

PEMANFAATAN DATA PENGINDERAAN JAUH UNTUK PEMETAAN POTENSI DAERAH RAWAN KEKERINGAN DI KABUPATEN NGAWI

Fitriana Febriyanti

S1 Pendidikan Geografi, Fakultas Ilmu Sosial dan Hukum, Universitas Negeri Surabaya
Email : fitriana.17040274043@mhs.unesa.ac.id

Dr. Aida Kurniawati, S.Pd., M.Si.

Dosen Pembimbing Mahasiswa

Abstrak

Kabupaten Ngawi merupakan salah satu kabupaten di Jawa Timur yang setiap tahunnya mengalami kekeringan. Menurut data yang dipublikasi oleh BPBD Kabupaten Ngawi pada tahun 2020 terdapat 42 desa mengalami kekeringan. Berbagai informasi mengenai potensi daerah kekeringan sangat diperlukan bagi masyarakat untuk membantu pemerintah menanggulangi bencana kekeringan. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan peta persebaran daerah yang berpotensi mengalami kekeringan.

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif. Penelitian ini menggunakan data penginderaan jauh berupa Citra Landsat 8 OLI/TIRS yang dapat mengidentifikasi *Land Surface Temperature*. Data lain yang termasuk dalam parameter kekeringan yakni curah hujan, kemiringan lereng, dan penggunaan lahan. Data yang telah dikumpulkan dari berbagai sumber diolah dengan metode *scoring* setiap parameter sesuai dengan klasifikasi yang ditetapkan. Parameter yang telah diberikan skor kemudian dilakukan *overlay* menggunakan aplikasi ArcMap 10.5.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa potensi kekeringan di Kabupaten Ngawi diklasifikasikan menjadi 4 kelas yakni kelas tidak rawan, kelas cukup rawan, kelas sedang, dan kelas sangat rawan. Kelas tidak rawan memiliki luas 237 ha atau 0,17% dari total wilayah yang dominan di Kecamatan Karangjati dan Kecamatan Padas. Kelas cukup rawan memiliki luas 93.524,44 ha atau 66,74% dari total wilayah yang dominan di Kecamatan Paron, Kecamatan Karanganyar, Kecamatan Widodaren, dan Kecamatan Kedunggalar. Kelas sedang memiliki luas 46.280,53 ha atau 33,03% dari total wilayah yang dominan di Kecamatan Kendal dan Kecamatan Ngawi. Kelas sangat rawan memiliki luas 80,58 ha atau 0,06% dari total wilayah dominan di Kecamatan Sine.

Kata Kunci: Kekeringan, Penginderaan Jauh, daerah rawan

Abstract

Ngawi Regency is one of the districts in East Java which experiences drought every year. Based on data published by the BPBD of Ngawi Regency in 2020, 42 villages experienced drought. Various information regarding the potential of drought areas is needed for the community to help the government cope with drought disasters. This study aims to produce a map of the distribution of areas that have the potential to experience drought.

This research uses a quantitative descriptive approach. This study uses remote sensing data in the form of Landsat 8 OLI / TIRS imagery which can identify Land Surface Temperature. Other data included in the drought parameter are rainfall, slope, and land use. The data that has been collected from various sources is processed by the scoring method for each parameter according to the specified classification. The parameters that have been given a score are then overlaid using the ArcMap 10.5 application.

The results showed that the potential for drought in Ngawi Regency was classified into 4 classes, namely the non-prone class, the moderately prone class, the medium class, and the very vulnerable class. The non-hazardous class has an area of 237 ha or 0.17% of the total dominant area in Karangjati and Padas districts. The quite vulnerable class has an area of 93,524.44 ha or 66.74% of the total dominant area in Paron District, Karanganyar District, Widodaren District, and Kedunggalar District. The medium class has an area of 46,280.53 ha or 33.03% of the total dominant area in Kendal and Ngawi Districts. Very vulnerable class has an area of 80.58 ha or 0.06% of the total dominant area in Sine District.

Keywords: Drought, Remote Sensing

PENDAHULUAN

Kemarau panjang yang terjadi akibat pergeseran musim penghujan oleh El Nino menyebabkan beberapa wilayah di Indonesia mengalami kekeringan. Kekeringan menjadi bencana alam langganan setiap tahunnya yang terjadi akibat kurangnya distribusi air hujan atau tidak adanya tampungan air dalam tanah, sehingga menimbulkan volume air permukaan seperti sungai berada pada ambang batas minimum (Fathoni, 2015:274).

Daerah yang mengalami kekeringan panjang setiap tahunnya yakni Kabupaten Ngawi. Kabupaten Ngawi terletak di wilayah bagian barat Provinsi Jawa Timur atau dapat dikatakan berbatasan langsung dengan Provinsi Jawa Tengah. Topografi yang dimiliki Kabupaten Ngawi berupa dataran tinggi dan tanah datar. Tercatat 4 Kecamatan terletak pada dataran tinggi yaitu Kendal, Sine, Jogorogo, dan Ngrambe yang terletak di kaki Gunung Lawu, lima belas Kecamatan sisanya berupa tanah datar (BPS Ngawi Dalam Angka, 2020:8). Perekonomian Kabupaten Ngawi merupakan perekonomian yang berstruktur pertanian dengan didukung oleh potensi tanaman pangan, perkebunan, dan kehutanan. Aktivitas pembangunan yang semakin meningkat dan tidak diimbangi dengan orientasi lingkungan yang baik menyebabkan perusakan lingkungan sehingga merugikan investasi alam dimasa depan. Permasalahan yang kerap terjadi contohnya perubahan lingkungan dari wilayah hutan menjadi wilayah pertanian maupun wilayah industri.

Kabupaten Ngawi telah mengalami banyak perubahan penggunaan lahan dari hutan menjadi tegalan dan pemukiman atau dari lahan pertanian menjadi pemukiman sehingga sangat berpengaruh terhadap fungsi daerah tangkapan air. Curah hujan yang datang mengalami *run off*, kemungkinan sangat kecil untuk menjadi air tanah. Daerah tangkapan air yang ada di Kabupaten Ngawi juga banyak yang tidak berfungsi, karena daerah tangkapan air ini dipenuhi sedimen dan secara fisik juga rusak. Ketersediaan air tidak mencukupi kebutuhan saat musim kemarau bagi masyarakat Kabupaten Ngawi terutama air permukaan.

Data yang dipublikasi milik Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kabupaten Ngawi, pada tahun 2020 tercatat ada 42 desa terdampak kekeringan sehingga perlu dilakukan *dropping* air bersih. Banyaknya desa yang mengalami kekeringan membuat BPBD kewalahan karena mereka harus *dropping* air sampai pelosok-pelosok desa. Sistem *dropping* air mengutamakan daerah-daerah yang sangat membutuhkan terlebih dahulu, bukan sesuai urutan pengajuan proposal dari desa yang bersangkutan. Peristiwa ini terjadi akibat kurang adanya informasi mengenai kekeringan lahan pada wilayah masing-masing

sehingga belum ada penanggulangan yang dilakukan secara maksimal. Tujuan penelitian ini adalah untuk menghasilkan peta persebaran daerah yang berpotensi mengalami kekeringan dengan memanfaatkan data spasial penginderaan jauh.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif. Proses penelitian menggunakan sistem informasi geografis dalam pengolahan data spasial. Pengolahan data spasial menjadi komponen penting dalam pengelolaan lingkungan terutama pengelolaan bencana skala besar maupun kecil yang saat ini belum terstruktur (Budiyanto, 2010:1).

Data yang digunakan dalam penelitian ini yakni citra Landsat 8 OLI/TIRS rekaman tahun 2020, Citra SRTM, data curah hujan (BPS Ngawi), data penggunaan lahan (Bappelitbang Ngawi), dan data kemiringan lereng (Bappelitbang Ngawi).

Proses pengolahan Citra Landsat 8 OLI/TIRS ini diawali dengan melakukan cropping, kemudian dilakukan koreksi geometrik radiometrik. Koreksi geometrik dilakukan untuk mengkoreksi kesalahan geometrik pada citra. Koreksi geometrik ini bertujuan untuk menyamakan koordinat yang sebenarnya dengan koordinat yang ada pada citra satelit. Koreksi geometrik biasanya citra yang dihasilkan akan ada hamburan atmosfer sehingga perlu dilakukan koreksi radiometrik. Hamburan atmosfer mengakibatkan nilai pantulan objek yang direkam oleh sensor berubah menjadi nilai yang bukan aslinya (Putra, dkk., 2017:89)

Tahapan selanjutnya mengolah citra dengan menggunakan beberapa formulasi yang telah ditetapkan dengan aplikasi ArcMap 10.5. Ada 2 metode sistem informasi geografi yang akan digunakan dalam menganalisis data yakni metode *skoring* dan *overlay*. Metode *skoring* atau pengharkatan merupakan metode yang digunakan untuk mengklasifikasikan parameter menjadi beberapa kelas, kemudian masing-masing kelas akan diberi skor atau penilaian sesuai tingkat kemampuannya. Metode *skoring* digunakan untuk beberapa parameter yakni suhu permukaan, curah hujan, penggunaan lahan, dan kemiringan lereng.

Variabel suhu permukaan dalam tahap skoring telah ditetapkan panduan yang disajikan pada tabel berikut :

Tabel 1. Skor untuk suhu permukaan

No.	Kelas Suhu	Kategori	Skor
1.	<24°C	Dingin	1
2.	25°C-30°C	Agak Panas	3
3.	>31°C	Panas	5

Sumber : Pengolahan data 2020

Penentuan skoring untuk suhu permukaan didasarkan pada hasil analisis rata-rata suhu yang ada di Kabupaten Ngawi kemudian diklasifikasikan menjadi 3 kelas. Perhitungan suhu didasarkan pada hasil dari pengolahan *Land Surface Temperature* menggunakan sistem informasi geografis (SIG).

Variabel curah hujan dalam tahap skoring telah ditetapkan panduan yang disajikan pada table berikut :

Tabel 2. Skor untuk curah hujan

No	Kelas Curah Hujan (mm/bulan)	Skor
1.	>60	1
2.	45-60	2
3.	30-45	3
4.	15-30	4
5.	<15	5

Sumber : Syarif et al, 2013

Variabel untuk penggunaan lahan dalam tahap skoring telah ditetapkan panduan yang disajikan pada tabel berikut :

Tabel 3. Skor untuk penggunaan lahan

No.	Kategori penggunaan lahan	Skor
1.	Permukiman, Kawasan Wisata, Industri	5
2.	Pertanian Lahan Kering	4
3.	Hutan	3
4.	Pertanian Lahan Basah	2
5.	Wilayah Perairan Darat	1

Sumber : Peraturan Daerah Kabupaten Ngawi Nomor 10 Tahun 2011

Variabel kemiringan lereng dalam tahap skoring telah ditetapkan panduan yang disajikan dalam tabel berikut :

Tabel 4. Skor untuk kemiringan lereng

No.	Tingkat Kemiringan Lereng	Kategori	Skor
1.	0-8 %	Datar	1
2.	8-15 %	Landai	2
3.	15-25 %	Agak curam	3
4.	25-40 %	Curam	4
5.	>40 %	Sangat Curam	5

Sumber : SK Mentan No. 837/KPTS/UM/11/1980

Metode *overlay* atau tumpang tindih merupakan metode penyatuan satu grafis peta dengan grafis peta lain beserta atribut-atributnya. Penyatuan peta tersebut akan menghasilkan satu grafis peta baru yang memiliki informasi atau atribut gabungan dari peta sebelumnya.

Parameter yang telah dilakukan *skoring* sesuai dengan klasifikasi yang dibuat kemudian masing-masing parameter akan dilakukan proses *overlay* menggunakan aplikasi ArcMap 10.5.

HASIL PENELITIAN

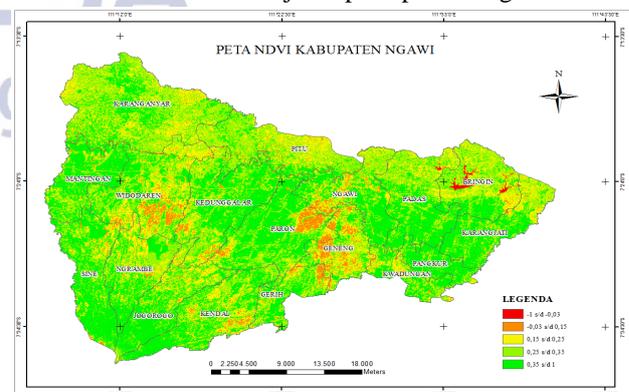
Kondisi Fisik

Kabupaten Ngawi terletak di wilayah bagian barat Provinsi Jawa Timur atau dapat dikatakan berbatasan langsung dengan Provinsi Jawa Tengah. Batas astronomis, Kabupaten Ngawi terletak antara 7°21' – 7°31' Lintang Selatan dan 110°10' – 111°40' Bujur Timur. Kabupaten Ngawi memiliki wilayah dengan luas sekitar 1.295,98 km². Secara administrasi Kabupaten Ngawi terbagi dalam 19 kecamatan dengan 4 kelurahan dan 213 desa. Topografi yang dimiliki Kabupaten Ngawi berupa dataran tinggi dan tanah datar. Tercatat 4 Kecamatan terletak pada dataran tinggi yaitu Kendal, Sine, Jogorogo, dan Ngrambe yang terletak di kaki Gunung Lawu, lima belas Kecamatan sisanya berupa tanah datar (BPS Ngawi Dalam Angka, 2020:8).

Wilayah bagian utara Kabupaten Ngawi berbatasan langsung dengan Kabupaten Bojonegoro, Kabupaten Blora, dan Kabupaten Grobogan. Sebelah selatan wilayah Kabupaten Ngawi berbatasan dengan Kabupaten Magetan dan Kabupaten Madiun, bagian timur berbatasan langsung dengan Kabupaten Madiun. Sebelah barat wilayah Kabupaten Ngawi berbatasan dengan Kabupaten Karanganyar dan Kabupaten Sragen.

Normalized Difference Vegetation Index

Normalized Difference Vegetation Index atau indeks vegetasi merupakan suatu indeks yang menggambarkan besaran nilai kehijauan vegetasi yang hasilnya diperoleh dari pengolahan dan perhitungan digital kanal data satelit. Perhitungan indeks vegetasi didasarkan pada kombinasi antara nilai band merah (*Red*) dengan nilai band inframerah (*NIR*). Nilai indeks yang rendah dikarenakan pantulan gelombang band 4 lebih tinggi dibandingkan dengan pantulan gelombang band 5 begitu juga sebaliknya (Jamil, 2013:33). Hasil pengolahan citra Landsat 8 OLI untuk formula NDVI disajikan pada peta sebagai berikut :



Gambar 1. Hasil NDVI Kabupaten Ngawi (Sumber : Pengolahan data 2021)

Gambar 1 menunjukkan bahwa nilai NDVI Kabupaten Ngawi sangat bermacam-macam, sehingga diklasifikasikan menjadi 5 kelas yakni kerapatan vegetasi

tidak ada dengan rentang -1 s/d -0,03, kerapatan vegetasi sangat rendah dengan rentang -0,03 s/d 0,15, kerapatan vegetasi rendah dengan rentang 0,15 s/d 0,25, kerapatan vegetasi sedang dengan rentang 0,25 s/d 0,35, dan kerapatan vegetasi tinggi dengan rentang 0,35 s/d 1. Luasan wilayah vegetasi dapat dilihat pada tabel 5 berikut ini :

Tabel 5. Klasifikasi dan Luasan NDVI

No	Klasifikasi	Luas	Persentase
1.	Vegetasi tidak ada	285,12 ha	0,22 %
2.	Vegetasi sangat rendah	5.222,80 ha	4,03 %
3.	Vegetasi rendah	26.139,92 ha	20,17 %
4.	Vegetasi sedang	43.065,42 ha	33,23 %
5.	Vegetasi tinggi	54.884,75 ha	42,35 %

Sumber : Pengolahan data 2021

Tabel 5 menunjukkan bahwa indeks vegetasi kabupaten ngawi didominasi oleh kategori vegetasi tinggi dengan luas 54.884,75 ha atau 42,35 % dari total luas wilayah. Kategori vegetasi tidak ada memiliki luas 285,12 ha atau 0,22 % dari total luas wilayah, kategori ini dominan berada di wilayah Kecamatan Bringin.

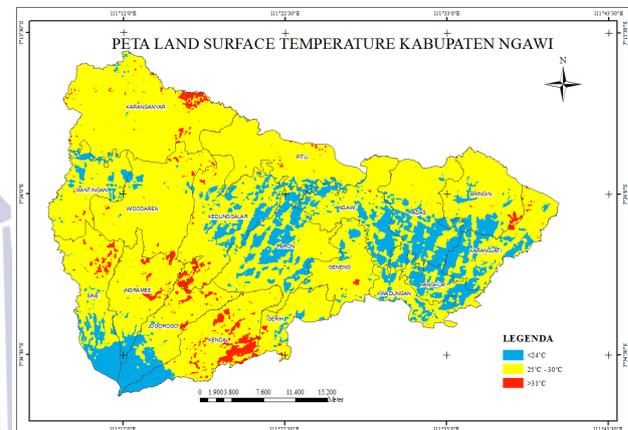
Land Surface Temperature

Suhu merupakan energi suatu benda yang diukur berdasarkan derajat panas atau dingin. Penelitian potensi kekeringan, suhu permukaan menjadi salah satu parameter yang ditetapkan oleh peneliti karena suhu permukaan menjadi salah satu penyebab jumlah pasokan air yang ada disuatu wilayah. Diasumsikan bahwa apabila suhu permukaan tinggi maka akan terjadi evaporasi yang tinggi pula sehingga menyebabkan berkurangnya pasokan air tanah. Suhu permukaan yang rendah maka tingkat evaporasi juga akan rendah sehingga proses evaporasi berkurang dan pasokan air tanah melimpah.

Land surface temperature ini dijadikan sebagai pengukuran suhu permukaan. Selaras dengan penelitian dari Fathoni (2015:277) yang menyatakan bahwa jumlah tenaga hasil pemancaran permukaan objek dapat diukur sehingga digunakan untuk memperkirakan suhu permukaan objek tersebut. Data citra yang nilai digital numernya telah diubah menjadi nilai reflektansi TOA, maka selanjutnya akan dikonversi menjadi suhu permukaan atau land surface temperature. Proses pengerjaan konversi land surface temperature harus mempertimbangkan nilai emisivitas yakni rasio pancaran dari suatu benda atau objek yang suhunya sama.

Nilai emisivitas ini diperoleh dari perhitungan nilai NDVI. Nilai emisivitas ini bervariasi tergantung pada intensitas, jenis, dan tahapan pertumbuhan vegetasi. Emisivitas dapat sangat bervariasi tergantung pada jenis, intensitas dan tahap pertumbuhan vegetasi (Beg, 2018:4). Suhu permukaan yang terkait dalam penginderaan jauh adalah suatu rata-rata suhu permukaan pada skala

percampuran piksel dengan pecahan yang memiliki perbedaan dari tipe permukaan (Wisnawa, 2008:43). Metode ini akan lebih akurat apabila dilakukan peninjauan langsung ke lapangan, namun dikarenakan adanya pandemi Covid-19 ini peneliti hanya melakukan kajian pustaka dan pengolahan data analisis menggunakan sistem informasi geografis. Berikut merupakan persebaran suhu permukaan di Kabupaten Ngawi :

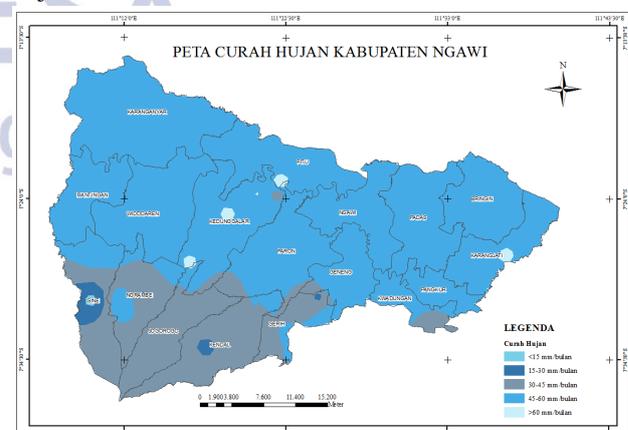


Gambar 2. Peta Land Surface Temperature (Sumber : Pengolahan data 2021)

Peta di atas menunjukkan bahwa Kabupaten Ngawi didominasi suhu permukaan dengan rentang 25°C - 30°C dengan luas wilayah 112.220 ha atau 80,35% dari luas wilayah. Suhu permukaan $>31^{\circ}\text{C}$ memiliki luas wilayah 3.957 ha atau 2,83% dari luas wilayah.

Curah Hujan

Curah hujan adalah unsur cuaca yang dihitung berdasarkan tingginya air jatuh ke permukaan bumi sebelum mengalir, mengalami penguapan, dan penyerapan ke dalam tanah. Data dari Badan Pusat Statistika Kabupaten Ngawi curah hujan dihitung per bulan dengan satuan mm^3 . Berikut ini merupakan peta persebaran curah hujan selama tahun 2020 :



Gambar 3. Peta Curah Hujan (Sumber : Pengolahan data 2021)

Gambar 3 menunjukkan bahwa curah hujan di Kabupaten Ngawi dominan dengan intensitas 45-60 mm^3/bulan . Tersebar di beberapa kecamatan yakni

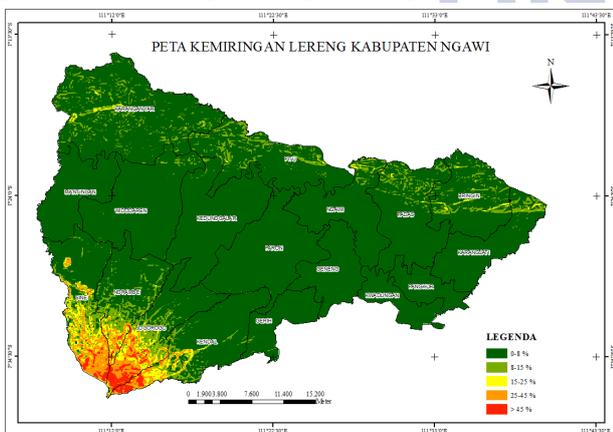
Kecamatan Karanganyar, Kecamatan Pitu, Kecamatan Ngawi, Kecamatan Padas, Kecamatan Bringin, Kecamatan Karangjati, Kecamatan Mantingan, Kecamatan Widodaren, Kecamatan Kedunggalar, Kecamatan Paron, Kecamatan Geneng, Kecamatan Pangkur, dan Kecamatan Kwadungan dengan luas total 107.717 ha atau 77,11 % dari total luas wilayah Kabupaten Ngawi.

Data curah hujan ini didapat dari Badan Pusat Statistika Kabupaten Ngawi dengan perhitungan rata-rata per bulan. Peneliti mengolah data tersebut menggunakan metode isohyet agar menghasilkan tingkatan curah hujan. Metode isohyet adalah suatu metode perhitungan curah hujan yang berupa gabungan garis lengkung menggambarkan kedalaman curah hujan rata-rata disuatu daerah tertentu.

Metode isohyet diterapkan menggunakan aplikasi ArcMap 10.5 maka diperoleh hasil persentase curah hujan Kabupaten Ngawi 77,11% intensitas 45-60 mm³/bulan dan terendah sebesar 0,09% wilayah dengan intensitas <15 mm³/bulan. Menurut Dileep, *et al* (2007:141) dalam penelitiannya mengatakan bahwa semakin rendah intensitas curah hujan suatu wilayah maka pengaruhnya akan semakin besar terhadap kekeringan, dikarenakan setiap penyimpangan curah hujan secara langsung akan berpengaruh terhadap parameter kedalaman air tanah.

Kemiringan Lereng

Kemiringan lereng merupakan bagian topografi permukaan bumi yang membentuk sudut antara bidang *vertikal* lahan dengan bidang *horizontal* lahan. Kemiringan lereng menjadi salah satu parameter dalam perhitungan potensi kekeringan di Kabupaten Ngawi. Kemiringan lereng diolah berdasarkan data Citra SRTM (*Shuttle Radar Topography Mission*) kemudian dianalisis *slope* menggunakan ArcMap 10.5. Berikut merupakan persebaran kemiringan lereng di Kabupaten Ngawi :



Gambar 4. Peta Kemiringan Lereng (Sumber : Pengolahan data 2021)

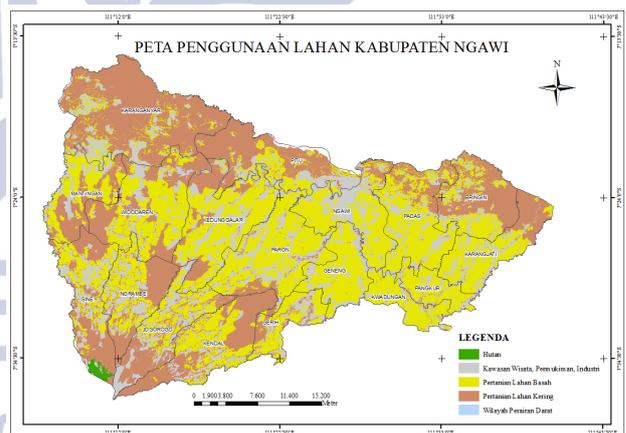
Gambar 4 menunjukkan bahwa kemiringan lereng Kabupaten Ngawi dibagi menjadi lima kategori yakni

kategori datar, kategori landai, kategori agak curam, kategori curam, dan kategori sangat curam.

Kemiringan lereng di Kabupaten Ngawi di dominasi oleh kategori datar dengan tingkat kemiringan lereng 0-8% seluas 121.974 ha atau 87,37% dari total wilayah. Skor terbesar yang mempengaruhi potensi kekeringan termasuk dalam kategori sangat curam dengan tingkat kemiringan lereng >40% seluas 1.307 ha atau 0,94% dari total wilayah. Wilayah yang termasuk dalam kategori sangat curam dan sangat berpotensi kekeringan ini merupakan Kecamatan Ngrambe, Kecamatan Jogorogo, Kecamatan Kendal, dan Kecamatan Sine.

Penggunaan Lahan

Penggunaan lahan menjadi rupa nyata dari kegiatan manusia dalam hal pemanfaatan lingkungan alam dengan tujuan memenuhi kebutuhan untuk menunjang kehidupan (Ritohardoyo, 2013:27). Penggunaan lahan menjadi salah satu parameter utama dalam penelitian ini karena sangat berpengaruh terhadap potensi kekeringan suatu wilayah. Data yang diperoleh dari Bappelitbang Kabupaten Ngawi, penggunaan lahan dibagi menjadi enam kategori yakni wilayah perairan darat, pertanian lahan basah, hutan, pertanian lahan kering, kawasan wisata, pemukiman, dan industri. Analisis citra yang dihasilkan dengan bantuan sistem informasi geografis menghasilkan sebuah peta penggunaan lahan sebagai berikut :



Gambar 5. Peta Penggunaan Lahan (Sumber : Pengolahan data 2021)

Gambar 5, menunjukkan bahwa penggunaan lahan di Kabupaten Ngawi lebih dominan pertanian lahan kering dan pertanian lahan basah. Penggunaan lahan lainnya seperti kawasan wisata, permukiman, industri, dan hutan tergolong sedikit. Berikut penjelasan luasan masing-masing kategori pada tabel berikut ini :

Tabel 6. Klasifikasi Penggunaan Lahan

No.	Kategori penggunaan lahan	Skor	Luas ha	Persentase
1.	Pemukiman, Kawasan Wisata,	5	27.106 ha	19,26%

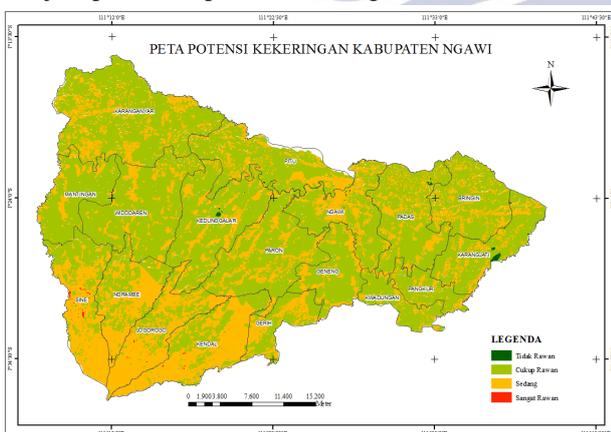
No.	Kategori penggunaan lahan	Skor	Luas	Persentase
	Industri			
2.	Pertanian Lahan Kering	4	50.935 ha	36,19%
3.	Hutan	3	364 ha	0,26%
4.	Pertanian Lahan Basah	2	61.571 ha	43,75%
5.	Wilayah Perairan Darat	1	764 ha	0,54%

Sumber : Pengolahan data 2021

Tabel 6 setiap kategori penggunaan lahan telah diberikan skor berdasarkan tingkat pengaruh potensi kekeringan. Kategori pemukiman, kawasan wisata, dan industri menjadi kategori sangat terpengaruh terhadap potensi kekeringan dengan luas 27.106 ha atau 19,26% dari total luas wilayah Kabupaten Ngawi. Kategori pertanian lahan kering memiliki skor 4 dengan luas 50.935 ha atau 36,19% dari total luas wilayah. Wilayah hutan yang ada di Kabupaten Ngawi hanya 0,26% dari total wilayah, sehingga hal ini menjadi salah satu pemicu terjadinya kekeringan.

Analisis Potensi Kekeringan

Peta yang menjadi parameter untuk mengukur potensi kekeringan di Kabupaten Ngawi telah memiliki skor masing-masing kriteria. Peta-peta tersebut dilakukan *overlay* (tumpang susun) menggunakan Arcmap 10.5 untuk mendapatkan kriteria baru yakni daerah yang berpotensi kekeringan di Kabupaten Ngawi. Berikut merupakan hasil *overlay* beberapa peta yang menjadi parameter potensi kekeringan :



Gambar 6. Peta Potensi Kekeringan (Sumber : Pengolahan data 2021)

Gambar 6 di atas, potensi kekeringan yang terjadi di Kabupaten Ngawi dibagi menjadi empat klasifikasi yakni kelas tidak rawan, kelas cukup rawan, kelas sedang, dan kelas sangat rawan. Perhitungan data luasan wilayah berpotensi kekeringan dapat dilihat pada Tabel 7 berikut ini :

Tabel 7. Klasifikasi potensi kekeringan Kabupaten Ngawi

No.	Kelas	Skor	Luas	Persentase
1.	Tidak Rawan	1-5	237 ha	0,17%
2.	Cukup rawan	6-10	93.524,44 ha	66,74%
3.	Sedang	11-15	46.280,53 ha	33,03%
4.	Sangat rawan	16-20	80,58 ha	0,06%

Sumber : Pengolahan data 2021

Tabel 7 kelas potensi kekeringan yang mendominasi merupakan kelas cukup rawan dengan warna hijau muda (Gambar 6) memiliki luas 93.524,44 ha atau 66,74% dari total wilayah. Kelas tidak rawan warna hijau tua (Gambar 6) memiliki luas 237 ha atau 0,17% dari total wilayah, kelas sedang warna oren (Gambar 6) memiliki luas 46.280,53 ha atau 33,03% dari total wilayah, dan kelas sangat rawan 80,58 ha atau 0,06% dari total luas wilayah.

PEMBAHASAN

Hasil *overlay* dan analisis potensi daerah kekeringan menggunakan sistem informasi geografis dan penginderaan jauh menunjukkan bahwa kekeringan di Kabupaten Ngawi terbagi menjadi 4 kelas yakni tidak rawan, cukup rawan, sedang, dan sangat rawan.

Wilayah potensi kekeringan kelas tidak rawan tersebar di beberapa kecamatan yakni Kecamatan Kedunggalar, Kecamatan Pitu, Kecamatan Karangjati, dan Kecamatan Padas. Kecamatan Karangjati memiliki luasan tertinggi kelas tidak rawan yakni 57,1 ha, apabila dilihat dari suhu permukaannya wilayah ini memiliki suhu <24°C termasuk kategori dingin. Kemiringan lereng di wilayah ini termasuk dalam kategori datar sehingga tidak terjadi limpasan air. Penggunaan lahan didominasi oleh pertanian lahan basah, sehingga perairan untuk pertanian mengandalkan irigasi ataupun daerah aliran sungai.

Kelas cukup rawan tersebar menyeluruh di Kabupaten Ngawi, berdasarkan *overlay* peta kelas cukup rawan yang memiliki luasan tertinggi yakni di Kecamatan Widodaren. Memiliki luasan 4.724 ha atau 51,20 % dari total luas Kecamatan Widodaren. Kekeringan kelas cukup rawan pada wilayah ini disebabkan oleh nilai indek vegetasi (Gambar 1) termasuk dalam kategori tidak ada vegetasi. Ditinjau dari suhu permukaan di Kecamatan Widodaren termasuk pada kategori 25°C - 30°C. Kemiringan lereng pada wilayah ini memiliki kategori datar sehingga pemanfaatan lahannya digunakan sebagai pertanian lahan basah. Didukung dengan adanya intensitas curah hujan yang termasuk dalam rentang 45-60 mm/bulan dan irigasi sungai di wilayah ini juga maksimal penggunaannya.

Kelas potensi kekeringan sedang juga tersebar menyeluruh di Kabupaten Ngawi, namun ada satu kecamatan yang mendominasi kelas sedang yakni

Kecamatan Kendal. Kelas potensi sedang di wilayah ini memiliki luasan tertinggi yakni 4819,92 ha atau 57 % dari total luas wilayah Kecamatan Kendal. Wilayah ini termasuk dalam kelas sedang disebabkan oleh beberapa faktor. Suhu permukaan wilayah ini dominan memiliki suhu $>31^{\circ}\text{C}$ sehingga memungkinkan tanaman kurang tumbuh dengan baik di wilayah ini. Gambar 1 Kecamatan Kendal yang wilayahnya termasuk kelas sedang, indeks vegetasinya sangat rendah. Topografi wilayah ini merupakan wilayah lereng gunung memungkinkan adanya banyak tumbuhan dan pepohonan, namun kenyataannya penggunaan lahan di wilayah ini dominan pertanian lahan kering dan permukiman. Wilhite (2000:86) berpendapat bahwa bencana alam kekeringan memiliki perbedaan bahaya dengan bencana alam lainnya yakni aktivitas manusia secara langsung bisa memperburuk bencana kekeringan contohnya pertanian yang tidak memperhatikan pengelolaan lingkungan, penggundulan hutan, eksploitasi air secara berlebihan sehingga erosi akan terjadi.

Kelas sangat rawan tersebar meliputi Kecamatan Sine, Kecamatan Jogorogo, dan Kecamatan Kendal. Kelas sangat rawan dengan luasan tertinggi berada di Kecamatan Sine, wilayah ini memiliki kelas kelereangan sangat curam. Wilayah dengan lereng sangat curam membutuhkan perawatan lahan yang lebih daripada kemiringan kelas datar untuk mencegah erosi (Ardanari, 2018:8). Kecamatan Sine yang termasuk dalam lereng gunung seharusnya memiliki banyak pepohonan untuk mengurangi erosi sehingga air hujan yang turun dapat tertampung oleh akar-akar pohon. Gambar 5 jumlah luas hutan di wilayah ini hanya 4,54 % dari total luas wilayah Kecamatan Sine, sehingga tidak dapat dipungkiri apabila wilayah ini termasuk dalam kelas potensi kekeringan sangat rawan. Suhu permukaan Kecamatan Sine juga tinggi yakni pada kategori $>31^{\circ}\text{C}$ sehingga memungkinkan potensi kekeringan akan semakin tinggi.

Selaras dengan adanya data dari BPBD mengenai persebaran potensi kekeringan tahun 2020, yang meliputi 9 kecamatan yakni Kecamatan Bringin, Kecamatan Kasreman, Kecamatan Ngawi, Kecamatan Pitu, Kecamatan Kedunggal, Kecamatan Karanganyar, Kecamatan Widodaren, Kecamatan Mantingan, dan Kecamatan Sine. Data dari BPBD Kabupaten Ngawi, beberapa kecamatan tersebut memang menjadi langganan kekurangan air ketika musim kemarau datang.

Ada beberapa faktor yang menjadi penyebab terjadinya kekeringan berdasarkan parameter yang telah ditetapkan. Kecamatan Bringin dan Kecamatan Pitu yang setiap tahunnya menjadi penyumbang desa terbanyak ketika kekeringan, hal ini disebabkan wilayahnya termasuk dalam pegunungan kapur. Pegunungan kapur yang seharusnya menjadi penampung air alami, karena

tidak adanya hutan ataupun tanaman lainnya (Gambar 7) menyebabkan kurangnya kebutuhan air ketika kemarau. Selaras dengan penelitian dari Mahbubah (2020:7) yang mengatakan bahwa kawasan pegunungan kapur menjadi langganan kekeringan kritis, disebabkan wilayahnya termasuk kriteria yang memiliki resapan air kurang baik bahkan termasuk dalam kriteria sangat kritis resapan air. Wilayah yang sangat rawan terjadi kekeringan tersebar di Kecamatan Sine, Kecamatan Jogorogo, dan Kecamatan Kendal. Kondisi fisiografisnya daerah ini merupakan wilayah lereng gunung dimana seharusnya air yang mengalir sangatlah kaya karena berasal dari pegunungan. Gambar 7 penggunaan lahan yang ada di wilayah ini hutannya hanya sebagian kecil, sehingga dapat dikatakan fungsi hutan yang seharusnya menampung air tidak ada dan juga wilayah beberapa kecamatan ini sering mengalami longsor. Gambar 6 kemiringan lereng pada kecamatan yang sangat rawan kekeringan ini memiliki kategori sangat curam sehingga wajar saja jika sering terjadi longsor karena kurang adanya hutan ataupun tanaman lainnya untuk menahan terjadinya longsor.

PENUTUP

Kesimpulan

Persebaran potensi kekeringan di Kabupaten Ngawi berdasarkan hasil penelitian dibagi menjadi empat kelas yakni kelas tidak rawan, kelas cukup rawan, kelas sedang, dan kelas sangat rawan. Kelas tidak rawan memiliki luas 237 ha atau 0,17% dari total luas wilayah; kelas cukup rawan memiliki luas 93.524,44 ha atau 66,74% dari total luas wilayah; kelas sedang memiliki luas 46.280,53 ha atau 33,03% dari total luas wilayah; dan kelas sangat rawan memiliki luas 80,58 ha atau 0,06% dari total luas wilayah. Wilayah yang termasuk kelas sangat rawan tersebar di Kecamatan Jogorogo, Kecamatan Sine, dan Kecamatan Kendal. Penggunaan sistem informasi geografis sangat membantu dalam pengolahan data penginderaan jauh untuk mengolah berbagai parameter seperti suhu permukaan, curah hujan, kemiringan lereng, dan penggunaan lahan. Menggabungkan beberapa parameter menjadi satu hasil overlay baru yakni peta potensi kekeringan.

Saran

Peta yang disusun sedemikian rupa diharapkan dapat dipelajari dengan mudah dan memberikan informasi kepada masyarakat luas guna membantu pemerintah dalam ikut serta penanggulangan bencana kekeringan. Hasil overlay daerah yang sangat rawan kekeringan meliputi daerah yang seharusnya kaya akan tampungan air karena di wilayah pegunungan. Data ini diharapkan dapat dimanfaatkan pihak pemerintah dalam pedoman penataan ruang. Cara yang dapat dilakukan pemerintah yakni

dengan melakukan penghijauan di beberapa daerah yang termasuk kategori sangat rawan.

DAFTAR PUSTAKA

- Aji, B.T.W., & Parman, S. (2015). Analisis Kesesuaian Penggunaan Lahan Berdasarkan Arah Fungsi Kawasan Di Kabupaten Boyolali. *Jurnal Geo Image, Vol. 4 (1)*, 1-7.
- Ardanari, T., & Santosa, S.H.M.B. (2018). Pemanfaatan Penginderaan Jauh Untuk Analisis Potensi Lahan Sawah Padi Di Kabupaten Ngawi Jawa Timur. *Jurnal Bumi Indonesia, Vol. 7 (4)*, 1-14.
- Badan Nasional Penanggulangan Bencana. (2016). *Buku Resiko Bencana Indonesia*. Jakarta : BNPB.
- Badan Pusat Statistik. (2020). *Kabupaten Ngawi Dalam Angka 2020*. Ngawi : CV. Azka Putra Pratama.
- Beg, A. (2018). Assessment of land surface temperature variation over Rusafa side of Baghdad city, Iraq. *MATEC Web of Conferences, Vol. 162 (030)*, 1-9.
- Budiyanto, Eko. (2010). *Sistem Informasi Geografis Menggunakan ArcView GIS*. Yogyakarta : Andi.
- Dileep, K.P., Mishra, A., Jena, S.K., James, B.K., & Kumar, A. (2007). The influence of drought and anthropogenic effects on groundwater levels in Orissa, India. *Journal Of Hydrology, Vol. 343 (007)*, 140-153.
- Fathoni, M.A., & Sudaryatno. (2015). Pemanfaatan Citra Landsat 8 Untuk Pemetaan Kekeringan Pertanian Dengan Transformasi Temperature Vegetation Dryness Index (TVDI) Di Kabupaten Sukoharjo Tahun 2013 – 2014. *Jurnal Bumi Indonesia, Vol. 4 (1)*, 273-280.
- Jamil, D.H., Tjahjono, H., & Parman, S. (2013). Deteksi Potensi Kekeringan Berbasis Penginderaan Jauh Dan Sistem Informasi Geografis Di Kabupaten Klaten. *Jurnal Geo Image, Vol. 2 (2)*, 30-37.
- Mahbubah, Rizki Azah. (2020). *Pemetaan Potensi Daerah Resapan Air Tanah Di Kabupaten Blora Dengan Menggunakan Sistem Informasi Geografis*. Thesis. Semarang : Universitas Negeri Semarang.
- Peraturan Daerah Kabupaten Ngawi Nomor 10 Tahun 2011. *Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Ngawi Tahun 2010 – 2030*. Ngawi : Pemerintah Kabupaten Ngawi.
- Putra, A., Tanto, T.A., Farhan, A.R., Husrin, R., & Pranowo, W.S. (2017). Pendekatan Metode Normalized Difference Vegetation Index (Ndvi) Dan Lyzenga Untuk Pemetaan Sebaran Ekosistem Perairan Di Kawasan Pesisir Teluk Benoa, Bali. *Jurnal Geomatika, Vol. 23 (1)*, 87-94.
- Ritohardoyo, S. (2013). *Penggunaan Dan Tata Guna Lahan*. Yogyakarta: Ombak.
- Surat Keputusan Menteri Pertanian Nomor 837/KPTS/UM/11/1980. *Kriteria dan Tata Cara Penetapan Hutan Lindung*. Jakarta : Menteri Pertanian.
- Syarif, M. M., Barus. B., & E. Sobri. (2013). Penentuan Indeks Bahaya Kekeringan Agro-Hidrologi: Studi Kasus Wilayah Sungai Kariango Sulawesi Selatan. *Jurnal Insitut Pertanian Bogor, Vol. 15 (1)*, 12-19.
- Wilhite, D.A. (2000). Drought preparedness and response in the context of Sub-Saharan Africa. *Journal of Contingencies and Crisis Management, Vol 8 (2)*, 81-92.
- Wisnawa, I.G.Y., Sutanto, & Sudibyakto. (2008). Kemampuan Saluran Termal Citra Landsat 7 ETM+ dan Citra Aster Dalam Memetakan Pola Suhu Permukaan Di Kota Denpasar dan Sekitarnya. *Majalah Geografi Indonesia, Vol. 22 (1)*, 39-51.