putri Sumpono Woge

19.25.018

**Menyetujui,
Dosen Pembimbing Utama**



Dedy Kurnia Sunaryo, ST.,MT.
NIP.Y.1039500280

**Menyetujui,
Dosen Pembimbing Pendamping**



Alifah Norani, ST.,MT.
NIP.P.1031500478

**Menyetujui,
Ketua Program Studi Teknik Geodesi S-1**



Dedy Kurnia Sunaryo, ST.,MT.
NIP.Y.1039500280



PT. BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

**BERITA ACARA UJIAN SEMINAR HASIL SKRIPSI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**

NAMA : MAGDALENA PUTRI SUMPONO WOGÉ
NIM : 19.25.018
JURUSAN : TEKNIK GEODESI S-1
**JUDUL : ANALISIS TINGKAT ANCAMAN BAHAYA SAMBARAN
PETIR TERHADAP PEMUKIMAN DI KOTA KUPANG
(Studi Kasus : Kota Kupang Nusa Tenggara Timur)**

Telah Dipertahankan di Hadapan Panitia Penguji Ujian Skripsi Jenjang
Strata 1 (S-1)

Pada Hari : Rabu
Tanggal : 24 Januari 2024
Dengan Nilai :

**Panitia Ujian Skripsi
Ketua**

Dedy Kurnia Sunarvo, ST., MT
NIP.Y.1039500280

Penguji I

M. Edwin Zuhajjadi, S.T., M.Gem.Sc., Ph.D
NIP.Y.1039800320

Dosen Pendamping

Dedy Kurnia Sunarvo, ST., MT
NIP.Y.1039500280

Penguji II

Alifah Noraini, S.T., MT
NIP.P. 1031500478

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas berkat yang melimpah sehingga penulis diberi kesehatan dan dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul Analisis Tingkat Ancaman Bahaya Sambaran Petir Terhadap Pemukiman Di Kota Kupang. Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak mungkin terselesaikan tanpa adanya dukungan, bantuan, bimbingan, dan nasehat dari berbagai pihak selama penyusunan skripsi ini. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih setulus-tulusnya kepada:

1. Kedua orang tua yang selalu memberikan kasih sayang, doa, dukungan, nasihat dan semuanya. Penulis berharap dapat menjadi anak yang bisa dibanggakan.
2. Bapak Deddy Kurnia Sunaryo, ST., MT dan Ibu Alifah Norani, ST., MT selaku dosen pembimbing yang telah membantu dan memberikan arahan, masukan dan saran dalam pengerjaan skripsi ini sehingga dapat selesai dengan baik.
3. Keluarga Besar Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika Kota Kupang yang telah membantu dan membimbing dalam proses pengambilan data dan pengerjaan skripsi ini sehingga terselesaikan dengan baik.
4. Bapak dan Ibu staf pengajar beserta staf karyawan di Program Studi Teknik Geodesi atas segala ilmu, pelajaran dan bantuan yang telah diberikan selama masa studi.
5. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah tulus dan ikhlas membantu hingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini dengan lancar dan tepat waktu.

Penulis menyadari bahwa didalam penyusunan skripsi ini, masih banyak kekurangan yang jauh dari kata sempurna, untuk itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang dapat membantu untuk karya kedepan yang lebih baik. Mudah-mudahan skripsi ini bermanfaat.

Malang, Februari 2024

Penulis

SURAT PERNYATAAN KEASLIAAN SKRIPSI

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Magdalena Putri Sumpono Woge

NIM : 19.25.018

Program Studi : Teknik Geodesi S-1

Fakultas : Teknik Sipil dan Perencanaan

Menyatakan yang sesungguhnya bahwa skripsi saya yang berjudul:

**ANALISIS TINGKAT ANCAMAN BAHAYA SAMBARAN PETIR
TERHADAP PEMUKIMAN DI KOTA KUPANG
(Studi Kasus : Kota Kupang, Nusa Tenggara Timur)**

Adalah hasil karya saya sendiri dan bukan menjiplak atau menduplikat serta tidak mengutip atau menyadur dari hasil karya orang lain kecuali disebutkan sumbernya.

Malang, 14 Febuari 2024
Yang membuat pernyataan


Magdalena Putri Sumpono Woge
NIM:19.25.018

v

LEMBAR PERSEMBAHAN

Segala pujian dan syukur saya haturkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena hanya atas berkat dan rahmat yang berlimpah sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi dengan baik sampai selesai.

Saya persembahkan skripsi ini untuk :

Kedua orang tua saya Aci Silvia Solokana dan Tuan Suyatno Nugroho, Karena atas segala usaha, jerih payah, dukungan, dan doa - doa yang diberikan membuat saya semangat dan kuat lagi untuk tetap menjalani semua mimpi-mimpi.

Kaka dan adik saya Kristin, Cicy, dan Lidya, beserta ketiga cinta kasih saya Ardo, Anggreany, dan Elsha yang selalu peduli dengan hal-hal kecil tentang saya dan juga kepada keluarga Solokana dan Woge tercinta yang selalu mendukung saya selama perkuliahan.

Bapak Ibu Dosen pembimbing, penguji dan pengajar, yang telah meluangkan waktunya untuk menuntun dan mengarahkan saya, memberikan bimbingan dan pelajaran, memberikan saya masukan dan saran dalam menyelesaikan skripsi untuk menjadi lebih baik.

Keluarga Besar Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika Kota Kupang yang telah membantu dan membimbing dalam proses pengambilan data dan pengerjaan skripsi ini sehingga terselesaikan dengan baik.

Ucapan Terimakasih kepada pemilik NIM 1925048 yang selalu berproses bersama dari Cerita Kerja Praktek sampai Skripsi ini selesai dengan penuh kasih sayang dan kesabaran.

Sobat Geo tersayang @luis dulle dan @Fiqri Amarulloh, yang selalu saling mendukung dan membantu dalam segala suka duka di perkuliahan.

Bestie Sehidup Semati Saya @Lily Roga dan @Bella Siubelan, Serta @MasteleCrew yang selalu jadi tempat bertukar cerita tentang apapun dan membuat saya belajar banyak hal-hal baru.

Teman-teman seperjuangan dan angkatan 19 yang selalu memberikan semangat dan dukungan

**ANALISIS TINGKAT ANCAMAN BAHAYA SAMBARAN PETIR
TERHADAP PEMUKIMAN DI KOTA KUPANG
(Studi Kasus : Kota Kupang, Nusa Tenggara Timur)**

Magalena Putri Sumpono Woge 1925018

Dosen Pembimbing I : Dedy Kurnia Sunaryo, S.T., MT

Dosen Pembimbing II : Alifah Norani, S.T., MT

ABSTRAK

Petir merupakan fenomena alam yang dapat menimbulkan dampak yang berbahaya bagi manusia dan lingkungannya. Petir dapat mengakibatkan dampak yang buruk, seperti kerusakan harta benda, kerusakan lingkungan, dan bahkan kematian. Kota Kupang merupakan salah satu wilayah di Indonesia yang sering terkena sambaran petir. Penelitian ini mengkaji petir jenis CG (*Could to Ground*) tahun 2018-2022 untuk mengetahui densitas/kerapatan kejadian sambaran petir CG yang telah terjadi di Kota Kupang dengan memanfaatkan perkembangan dari sistem informasi spasial. Sistem informasi bahaya sambaran petir ini merupakan upaya untuk mengurangi resiko korban dan kerugian yang diakibatkan oleh sambaran petir dengan menggunakan sistem proteksi petir.

Berdasarkan hasil pengolahan kerapatan petir dengan menggunakan metode interpolasi kriging di wilayah Kota Kupang maka di dapati 4 klasifikasi tingkat ancaman sambaran petir, yakni ancaman rendah (0,0779 kali/km²), ancaman sedang (64,6056 kali/km²), ancaman tinggi (129,1332 kali/km²), dan ancaman sangat tinggi (193,6609 kali/km²). Hasil pengolahan selama lima tahun (2018-2022) juga menunjukkan tingkat ancaman sambaran petir tertinggi terjadi pada tahun 2019 dan 2021. Sedangkan tingkat ancaman sambaran petir terendah terjadi pada tahun 2018. Luas wilayah pemukiman yang terdampak sambaran petir adalah 4958,493 ha.

Kata Kunci : Kriging, Petir, dan SIG.

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	Error! Bookmark not defined.
BERITA ACARA UJIAN SEMINAR HASIL SKRIPSI	Error! Bookmark not defined.
SURAT PERNYATAAN KEASLIAAN SKRIPSI	Error! Bookmark not defined.
KATA PENGANTAR	vi
LEMBAR PERSEMBAHAN	vii
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Rumusan Masalah:	2
I.3 Tujuan Penelitian:	2
I.4 Manfaat Penelitian	2
I.5 Batasan Masalah	2
I.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II DASAR TEORI	4
II.1 Petir.....	4
II.2 Perhitungan Klasifikasi Nilai Petir.....	7
II.3 Uji T.....	9
II.4 Sistem Informasi Geografis.....	10
II.5 Metode Kriging	10
II.6 Overlay	11
II.7 Citra Spot 7.....	13
II.8 Peta	14
II.9 <i>Software</i> ArcGIS.....	15
II.10 Penelitian Terdahulu.....	17
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	20
III.1 Lokasi Penelitian.....	20

III.2 Alat dan Bahan Penelitian	20
III.2.1 Alat Penelitian.....	20
III.2.2 Bahan	21
III.3 Diagram Alir.....	22
III.4 Tahapan Pengolahan Data	25
III.4.1 Pengolahan LD (<i>Lightning Detector</i>).....	25
III.4.2 Pengolahan Data Petir di <i>Microsoft Excel</i>	29
III.4.3 Pembuatan Peta Sebaran Petir	30
III.4.4 Pengolahan Citra Spot 7	33
III.4.5 Pengolahan Data DEM	37
III.4.6 <i>Overlay</i>	42
III.4.7 Uji T Data DEM dan Data Petir.....	46
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	47
IV.1 Hasil Klasifikasi Ancaman Sambaran Petir.....	47
IV.2 Hasil <i>Updating</i> Wilayah Pemukiman.....	49
IV.3 Hasil <i>Overlay</i> Data DEM dan SHP Pemukiman	50
IV.4 Hasil Uji T	51
IV.5 Analisis Tingkat Ancaman Petir Terhadap Pemukiman	52
BAB V KESIMPULAN.....	56
V.1 Kesimpulan	56
V.2 Saran	56
DAFTAR PUSTAKA.....	57

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Ilustrasi Proses Merekam Data Petir	5
Gambar 2.2 Contoh Hasil Metode Kriging.....	11
Gambar 2.3 Contoh Overlay.....	13
Gambar 2.4 Tampilan ArcGIS ArcMap.....	17
Gambar 3.1 Lokasi Penelitian.....	20
Gambar 3.2 Tampilan Awal <i>Lightning Detector</i>	25
Gambar 3.3 <i>Tools</i> Aplikasi LD	25
Gambar 3.4 Proses Penginputan Tanggal, Tipe Petir dan UTC	26
Gambar 3.5 Proses Penginputan Parameter dan <i>Number off Grid</i>	27
Gambar 3.6 Tampilan <i>Save Type File</i>	27
Gambar 3.7 Tampilan Masukan data db3 ke <i>xls</i>	28
Gambar 3.8 Proses <i>Export</i> data db3 ke <i>xls</i>	29
Gambar 3.9 Proses Perhitungan Kerapatan Petir Perkecamatan Selama 5 Tahun.....	29
Gambar 3.10 Proses perhitungan kelas kerapatan petir	30
Gambar 3.11 Proses Input Kerapatan Petir	30
Gambar 3.12 Proses <i>Kriging</i>	31
Gambar 3.13 Tampilan Menu <i>Kriging</i>	31
Gambar 3.14 Tampilan Menu <i>Kriging</i>	32
Gambar 3.15 <i>Setting environments</i>	32
Gambar 3.16 <i>Setting environments</i>	32
Gambar 3.17 Hasil <i>Kriging</i> Tahun 2022.....	33
Gambar 3.18 Proses <i>Mosaic</i> Citra	33
Gambar 3.19 Tampilan Citra Sesuai Batas Administrasi	34
Gambar 3.20 Batas Administrasi Kota Kupang	35
Gambar 3.21 Membuat <i>Shp</i> Pemukiman	35
Gambar 3.22 Tampilan <i>Create Feature New Shapefile</i>	35
Gambar 3.23 Tampilan peta pemukiman RBI	36
Gambar 3.24 Tampilan Proses Digitasi Pemukiman	36

Gambar 3.25 Tampilan Sebelum Dan Sesudah di Digitasi	37
Gambar 3.26 Tampilan Website InaGeoportal.....	38
Gambar 3.27 Lokasi Penelitian Data Dem	38
Gambar 3.28 Tampilan <i>Image Analysis</i>	39
Gambar 3.29 <i>Mosaic</i> Data Dem	39
Gambar 3.30 Hasil <i>Mosaic</i> Data Dem	40
Gambar 3.31 Proses <i>Reclass</i>	40
Gambar 3.32 Proses <i>Reclass</i>	41
Gambar 3.33 Proses <i>Reclass</i>	41
Gambar 3.34 Hasil <i>Reclass</i>	41
Gambar 3.35 <i>Ekspor Raster to Polygon</i>	42
Gambar 3.36 Atribut Table Tingkat Ketinggian Data DEM.....	42
Gambar 3.37 Proses <i>overlay</i>	42
Gambar 3.38 Input Paramter <i>overlay</i>	43
Gambar 3.39 Hasil <i>Overlay</i> Data DEM dan Pemukiman.....	43
Gambar 3.40 Hasil <i>Overlay</i> Data Petir, DEM dan Pemukiman.....	44
Gambar 3.41 Menu <i>Dissolve</i>	44
Gambar 3.42 <i>Add Field</i> Baru.....	45
Gambar 3.43 <i>Calculate Geometry</i>	45
Gambar 3.44 Luas Pemukiman Terdampak Sambaran Petir Tahun 2022.....	45
Gambar 3.45 Proses Uji T.....	46
Gambar 3.46 Proses <i>Analyze</i>	46
Gambar 3.47 Hasil Uji T.....	46
Gambar 4.1 Peta Ancaman Sambaran Petir 2018	47
Gambar 4.2 Peta Ancaman Sambaran Petir 2019.....	48
Gambar 4.3 Peta Ancaman Sambaran Petir 2020.....	48
Gambar 4.4 Peta Ancaman Sambaran Petir 2021.....	48
Gambar 4.5 Peta Ancaman Sambaran Petir 2022.....	49
Gambar 4.6 Tampilan Shp Pemukiman Sebelum diupdate.....	50

Gambar 4.7 Hasil <i>Updating</i> Peta Pemukiman.....	50
Gambar 4.8 Hasil Overlay Data Pemukiman dan DEM.....	51
Gambar 4.9 Hasil Uji T.....	52
Gambar 4.10 Hasil Overlay Data Ancaman Petir dan Wilayah Pemukiman Tahun 2018.....	52
Gambar 4.11 Hasil Overlay Data Ancaman Petir dan Wilayah Pemukiman Tahun 2019.....	53
Gambar 4.12 Hasil Overlay Data Ancaman Petir dan Wilayah Pemukiman Tahun 2020.....	53
Gambar 4.13 Hasil Overlay Data Ancaman Petir dan Wilayah Pemukiman Tahun 2021.....	54
Gambar 4.14 Hasil Overlay Data Ancaman Petir dan Wilayah Pemukiman Tahun 2022.....	55

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Tabel Hasil Klasifikasi Ancaman Sambaran Petir.....	49
Tabel 4.2 Tabel Hasil Tingkat Ketinggian Pemukiman.....	51
Tabel 4.2 Tabel Luas Pemukiman Yang Terdampak Sambaran Petir (ha).....	55