

Upaya Mengurangi Resiko Bencana di Pedesaan dengan Memanfaatkan Citra Penginderaan Jauh

Rahmad^{1*}, M. Uliah S², Hairuddin³, A. Miftahul U⁴, M. Arifin⁵, Adnan⁶.

^{1,2,3,4,5,6}Prodi Perenc. Wilayah & Kota, Univ. Muhammadiyah Parepare, 91112, Indonesia

Koresponding : rahmadplano45@gmail.com

ABSTRACT : *The natural disaster is one of the phenomena that can occur at any time, anywhere and anytime. The most common disasters are floods, landslides, tornadoes and earthquakes, which can cause damage, loss of life and even loss of life. The conditions of Tabaroge Village and its surroundings are prone to flooding geographically, geologically, hydrologically and demographically. The condition of the East Luwu Regency area is at the confluence of several earth tectonic plates. Therefore, most of the potential disaster threats are in the Tabaroge Village area and its surroundings. Based on the occurrence of natural disasters in East Luwu Regency in recent years, which occurred in several villages. Judging from the characteristics of the Tabaroge Village area, Efforts to Reduce Disaster Risk in Rural Areas by Utilising Remote Sensing Imagery aims to provide information on locations that have disaster risk. This research uses the analysis methods of Standardised Precipitation Index (SPI), Normalised Difference Vegetation Index (NDVI), Normalised Difference Water Index (NDWI), Soil Adjusted Vegetation Index (SAVI) and Inverse Distance Weighted (IDW) for data exploration using Arcmap (GIS). In future development, it is expected to be able to implement disaster risk reduction by utilising remote sensing imagery in Tabaroge Village, East Luwu Regency.*

Keywords: *Natural Disaster, Flood, Remote Sensing.*

ABSTRAK : Bencana alam adalah salah satu fenomena yang dapat terjadi setiap saat, dimanapun dan kapanpun. Bencana alam banjir, lonsor, angin puting beliung dan gempa bumi adalah bencana yang paling banyak di dapati hampir diseluruh tempat, dan dapat membawa kerusakan, kerugian dan bahkan dapat merenggut nyawa. Kondisi Desa Tabaroge dan sekitarnya merupakan wilayah rawan bencana banjir baik secara geografis, geologis, hidrologis dan demografis. Kondisi daerah Kabupaten Luwu Timur berada di pertemuan beberapa lempeng tektonik bumi. Oleh sebab itu hampir sebagian besar potensi ancaman bencana berada di wilayah Desa Tabaroge dan sekitarnya. Berdasarkan kejadian bencana alam di Kabupaten Luwu Timur beberapa tahun terakhir ini, yang terjadi di beberapa Desa. Dilihat dari karakteristik wilayah Desa Tabaroge maka dilakukan Upaya Mengurangi Resiko Bencana di Pedesaan Dengan Memanfaatkan Citra Penginderaan Jauh yang bertujuan untuk memberikan informasi lokasi-lokasi yang memiliki resiko bencana. Pada penelitian ini menggunakan metode analisis *Standardized Precipitation Index (SPI), Normalized Difference Vegetation Index (NDVI), Normalized Difference Water Index (NDWI), Soil Adjusted Vegetation Index (SAVI)* dan *Inverse Distance Weighted (IDW)* untuk eksplorasi data menggunakan Arcmap (GIS). Dalam pengembangan ke depan diharapkan mampu melakukan implementasi pengurangan resiko bencana dengan memanfaatkan citra penginderaan jauh di Desa tabaroge Kabupaten Luwu Timur.

Kata Kunci: *Bencana Alam, Banjir, Penginderaan Jauh.*

1. PENDAHULUAN

Indonesia adalah negara yang rawan akan bencana alam (Kurniadi, Y U., 2020). Kondisi tersebut membuat Indonesia dilanda oleh bencana alam yang datang silih berganti setiap tahunnya (Pasaribu et al., 2012).

Seperti yang terjadi di beberapa Desa yang ada di Kabupaten Luwu Timur di kutip dari (Badan Nasional Penanggulangan Bencana. (2022)) dibi.bnpb.go.id jenis bencana yang ada dari tahun 2020 sampai dengan 2022 yaitu banjir, tanah lonsor, angin puting beliung dan gempa bumi.

Desa Tabaroge merupakan salah satu Desa yang mempunyai dataran yang rendah yang sering mengalami bencana banjir (DESA TABAROG, 2023) yaitu mulai dari tahun, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022. Letak administratif Desa Tabaroge ini berada di sebelah utara Desa Kalaena, di sebelah timur Desa Bahari, di sebelah selatan Teluk Bone, dan di sebelah barat Desa Rinjani. Desa Tabaroge ini berada pada titik koordinat $2^{\circ}37'32''$ LS - $120^{\circ}52'2''$ BT. Desa Tabaroge ini berada di Kecamatan Wotu Kabupaten Luwu Timur. Desa Tabaroge ini berada di Posisi yang secara geografis berada di aliran sungai pawosoi memberikan dampak yang positif dan negatif. Secara positif merupakan kawasan strategis pertanian, perkebunan dan perikanan merupakan penyumbang PDRB terbesar di Kabupaten Luwu Timur. Sedangkan dampak negatif yang ada adalah selalu menjadi kawasan langganan banjir baik karena kiriman dari hulu kali maupun limpahan banjir dari berbagai anak sungai.

Banjir sebagai fenomena alam terkait dengan ulah manusia terjadi sebagai akibat akumulasi beberapa faktor yaitu: hujan, kondisi sungai, kondisi daerah hulu, kondisi daerah budidaya dan pasang surut air laut. Potensi terjadinya ancaman bencana banjir saat ini disebabkan keadaan badan sungai rusak, kerusakan daerah tangkapan air, pelanggaran tata-ruang wilayah, pelanggaran hukum meningkat, perencanaan pembangunan kurang terpadu, dan disiplin masyarakat yang rendah. Bencana banjir termasuk bencana alam yang hampir pasti terjadi pada setiap datangnya musim penghujan (Apriani, 2005). Bencana banjir disebabkan oleh beberapa faktor, yaitu faktor hujan, faktor hancurnya retensi Daerah Aliran Sungai (DAS), faktor kesalahan perencanaan pembangunan alur sungai, faktor pendangkalan sungai dan faktor kesalahan tata wilayah dan pembangunan sarana dan prasarana (Matondang et al., 2013).

Untuk memetakan daerah yang rentan dan memiliki risiko terhadap bencana diperlukan suatu teknologi, salah satunya dengan pemanfaatan citra penginderaan jauh. Kelebihan data dari citra penginderaan jauh adalah memiliki cakupan wilayah kajian yang luas, keakuratannya relatif tinggi dan pengerjaannya memerlukan waktu dan biaya yang lebih murah jika dibandingkan dengan survei lapangan.

Tujuan penelitian ini menganalisis dan memanfaatkan citra penginderaan jauh terhadap bencana banjir yang terjadi di Desa Tabaroge Kabupaten Luwu Timur. Pada penelitian ini akan mengkaji Upaya Mengurangi Resiko Bencana di Pedesaan Dengan Memanfaatkan Citra Penginderaan Jauh (Studi Kasus Desa Tabaroge Kabupaten Luwu Timur) yang akan dijabarkan secara eksplisit.

2. LITERATUR REVIEW

Konsep Bencana

Bencana pada umumnya merefleksikan karakteristik tentang gangguan terhadap pola hidup manusia, dampak bencana bagi manusia, dampak terhadap struktur sosial, kerusakan pada aspek sistem pemerintahan, bangunan, dan lain-lain serta kebutuhan masyarakat yang diakibatkan oleh bencana. Menurut (Peraturan BPK, 2007) Undang-undang Nomor 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana Pasal 1 Angka 1 bencana adalah :

“Peristiwa atau rangkaian peristiwa yang mengancam dan mengganggu kehidupan dan penghidupan masyarakat yang di sebabkan, baik oleh faktor alam dan/atau non-alam maupun factor manusia sehingga mengakibatkan timbulnya korban jiwa manusia, kerusakan lingkungan, kerugian harta benda, dan dampak psikologis.”

Pengurangan risiko bencana merupakan konsep dan praktek dalam mengurangi dampak dari bencana yang akan terjadi melalui upaya-upaya dengan cara sistematis untuk menganalisis dan mengurangi faktor-faktor penyebab bencana (Pradika et al., 2018). Selain itu, menurut (Twigg & Martin, 2015) menjelaskan pengurangan risiko bencana adalah suatu penerapan kebijakan, strategi, dan praktek untuk mengurangi kerentanan dan risiko bencana di masyarakat yang berupa proses menggunakan pendekatan yang sistematis.

Konsep pengurangan risiko bencana ini dipengaruhi oleh *Hyogo Framework Approach* 2005-2015 yang disepakati oleh negara-negara anggota Perserikatan Bangsa-Bangsa pada konferensi dunia kedua tentang pengurangan risiko bencana di Kobe, Jepang pada Januari 2005.

1. Jenis-jenis bencana

Menurut (Nurjanah, dkk, 2013) bencana pada umumnya dikelompokkan ke dalam enam kelompok meliputi; Bencana geologi, yaitu bencana yang berkaitan dengan proses atau gaya geologi; Bencana *hydro-meteorologi*, yaitu bencana yang berkaitan dengan kondisi iklim dan cuaca; Bencana biologi yaitu ancaman bencana terhadap organisme hidup yang disebabkan oleh substansi biologis; Bencana kegagalan teknologi yaitu bencana yang disebabkan oleh adanya kegagalan dalam teknologi; Bencana degradasi lingkungan yaitu bencana yang disebabkan oleh adanya kerusakan pada lingkungan; Bencana sosial yaitu bencana yang diakibatkan oleh peristiwa atau serangkaian peristiwa yang diakibatkan oleh manusia yang meliputi konflik sosial antarkelompok atau antarkomunitas masyarakat, dan teror.

2. Faktor-faktor Penyebab Bencana

Menurut (Nurjanah, dkk, 2013 : 21) terdapat tiga faktor yang menjadi penyebab terjadinya bencana meliputi; Faktor alam (*natural disaster*) yaitu karena adanya fenomena alam dan tanpa ada campur tangan manusia; Faktor non-alam (*non-natural disaster*) yaitu faktor penyebab yang bukan disebabkan oleh alam dan juga bukan akibat perbuatan manusia; Faktor sosial atau manusia (*man-made disaster*) yaitu penyebab bencana yang di akibatkan oleh perbuatan manusia, misalnya konflik horizontal, konflik vertikal dan terorisme.

3. Dampak Bencana

Dampak bencana adalah akibat yang timbul dari kejadian bencana (Nurjanah, R. dkk, 2013 : 32). Dampak bencana dapat berupa korban jiwa, luka, pengungsian, kerusakan pada infrastruktur atau aset, lingkungan atau ekosistem, politik, hasil-hasil pembangunan, dan dampak lainnya yang pada akhirnya dapat menurunkan tingkat kesejahteraan masyarakat.

Bencana Banjir

1. Pengertian Bencana Banjir

“Banjir di defenisikan sebagai tergenangnya suatu tempat akibat meluapnya air yang melebihi kapasitas pembuangan air disuatu wilayah dan menimbulkan kerugian fisik, sosial dan ekonomi (Marfai et al., 2018). Banjir adalah ancaman musiman yang terjadi apabila meluapnya tubuh air dari saluran yang ada dan menggenangi wilaah sekitarnya. Banjir adalah ancaman alam yang paling sering terjadi dan paling banyak merugikan, baik dari segi kemanusiaan maupun ekonomi” (Yayasan IDEP., 2007).

Terjadinya bencana banjir juga disebabkan oleh rendahnya kemampuan infiltrasi tanah, sehingga menyebabkan tanah tidak mampu lagi menyerap air. Banjir dapat terjadi akibat naiknya permukaan air lantaran curah hujan yang diatas normal, perubahan suhu, tanggul/bendungan yang bobol, pencairan salju yang cepat, terhambatnya aliran air di tempat lain” (Balahanti et al., 2023).

2. Jenis-Jenis Banjir

Menurut (Badan Penelitian Dan Pengembangan Kesehatan Republik Indonesia, 2018) Pusat Kritis Kesehatan Kemenkes RI, banjir dibedakan menjadi lima tipe meliputi; Banjir Bandang yaitu banjir yang sangat berbahaya karena bisa mengangkut apa saja. Banjir ini cukup memberikan dampak kerusakan cukup parah. Banjir bandang biasanya terjadi akibat gundulnya hutan dan rentan terjadi di daerah pegunungan; Banjir Air merupakan jenis banjir yang sangat umum terjadi, biasanya banjir in terjadi akibat meluapnya air

sungai, danau atau selokan. Karena intensitas banyak sehingga air tidak tertampung dan meluap itulah banjir air; Banjir Lumpur merupakan banjir yang mirip dengan banjir bandang tapi banjir lumpur yaitu banjir yang keluar dari dalam bumi yang sampai ke daratan. banjir lumpur mengandung bahan yang berbahaya dan bahan gas yang mempengaruhi kesehatan makhluk hidup lainnya; Banjir Rob (Banjir Laut Air Pasang) adalah banjir yang terjadi akibat air laut. Biasanya banjir ini menerjang kawasan di wilayah sekitar pesisir pantai; Banjir Cileunang mempunyai kemiripan dengan banjir air, tapi banjir cileunang terjadi akibat deras hujan sehingga tidak tertampung.

3. Faktor-Faktor Penyebab Banjir

Menurut (Somantri, 2008b), (Kodoatie, 2002), “faktor penyebab terjadinya banjir dapat diklasifikasikan dalam dua kategori, yaitu banjir alami dan banjir oleh tindakan manusia. Banjir akibat alami dipengaruhi oleh curah hujan, fisiografi, erosi dan sedimentasi, kapasitas sungai, kapasitas drainase dan pengaruh air pasang. Sedangkan banjir akibat aktivitas manusia disebabkan karena ulah manusia yang menyebabkan perubahan-perubahan lingkungan seperti : perubahan kondisi Daerah Aliran Sungai (DAS), kawasan pemukiman di sekitar bantaran, rusaknya drainase lahan, kerusakan bangunan pengendali banjir, rusaknya hutan (vegetasi alami), dan perencanaan sistem pengendali banjir yang tidak tepat”. (MENTERI PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT & INDONESIA, 2015), tentang penetapan garis sempadan sungai dan garis sempadan danau pada pasal 15 berbunyi untuk bangunan yang terdapat di sempadan sungai minimal jarak rumah dari tepi sungai yaitu 10 meter dari tepi kiri dan kanan sungai, dan apabila sungai terlalu dalam melebihi 3 meter maka jarak dari sempadan sungai lebih dari 10 meter.

a) Penyebab banjir secara alami

Yang termasuk sebab-sebab alami meliputi; Curah hujan; Pengaruh fisiografi; Erosi dan Sedimentasi; Kapasitas sungai; Kapasitas drainasi yang tidak memadai; Pengaruh air pasang

b) Penyebab banjir akibat aktivitas manusia

Banjir juga dapat terjadi akibat ulah/aktivitas manusia meliputi Perubahan kondisi DAS; Kawasan kumuh dan sampah; Drainase perkotaan dan pengembangan pertanian; Kerusakan bangunan pengendali air; Perencanaan sistem pengendalian banjir tidak tepat; Rusaknya hutan (hilangnya vegetasi alami)

4. Parameter Untuk Menentukan Daerah Rawan Banjir

- a) Curah Hujan, memiliki pengaruh yang besar terhadap bencana banjir karena curah hujan merupakan penyebab meluapnya air sungai dan tergenangnya air di daerah yang memiliki serapan rendah.
- b) Bantaran Sungai mempengaruhi kerentanan suatu wilayah terhadap bencana banjir.
- c) Kelerengan merupakan salah satu parameter yang mempengaruhi kerentanan suatu wilayah terhadap bencana banjir karena kelerengan mempengaruhi jumlah dan kecepatan limpasan permukaan air karena semakin landai kemiringan lerengnya, maka aliran limpasan permukaan akan menjadi lambat dan kemungkinan terjadinya genangan atau banjir menjadi besar.
- d) Penggunaan Lahan berpengaruh terhadap daerah rawan banjir karena berkurangnya daerah resapan sebagai konservasi ruang terbuka hijau bisa menyebabkan suatu daerah mengalami bencana banjir.

Penginderaan Jauh

Menurut (Somantri, 2008b), penginderaan jauh adalah teknik yang dikembangkan untuk perolehan dan analisis informasi tentang bumi, informasi tersebut berbentuk radiasi elektromagnetik yang dipantulkan atau dipancarkan dari permukaan bumi. Mather (1987) mengatakan bahwa penginderaan jauh terdiri atas pengukuran dan perekaman terhadap energi elektromagnetik yang dipantulkan atau dipancarkan oleh permukaan bumi dan atmosfer dari suatu tempat tertentu di permukaan bumi. Adapun menurut Lilesand et al. (2004) mengatakan bahwa penginderaan jauh adalah ilmu dan seni untuk memperoleh informasi tentang suatu objek, daerah, atau fenomena melalui analisis data yang diperoleh dengan suatu alat tanpa kontak langsung dengan objek, daerah, atau fenomena yang dikaji .

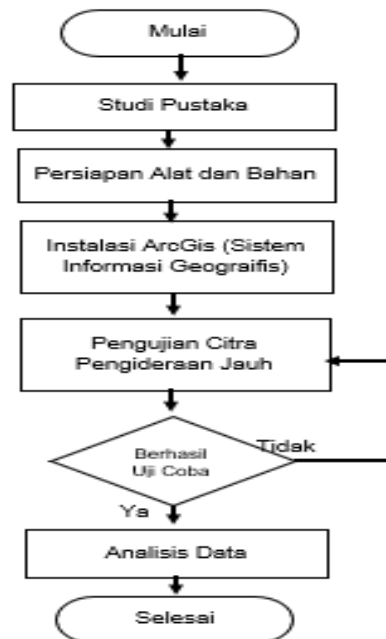
Menurut Sutanto (1999) unsur - unsur interpretasi (Somantri, 2008a) meliputi; Rona atau warna (*tone/color*) adalah tingkat kegelapan atau kecerahan objek pada citra, sedangkan warna adalah wujud yang tampak oleh mata. Rona ditunjukkan dengan gelap – putih. Pantulan rendah, ronanya gelap, pantulan tinggi ronanya putih; Bentuk (*shape*) adalah variabel kualitatif yang memberika konfigurasi atau kerangka suatu objek.

Lo (1976) mengemukakan bahwa pada dasarnya kegiatan penafsiran citra terdiri atas dua tingkat, yaitu tingkat pertama yang berupa pengenalan objek melalui proses deteksi dan identifikasi (Ningtyas, 2022). Adapun tingkat kedua yang berupa penilaian atas pentingnya objek yang telah dikenali tersebut. Tingkat pertama berarti perolehan data, sedangkan tingkat kedua berupa interpretasi atau analisis data.

3. METODE PENELITIAN

Tahapan

Aktivitas penelitian yang akan dilakukan diilustrasikan berikut ini :



Gambar 1. Diagram Alur Penelitian

Tujuan dan Manfaat Penelitian

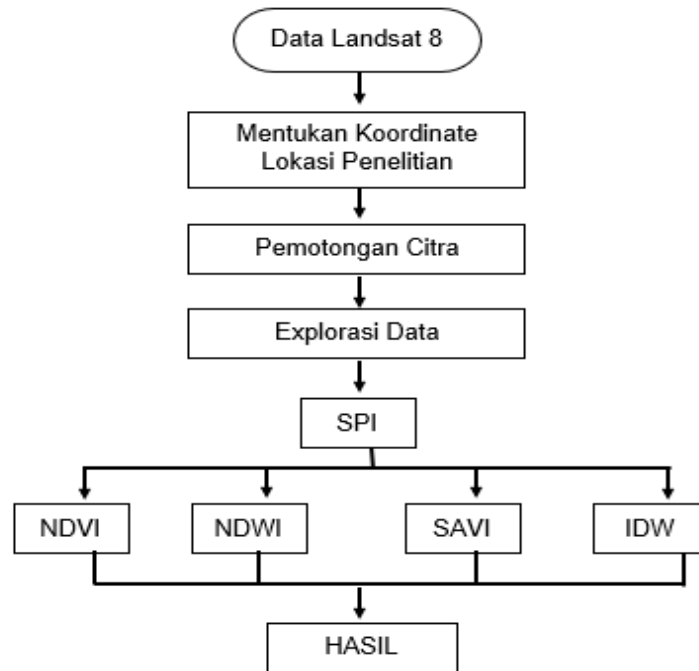
Penelitian yang dilakukan bertujuan untuk: Membuat pemetaan dengan memanfaatkan citra penginderaan jauh terhadap bencana banjir yang terjadi di Desa Tabaroge Kabupaten Luwu Timur; Menganalisis pengaruh bencana banjir yang terjadi di Desa Tabaroge dengan memanfaatkan citra penginderaan jauh.

Manfaat penelitian ini adalah sebagai bahan pertimbangan pemerintah daerah Kabupaten maupun Desa untuk mengenali penyebab terjadinya bencana banjir di Kabupaten Luwu Timur pada umumnya dan pada khususnya membantu pemerintah Desa upaya meminimalisir resiko terjadinya bencana.

Jenis dan Sumber Data

Penelitian ini menggunakan citra Landsat 8 OLI Kabupaten Luwu Timur, resolusi 30x30 m, akusisi Agustus 2022 dan November 2022 yang di peroleh dari The US Geological Survey (USGS). Data bencana di ambil dari *dibi.bnpb.go.id*, data yang di ambil dari Januari 2020 sampai dengan Desember 2022.

Metode Analisis



Gambar 2. Tahapan Penelitian

Gambar 2, memperlihatkan tahapan metodologi penelitian ini menggunakan metode analisis *Standardized Precipitation Index* (SPI), *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI), *Normalized Difference Water Index* (NDWI), *Soil Adjusted Vegetation Index* (SAVI) dan *Inverse Distance Weighted* (IDW) untuk eksplorasi data menggunakan Arcmap (GIS).

Landsat Satelit

Satelit LDCM (Landsat-8) adalah misi kerjasama antara NASA dan USGS (U.S.Geological Survey) dengan pembagian tanggung jawab masing-masing (G. Sitanggang, 2010). NASA bertanggung jawab akan penyediaan satelit LDCM (Landsat8), instrument-instrumen, pesawat peluncur dan elemen-elemen operasi misi sistem Stasiun Bumi. NASA juga akan mengelola fase awal peluncuran sampai dengan kondisi satelit beroperasi di orbitnya pada ruas antariksa (dari peluncuran sampai penerimaan) (Ramdhan & Ntoma, 2022). USGS bertanggung jawab akan penyediaan pusat operasi-operasi misi dan sistem sistem pengolahan pada Stasiun Bumi (termasuk pengaripan dan jaringan-jaringan data), demikian juga tim operasi operasi penerbangan.

Standardized Precipitation Index (SPI)

Metode indeks kekeringan SPI (Andika, 2016), (Saidah et al., 2017) adalah indeks yang digunakan untuk menentukan penyimpangan curah hujan terhadap normalnya dalam satu periode yang panjang (bulanan, dua bulanan, tiga bulanan dan seterusnya). Metode SPI ini

dikembangkan oleh McKee tahun 1993. Metode ini (Zauhairah et al., 2022) merupakan model untuk mengukur defisit curah hujan pada berbagai periode berdasarkan kondisi normalnya.

Normalized Difference Vegetation Index (NDVI)

NDVI atau Normalized Difference Vegetation Index (Sinaga et al., 2018) merupakan metode standar yang digunakan dalam membandingkan tingkat kehijauan vegetasi (kadar klorofil). Formula standar (Pangestu & Banowati, 2023).

Normalized Difference Water Index (NDWI)

Dalam menganalisis (Molidena & As-syakur, 2012) indeks kebasahan dengan citra landsat, kanal/band yang digunakan adalah 4 dan 5. Band 4 termasuk dalam spektral inframerah dekat (*near*)/*Near Infrared (NIR)* dengan panjang gelombang 0,76-0,90, kegunaan dari band 4 tersebut yaitu dapat membedakan jenis vegetasi yang dideteksi dan juga aktivitas vegetasi tersebut sehingga dapat membatasi tubuh air dan juga kelembaban tanah. Sedangkan band 5 termasuk dalam infra merah sedang/*middle infrared* dengan panjang gelombang 1.551.75, band 5 berguna untuk menunjukkan komposisi kelembaban tumbuhan dan kelembaban tanah, juga dapat membedakan salju dan awan. Indeks kebasahan ini juga menunjukkan *normalized difference water index (NDWI)*. NDWI ini dikembangkan untuk menggambarkan badan air dari citra satelit.

Soil Adjusted Vegetation Index (SAVI)

Index vegetasi ini (Molidena & As-syakur, 2012) merupakan indeks vegetasi tanah yang disesuaikan, *Soil Adjusted Vegetation Index (SAVI)* ini mirip dengan indeks vegetasi NDVI, namun pada indeks SAVI lebih menekankan pada efek piksel tanah. Menggunakan factor penyesuaian kanopi latar belakang L yang merupakan fungsi dari kerapatan vegetasi. Menunjukkan nilai optimal $L = 0,5$ untuk memperhitungkan orde pertama variasi latar belakang tanah.

Inverse Distance Weighted (IDW)

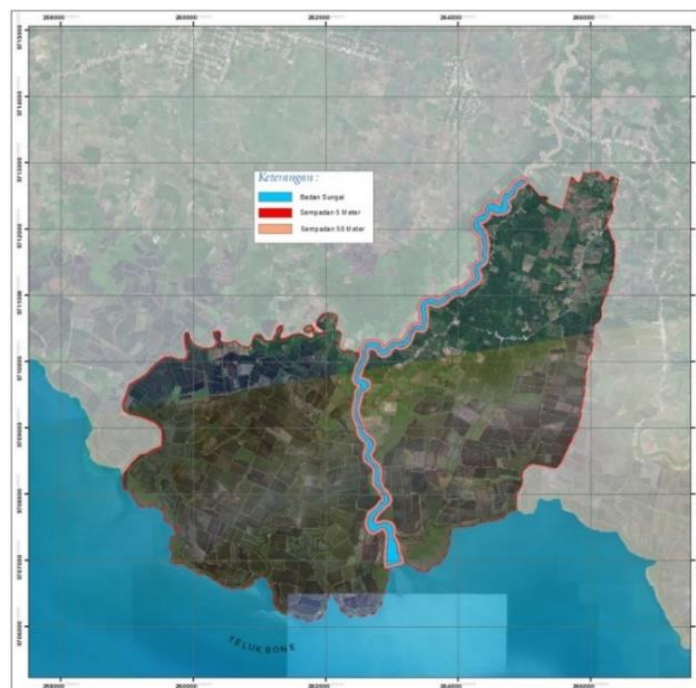
Metode ini (RAFSANJANI, 2021) memiliki asumsi bahwa setiap titik input mempunyai pengaruh yang bersifat local yang berkurang terhadap jarak. Metode IDW umumnya dipengaruhi oleh inverse jarak yang diperoleh dari persamaan matematika. Pada metode interpolasi ini kita dapat menyesuaikan pengaruh relative dari titik-titik sampel. Nilai power pada interpolasi IDW ini menentukan pengaruh terhadap titik-titik masukan (input), dimana pengaruh akan lebih besar pada titik-titik yang lebih dekat sehingga menghasilkan permukaan yang lebih detail.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

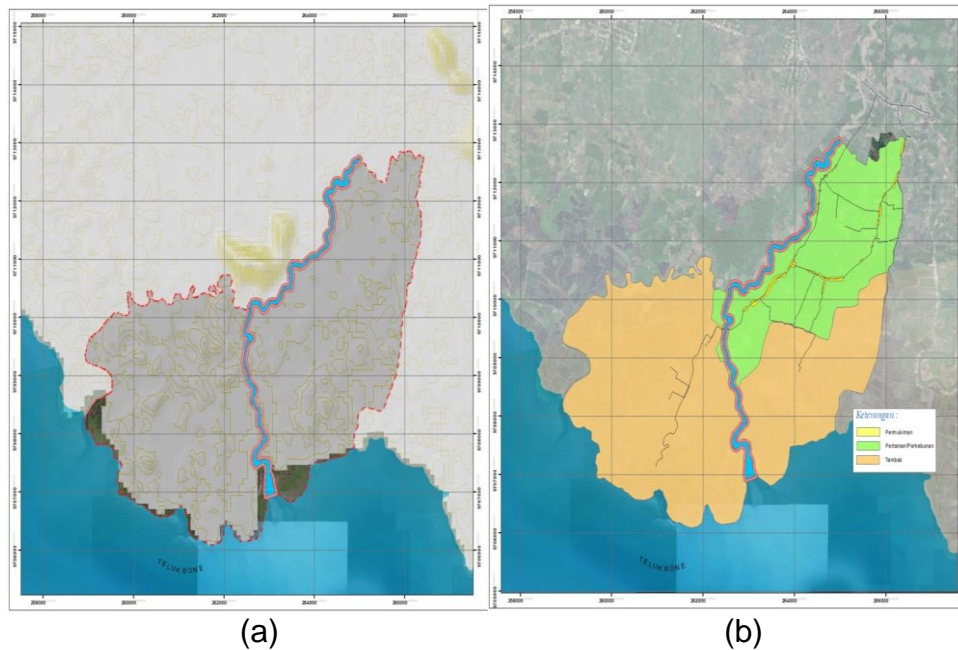
Tabel 1 : Kondisi Curah Hujan (analisis SPI) di Kabupaten Luwu Timur Dalam 5 Tahun Terakhir

Bulan	Curah Hujan (mm3)				
	2018	2019	2020	2021	2022
Januari	366	158	149	207	184
Februari	261	190	366	266	218
Maret	273	311	381	321	349
April	485	355	258	266	297
Mei	358	315	226	474	252
Juni	229	345	203	403	237
Juli	365	208	92	276	285
Agustus	191	195	54	168	288
September	121	94	46	206	100
Oktober	47	97	24	294	93
November	236	125	114	316	165
Desember	274	262	238	274	279

Kondisi curah hujan di Kabupaten Luwu Timur Dari data BPS 5 tahun terakhir terlihat intensitas yang bervariasi dan pernah mencapai intensitas 366 mm/bulan pada bulan Januari 2018. Tetapi secara umum intensitas curah hujan tertinggi dalam 5 tahun terakhir terdapat di bulan Februari, Maret, April, Mei dan Desember. Gambar 3 memperlihatkan Sungai besar yang melintas di (DESA TABAROGE, 2023) adalah sungai Pawosoi dengan lebar bervariasi mulai dari 30 meter sampai 60 meter dengan kedalaman rata-rata 5 meter



Gambar 3. Peta Bantaran Sungai



Gambar 4 . (a) Peta Kelereng analisis IDW;

(b) Peta Penggunaan Lahan analisis penggabungan SAVI (indeks vegetasi tanah), NDWI (indeks kebasahan), dan NDVI (indeks tingkat kehijauan vegetasi)

Gambar 4 (a), memperlihatkan hasil analisis IDW, tentang kemiringan lereng wilayah Desa Tabaroge berada di bawah 8%, sedangkan rata-rata ketinggian dari permukaan laut berada di 0 – 8 mdpl.

Gambar 4 (b), memperlihatkan hasil analisis penggabungan SAVI (indeks vegetasi tanah), NDWI (indeks kebasahan), NDWI (indeks kebasahan), dan NDVI (indeks tingkat kehijauan vegetasi) tentang penggunaan lahan wilayah Desa Tabaroge di bagi menjadi tiga jenis lahan, adapun lahan terbangun/permukiman dengan luas 18 hektar, lahan pertanian/perkebunan dengan luas 771 hektar dan lahan untuk tambak dengan luas 1.857 hektar

5. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian, kesimpulan yang diperoleh yaitu terbentuknya peta yang mempengaruhi rawan bencana banjir di Desa Tabaroge dengan memanfaatkan citra penginderaan jarak jauh dari empat parameter yang telah di petakan bahwa terjadinya banjir yang sangat tinggi secara terus menerus di pengaruhi oleh kondisi sungai yang semakin menyempit akibat curah hujan semakin tinggi dan lahan pertanian semakin meluas; Nantinya Bencana banjir yang ada di Desa Tabaroge akan dilakukan analisis dengan penerapan metode SPI, NDPI, NDWI, SAVI dan IDW untuk menghasilkan seberapa besar indeks pengarus variable dengan memanfaatkan citra penginderaan jarak jauh.

DAFTAR PUSTAKA

- Andika, I. (2016). Penerapan metode standardized precipitation index (SPI) dalam analisa kekeringan pada Das Ngasinan Kabupaten Trenggalek. Universitas Brawijaya.
- Apriani. (2005). Studi penanganan banjir daerah aliran sungai (DAS) di Desa Pontolo. *Apriani*, 6(1), 84–92.
- Badan Nasional Penanggulangan Bencana. (2022). Data informasi bencana Indonesia 2022. Retrieved from <http://dibi.bnpb.go.id>.
- Badan Pemeriksa Keuangan (BPK). (2007). Undang-undang (UU) No. 24 Tahun 2007 Penanggulangan Bencana. Retrieved from <https://peraturan.bpk.go.id/Details/39901/uu-no-24-tahun-2007>.
- Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Republik Indonesia. (2018). *Laporan Riskesdas 2018 Nasional*. Lembaga Penerbit Balitbangkes.
- Balahanti, R., Mononimbar, W., & Gosal, P. H. (2023). Analisis tingkat kerentanan banjir di Kecamatan Singkil Kota Manado. *Jurnal Spasial*, 11, 69–79. <https://ejournal.unsrat.ac.id/v3/index.php/spasial/article/download/51447/44169/121650>
- Desa Tabaroge. (2023). *Dinas Komunikasi dan Informasi Kabupaten Timur*, 0(1), 1–23.
- Kodoatie, R. J. (2002). *Banjir: Beberapa penyebab dan metode pengendaliannya dalam perspektif lingkungan*. Pustaka Pelajar.
- Kurniadi, Y. U., et al. (2020). Kesiapan Kantor Pencarian dan Pertolongan Balikpapan dalam penanggulangan bencana guna menyambut pemindahan ibukota baru. *Nusantara: Jurnal Ilmu Pengetahuan Sosial*, 7(2), 408–420.
- Marfai, M. A., Rahayu, E., & Triyanti, A. (2018). *Peran kearifan lokal dan modal sosial dalam pengurangan risiko bencana dan pembangunan pesisir: Integrasi kajian lingkungan, kebencanaan, dan sosial budaya*. UGM Press.
- Matondang, J. P., Kahar, S., & Sasmito, B. (2013). Analisis zonasi daerah rentan banjir dengan pemanfaatan sistem informasi geografis (Studi kasus: Kota Kendal dan sekitarnya). *Jurnal Geodesi Undip*, 2(2), 103–113.
- Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. (n.d.). *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor 28/PRT/M/2015*.
- Molidena, E., & As-syakur, A. R. (2012). Karakteristik pola spektral vegetasi hutan dan tanaman industri berdasarkan data penginderaan jauh. *Proceeding of PIT MAPIN XIX, Makassar*.
- Ningtyas, D. A. W. (2022). Pemanfaatan citra penginderaan jauh untuk bencana banjir. *ResearchGate*.
- Nurjanah, R., Sugiharto, D., Kuswanda, D., & Siswanto, B. P. (2013). *Manajemen bencana*. Alfabeta.

- Pangestu, N. H. A., & Banowati, G. (2023). Pemetaan kesehatan kebun kelapa sawit berdasarkan nilai normalized difference vegetation index (NDVI) menggunakan citra Landsat-8 di Kebun PT. Wanapotensi Guna. *Agriprima: Journal of Applied Agricultural Sciences*, 7(1), 40–49.
- Pasaribu, J. M., Suryo, N., & Pemanfaatan, H. P. (2012). Perbandingan teknik interpolasi DEM SRTM dengan metode inverse distance weighted (IDW), natural neighbor, dan spline. *Jurnal Penginderaan Jauh*, 9(2), 126–139.
- Pradika, M. I., Giyarsih, S. R., & Hartono, H. (2018). Peran pemuda dalam pengurangan risiko bencana dan implikasinya terhadap ketahanan wilayah Desa Kepuharjo, Kecamatan Cangkringan, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. *Jurnal Ketahanan Nasional*, 24(2), 261. <https://doi.org/10.22146/jkn.35311>
- Rafsanjani, S. E. (2021). Analisis kualitas air tanah terhadap keberadaan IPAL komunal dengan metode inverse distance weighting (IDW) Kecamatan Depok dan Mlati, Yogyakarta.
- Ramdhan, M., & Ntoma, I. (2022). Detection and analysis of blue open space utilization in North Jakarta. *Jurnal Riset Jakarta*, 15, 11–18.
- Saidah, H., Budianto, M. B., & Hanifah, L. (2017). Analisa indeks dan sebaran kekeringan menggunakan metode standardized precipitation index (SPI) dan geographical information system (GIS) untuk Pulau Lombok. *Jurnal Spektran*, 5(2), 173–179.
- Sinaga, S. H., Suprayogi, A., & Haniah, H. (2018). Analisis ketersediaan ruang terbuka hijau dengan metode normalized difference vegetation index dan soil adjusted vegetation index menggunakan citra satelit Sentinel-2A (Studi kasus: Kabupaten Demak). *Jurnal Geodesi Undip*, 7(1), 202–211.
- Sitanggang, G. (2010). Kajian pemanfaatan satelit masa depan: Sistem penginderaan jauh satelit LDCM (Landsat-8). *Berita Dirgantara*, 11(2), 47–58.
- Somantri, L. (2008a). Pemanfaatan citra penginderaan jauh untuk mengidentifikasi patahan Lembang. *Fakultas Pendidikan Ilmu Pengetahuan Sosial UPI*, 1–11.
- Somantri, L. (2008b). Pemanfaatan teknik penginderaan jauh untuk mengidentifikasi kerentanan dan risiko banjir. *Jurnal Geografi Gea*, 8(2).
- Twigg, J., & Martin, W. (2015). The challenge of cultural gerontology. *Gerontologist*, 55(3), 353–359. <https://doi.org/10.1093/geront/gnu061>
- Yayasan IDEP. (2007). *Penanggulangan bencana berbasis masyarakat: Berisi keterangan yang jelas untuk sebelum, saat, sesudah bencana: Panduan umum*.
- Zauhairah, S. F., Barus, B., Wahjunie, E. D., Tjahjono, B., & Murtadho, A. (2022). Penentuan pemetaan kadar air tanah optimal pada lahan perkebunan kelapa sawit (Studi kasus: Kebun Cikasungka, PT Perkebunan Nusantara VIII, Cimulang, Bogor). *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*, 9(2), 447–456