1. **Cover**

PEMODELAN *SPATIAL MULTI CRITERIA EVALUATION* (SMCE) TINGKAT RISIKO BENCANA *FROST* (EMBUN UPAS) PADA LAHAN PERTANIAN DI DATARAN TINGGI DIENG

**USULAN PENELITIAN**

Diajukan sebagai syarat untuk penyusunan skripsi S-1

Prodi Geografi Lingkungan Fakultas Geografi UGM

****

**Oleh**

**Aditya Pradana**

**NIM. 14/366595/GE/07882**

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS GADJAH MADA

FAKULTAS GEOGRAFI

YOGYAKARTA

2021

**ii. Lembar persetujuan**

**PERSETUJUAN PROPOSAL**

Proposal Skripsi yang berjudul

PEMODELAN *SPATIAL MULTI CRITERIA EVALUATION* (SMCE) TINGKAT RISIKO BENCANA *FROST* (EMBUN UPAS) PADA LAHAN PERTANIAN DI DATARAN TINGGI DIENG

Disusun oleh:

**Aditya Pradana**

**NIM. 14/366595/GE/07882**

Dinyatakan memenuhi syarat untuk diuji

Disetujui pada tanggal

17 November 2017

Pembimbing

Nama (lengkap dengan gelar)

NIP.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |

1. Latar Belakang
2. Perumusan Masalah
3. Tujuan
4. Manfaat
5. Tinjauan Kepustakaan
   1. Teori
   2. Penelitian terdahulu
   3. Kerangka teori/pemikiran
6. Metodologi
   1. Alasan pemilihan lokasi
   2. Bahan dan alat yang digunakan
   3. Pengolahan data
   4. Analisis data
   5. Diagram alir penelitian
   6. Batasan operasional
7. Daftar Pustaka
8. Rencana Jadwal Penelitian
9. Rencana Isi Skripsi

PEMODELAN *SPATIAL MULTI CRITERIA EVALUATION* (SMCE) TINGKAT RISIKO BENCANA *FROST* (EMBUN UPAS) PADA LAHAN PERTANIAN DI DATARAN TINGGI DIENG

**SKRIPSI**

Diajukan untuk memenuhi syarat memperoleh gelar kesarjanaan S1 pada

Prodi Geografi Lingkungan, Departemen Geografi Lingkungan

Fakultas Geografi, UGM

****

**Oleh**

**Aditya Pradana**

**NIM. 14/366595/GE/07882**

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS GADJAH MADA

FAKULTAS GEOGRAFI

YOGYAKARTA

2021

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi dengan judul

PEMODELAN *SPATIAL MULTI CRITERIA EVALUATION* (SMCE) TINGKAT RISIKO BENCANA *FROST* (EMBUN UPAS) PADA LAHAN PERTANIAN DI DATARAN TINGGI DIENG

Disusun oleh

Aditya Pradana

NIM. 14/366595/GE/07882

Diuji pada hari dan tanggal

………………

Dinyatakan lulus pada hari dan tanggal

……………………..

Oleh tim penguji skripsi

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ketua/Pembimbing Utama | Nama lengkap dan gelar | Tanda tangan |
| Anggota 1 | Nama lengkap dan gelar | Tanda tangan |
| Anggota 2 | Nama lengkap dan gelar | Tanda tangan |

Yogyakarta, tanggal bulan dan tahun

Dekan Fakultas Geografi UGM

(Nama lengkap dan gelar)

**SURAT PERNYATAAN**

Dengan ini kami menyatakan bahwa dalam “Tugas Akhir Skripsi” ini dengan judul ……………………… tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar **Sarjana** di suatu Perguruan Tinggi dan sepanjang sepengetahuan kami tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, tanggal bulan dan tahun

Pembimbing Utama Hormat Kami

Nama lengkap dan gelar Nama lengkap

NIP NIM

PEMODELAN *SPATIAL MULTI CRITERIA EVALUATION* (SMCE) TINGKAT RISIKO BENCANA *FROST* (EMBUN UPAS) PADA LAHAN PERTANIAN DI DATARAN TINGGI DIENG

Oleh Aditya Pradana

14/366595/GE/07882

INTISARI

Bencana frost terjadi di lahan pertanian Dataran Tinggi Dieng tepatnya di Sub DAS Tulis Hulu. Frost ditandai dengan kemunculan embun beku akibat suhu turun dibawah 0oC dan mengakibatkan kematian tanaman pertanian dan kerugian ekonomi. Penelitian ini bertujuan untuk: (1) Menganalisis tingkat bahaya frost, (2) Menilai tingkat kerentanan lahan pertanian, (3) Menilai tingkat kapasitas petani serta (4) Memodelkan skenario Spatial Multi Criteria Evaluation (SMCE) risiko dan kerugian bencana berdasarkan elemen risiko lahan pertanian.

Penelitian ini dilakukan dengan memodelkan risiko melalui Spatial Multi Criteria Evaluation (SMCE) pada software ILWIS dan Analytical Hierarchy Process (AHP). Penaksiran bahaya menggunakan parameter elevasi, kemiringan lereng, curvature, penggunaan lahan, topographical wetness index dan jarak dari badan air. Penaksiran kerentanan fisik melibatkan tipe dan usia komoditas serta luas lahan, kerentanan ekonomi melibatkan kerugian frost, jumlah produksi dan akses pinjaman, serta kerentanan sosial melibatkan keikutsertaan petani dalam kelompok tani dan penyuluhan frost serta status lahan. Penaksiran kapasitas didasarkan pada tipe kesiapsiagaan. Hasil penaksiran bahaya, kerentanan dan kapasitas menjadi dasar pemodelan risiko yang menghasilkan enam skenario berbeda. Model risiko kuantitatif dihitung dari indeks risiko dan elemen rentan (nilai ekonomi petak lahan), sehingga menghasilkan estimasi kerugian pada enam skenario.

Zona bahaya frost terdistribusi seluas 111,42 hektar di Sub DAS Tulis Hulu pada unit dataran aluvial dan dataran aluvial rawa. Zona bahaya rendah pada area seluas 42,07 hektar, zona bahaya sedang 42,78 hektar dan zona bahaya tinggi 26,75 hektar. Pembentukan frost didorong oleh pergerakan massa udara dingin dan pembentukan inversi udara malam hari saat musim kemarau. Kerentanan petani didominasi kelas kerentanan tinggi, pada kerentanan fisik risiko tinggi sebesar 96,34 persen, kerentanan ekonomi sebesar 95,59 persen dan kerentanan sosial sebesar 99,24 persen. Tingginya kerentanan dipengaruhi homogenitas pertanian karena dominasi pertanian kentang, tingginya kerugian frost serta rendahnya partisipasi petani dalam kelompok tani dan penyuluhan frost. Kapasitas petani didominasi jenis kapasitas tanpa proteksi sebanyak 47,52 persen karena banyak petani terkendala melakukan kesiapsiagaan. Luasan tingkat risiko berubah pada berbagai skenario dengan dominasi pada risiko tinggi (intolerable risk). Skenario worst case pada Skenario III (risiko tinggi sebesar 95,67 persen, akumulasi kerugian petani sebesar Rp1.556.535.550) dan Skenario IV (98,34 persen, Rp1.499.374.550), skenario moderate pada Skenario II (96,67 persen, Rp1.339.189.350) dan Skenario VI (95,39 persen, Rp1.279.091.450). Skenario safe mode pada Skenario I (80,54 persen, Rp 819.806.000) dan Skenario V (85,4 persen, Rp973.293.350).

Kata kunci : Frost, SMCE, Risiko, Kerugian Bencana, Pertanian

SPATIAL MULTI CRITERIA EVALUATION (SMCE) MODELING TOWARDS FROST (EMBUN UPAS) RISK IN AGRICULTURAL LAND, DIENG HIGHLAND

By Aditya Pradana

14/366595/GE/07882

ABSTRACT

Frost disasters occur on the agricultural land in Dieng Highland precisely in the Upper Tulis Sub Watershed. Frost is characterized by the appearance of frozen dew, due to temperatures dropping below 0oC and resulting in crop death as well economic losses. This study aims to: (1) Analyze the hazard level of frost, (2) Assess the level of vulnerability of agricultural land, (3) Assess the level of farmer’s capacity (4) Modelling SMCE scenarios of risks and loss level based on elements at risk on agricultural land.

This research was conducted by modeling risk in ILWIS software through Spatial Multi Criteria Evaluation. Hazard assessment uses parameters of elevation, slope, curvature, land use, topographical wetness index and distance from water bodies. The estimation of physical vulnerability involves the type and age of the commodities as well as total land area, economic vulnerability involving frost losses, total production and loan access, as well as social vulnerability involving the participation of farmers in farmer groups and frost socialization and land status. Capacity assessment is based on the type of preparedness. The results of hazard assessment, vulnerability and capacity form the basis of risk modeling which produces six different scenarios. Risk models are carried out quantitatively by calculating risk indices and element at risk from the economic value of land plots, resulting in a large estimated loss in six scenarios.

Frost hazard zone distributed in an area of 111.42 hectares in the Upper Tulis Sub Watershed in units of alluvial plains and alluvial swamp plains. Low hazard zones on 42.07 hectares, moderate hazard zones on 42.78 hectares and high hazard zones on 26.75 hectares. Formation of frost strongly driven by the movement of cold air masses and the formation of nighttime air inversion systems during the dry season. Farmers' vulnerability dominated by high vulnerability level, which in physical vulnerability dominated 96.34 percent, economic vulnerability dominated 95.59 percent and social vulnerability dominated 99.24 percent. High vulnerability strongly influenced by agricultural homogeneity, both the dominance of potato farming, the magnitude of frost loss and the low participation of farmers in farmer groups and socialization of frost. Capacity level dominated by do-nothing strategy up to 47.52 percent because many farmers constrained in making preparedness efforts. Level of risk changes in various scenarios with dominance in high risk (intolerable risk). The worst case scenario in Scenario III (high risk 95.67 percent, accumulated losses of farmers amounting to Rp1.556.535.550) and Scenario IV (98.34 percent, Rp1.499.374.550), moderate scenario in Scenario II (96.67 percent, Rp1.339.189.350) and Scenario VI (95.39 percent, Rp1.279.091.450). Safe mode scenario in Scenario I (80.54 percent, Rp819.806.000) and Scenario V (85.4 percent, Rp973.293.350).

Keyword : Frost, SMCE, Risk, Total Losses, Agriculture

**KATA PENGANTAR**

*Alhamdulillahirrabbil ‘alamin.* Puji syukur senantiasa penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena atas berkat rahmat, hidayah dan ridhoNya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “………*”.*  Skripsi ini menjadi salah satu syarat penulis dalam memperoleh gelar kesajarnaan Geografi Lingkungan di Fakultas Geografi, Universitas Gadjah Mada.

Ucapan terimakasih penulis haturkan kepada …….selaku dosen pembimbing terbaik yang telah memberikan segala dedikasinya dalam memberikan ilmu dan arahan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Terimakasih atas segala ketulusan dalam memberikan bimbingan. masukan, saran, motivasi dan solusi pada berbagai permasalahan yang penulis hadapi di setiap tahapan penyusunan skripsi ini mulai dari tahap penyusunan proposal, pengumpulan dan pengolahan data, serta penulisan skripsi.

Penulis juga menyadari terdapat banyak pihak yang telah senantiasa memberikan dukungan kepada penulis untuk menyelesaikan penulisan skripsi ini. Oleh karenanya, penulis mengucapkan terima kasih terutama kepada:

1. ..........., selaku Dekan Fakultas Geografi UGM.
2. ………, selaku Kepala Departemen Geografi Lingkungan Fakultas Geografi UGM.
3. ………, selaku Ketua Program Studi Sarjana Geografi Lingkungan Fakultas Geografi UGM.
4. ………., selaku dosen penguji yang telah memberikan banyak masukan dan arahan sehingga penelitian ini menjadi semakin baik.
5. ……….., selaku dosen pembimbing akademik yang telah memberikan banyak bimbingan, nasehat dan arahan
6. ……….., (instansi tertentu)
7. ………… (individu tertentu)

Yogyakarta, tanggal bulan dan tahun

Penulis

**DAFTAR ISI**

**HALAMAN JUDUL**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**LEMBAR PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISM**

**INTISARI**

**ABSTRACT**

**KATA PENGANTAR**

**DAFTAR ISI**

**DAFTAR TABEL**

**DAFTAR GAMBAR**

**DAFTAR LAMPIRAN**

**BAB 1 PENDAHULUAN**

* 1. Latar Belakang
  2. Perumusan Masalah
  3. Tujuan Penelitian
  4. Manfaat Penelitian
  5. Tinjauan Pustaka
     1. Embun Upas
     2. Bencana
     3. Risiko
     4. ….
  6. Penelitian Sebelumnya
  7. Kerangka Pemikiran

**BAB 2 METODOLOGI**

2.1. Pemilihan Lokasi Penelitian

2.2. Bahan, Data dan Alat Penelitian

2.3. Cara Penelitian

2.3.1. Cara/Teknik Pengumpulan Data

2.3.2. Cara/Teknik Pengolahan Data

2.3.3. Cara/Teknik Analisis Data

2.4. Diagram Alir Penelitian

2.5. Batasan Operasional

**BAB 3 DESKRIPSI WILAYAH PENELITIAN**

3.1. Klimatologi

3.2. Hidrologi

3.3. Topografi

3.4. Geologi

3.5. Geomorfologi

3.6. Kependudukan

3.7. Sosial Ekonomi

**BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN**

4.1. Hasil dan Pembahasaan Tujuan 1

4.2. Hasil dan Pembahasan Tujuan 2

4.3. Hasil dan Pembahasan Tujuan 3

**BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1. Kesimpulan

5.2. Saran

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN**

**DAFTAR TABEL**

[Tabel 1. Karakteristik Landsat 8 3](#_Toc70948464)

[Tabel 2. Karakteristik MODIS 4](#_Toc70948465)

[Tabel 3. Karakteristik SRTM 5](#_Toc70948466)

[Tabel 4. Emisivitas berdasarkan penutup lahan 5](#_Toc70948467)

[Tabel 5. Koefisien regresi untuk persamaan beberapa variasi suhu 8](#_Toc70948468)

**DAFTAR GAMBAR**

[Gambar 1. Saluran dan panjang gelombang Landsat 2](#_Toc71199031)

[Gambar 2. Skema kerangka pemikiran 32](#_Toc71199032)

[Gambar 3. Diagram alir penelitian 46](#_Toc71199033)

**DAFTAR LAMPIRAN**

[Lampiran 1. Tabel perhitungan Evapotanspirasi Penman-Monteith 142](#_Toc69907236)

**CATATAN**

**Penulisan Daftar Pustaka**

1. **Referensi dari Buku**

Aldrian, E. 2008. *Meteorologi Laut Indonesia*. Jakarta: Badan Meteorologi dan Geofisika.

Danoedoro, P. 2012. *Pengantar Penginderaan Jauh Digital.* Yogyakarta: Penerbit Andi.

Gujarati, D.N. and Dawn C.P. 2010. *Basic Econometric,* Fifth Edition. New York: Mc Graw Hill.

Cooper, C., Fletcher, J., Gilbert, D.G. and Wanhill, S. 2005. *Tourism; Principle and Practice,* 3rd Edition. Harlow: Prentice Hall.

1. **Referensi dari Tugas Akhir (Skripsi, Tesis dan Disertasi)**

Pratama, A.D. 2019. Kajian Spasio-temporal Hidrodinamika dan Hidrogeokimia untuk Karakterisasi Akuifer Karst Jonggrangan, Kabupaten Kulon Progo – Purworejo (Studi Kasus Sungai Bawah Tanah (SBT) Gua Anjani, Kiskendo dan Mataair Mudal). *Skripsi.* Yogyakarta: Fakultas Geografi, Universitas Gadjah Mada.

Sudarno, I. 1997. Kendala Tektonik di Pegunungan Selatan. *Tesis.* Bandung: Magister Teknik, Program Studi Geologi, Institut Teknologi Bandung.

Adji, T.N. 2009. Kajian Variasi Spasial-Temporal Hidrogeokimia dan Sifat Aliran untuk  Karakterisasi Perilaku Sistem Karst Dinamis (SKD) Sepanjang Sungai Bawah Tanah (SBT) Bribin. *Disertasi.* Yogyakarta: Program Pascasarjana Fakultas Geografi, Universitas Gadjah Mada.

1. **Referensi dari Prosiding Seminar**

Suprayogi, S.; Cahyadi, A.; Tivianton, T.A.; Riyadi, S.; Fajri, A.A.; Sasongko, T.R. and Arida, V. 2014. Analisis Dampak Perubahan Iklim Terhadap Curah Hujan Tahunan Menggunakan Skenario Iklim HadCM3 dengan Skenario Emisi A2 dan B2 Analisis di DAS Progo Hulu. *Prosiding Pekan Ilmiah Tahunan Ikatan Geograf Indonesia* *Tahun 2014*. Yogyakarta: Jurusan Pendidikan Geografi, Universitas Negeri Yogyakarta.

Brunsch, A.; Adji, T.N.; Stoffel, D.; Ikhwan, M.; Oberle, P. and Nestmann, F. 2011. Hydrological Assessment of A Karst Area in Southern Java with Respect to Climate Phenomena. dalam Haryono, E., Adji, T.N. and Suratman. 2011. *Proceeding of Asian Trans-Disciplinary Karst Conference*. Yogyakarta: Fakultas Geografi, Universitas Gadjah Mada.

Dipayana, G.A.; Nurjani, E.; and Adji, T. 2012. Estimasi Distribusi Spasial Imbuhan Airtanah Menggunakan Model Water-Budget dan Geographic Information System (GIS) di DAS Opak, DIY. *Proceedings of the Science, Engineering and Technology*. Malang: Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya.

1. **Referensi dari Website Lembaga Pemerintah atau Lembaga Penelitian**

Badan Litbang Pertanian. (2017). *Syarat Tumbuh Padi Gogo*. http://www.litbang.pertanian.go.id/info-teknologi/2877/. Diakses oleh Qooi Insanu pada 27 September 2020

Komite Penanganan COVID-19 dan Pemulihan Ekonomi Nasional. 2021. *Situasi COVID-19 di Indonesia, Update 16 Februari 2021*. Diakses dari https://covid19.go.id/p/berita/data-vaksinasi-covid-19-update-16-februari-2021 oleh Ahmad Cahyadi pada Tanggal 16 Februari 2021 Pukul 16.00 WIB.

1. Referensi dari Jurnal

Bronto, S.; Mulyaningsih, S.; Hartono, G., dan Astuti, B. 2009. Waduk Parangjoho dan Songputri: Alternatif Sumber Erupsi Formasi Semilir di Daerah Eromoko Kabupaten Wonogiri, Jawa Tengah. *Jurnal Geologi Indonesia, 4(2)*: 79 – 92.

Christanto, N.; Setiawan, M. A.; Nurkholis, A.; Sartohadi, J. and Hadi, M. P. 2020. The Use of Global Datasets in the SWAT Model for Tropical Watershed with Limited Ground Data: A Case Study in Serayu Upper Catchment. *Taiwan Water Conservancy*, *68*(3), 18–27.

Dile, Y.T. and Srinivasan, R. 2014. Evaluation of CFSR Climate Data for Hydrologic Prediction in Data-Scarce Watersheds: An application in The Blue Nile River Basin. *Journal of the American Water Resources Association*, *50(5)*, 1.226–1.241.

1. **Referensi dari Paper yang Merupakan Bagian dari Bab/ Chapter Buku**

Dreybrodt, W. and Gabrovsek, F. 2000. Dynamics of the Evolution of a Single Karst Conduit. in Klimchouk, A.; Ford, D.; Palmer, A.N. and Dreybordt, W. (eds). 2000. *Speleogenesis: Evolution of Karst Aquifers*. Huntsville, Alabama: National Speleology Society.

Klimchouk, A. and D.C. Ford, 2000: Types of karst and evolution of hydrogeologic settings. in Klimchouk, A.; Ford, D.C.; Palmer, A.N. and Dreybordt, W. (eds.). 2000. Speleogenesis: Evolution of Karst Aquifers. Huntsville: National Speleological Society.

Fatchurohman, H. dan Adji, T.N. 2013. Penilaian Kapasitas Penetralan Asam: Studi Kasus Mataair Karst Ngeleng, Purwosari, Gunungkidul. dalam Cahyadi, A.; Prabawa, B.A.; Tivianton, T. dan Nugraha, H. 2013. *Ekologi Lingkungan Kawasan Karst Indonesia, Edisi 2*. Yogyakarta: Deepublish.