



ANALISIS KEKERINGAN LAHAN PERTANIAN BERBASIS PENGINDERAAN JAUH DAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS KABUPATEN BATANG HARI

Gema Anugrah¹, Dedi Hermon²

Program Studi Geografi FIS Universitas Negeri Padang

Email: Gemaanugrah2599@gmail.com

ABSTRAK

Kabupaten Batang Hari merupakan salah satu kabupaten paling yang rentan terjadi musim kemarau. Hal tersebut berdampak pada sektor pertanian yang dimana sektor tersebut merupakan sumber mata pencaharian bagi sebagian besar warga di daerah Kabupaten Batang Hari. Menurut BNPB inaRISK (2018), Kabupaten Batang Hari sendiri menjadi salah satu Provinsi dengan ancaman kekeringan tinggi dengan skor 24,0 kategori kelas tinggi. Riset ini bermaksud mengetahui sebaran daerah rawan kekeringan pada lahan pertanian di Kabupaten Batang Hari melalui pemanfaatan data penginderaan jauh yang terintegrasi dengan kondisi fisiografi daerah yang berefek pada kekeringan, yang kemudian dikategorikan ke dalam tiga kelas keparahan kekeringan: rendah, sedang, dan tinggi. Peta Normalized Different Vegetation Index (NDVI), Land Surface Temperature (LST), curah hujan rata-rata, hidrogeologi, dan jenis tanah diperlukan untuk penyelidikan ini. 55382,60 hektar atau 26,73% dari total luas lahan memiliki tingkat kekeringan pertanian yang rendah, sebagaimana ditentukan oleh pengolahan data, tingkat kekeringan sedang adalah 121303.16 hektar dengan total persentase 58.56 %, tingkat kekeringan tinggi yaitu 30472.74 hektar dengan total persentase 14.71% dari luas pertanian.

Kata kunci: Kabupaen Batang Hari, Kekeringan lahan Pertanian, Sistem informasi Geografis.

ABSTRACT

Batang Hari Regency is one of the districts most vulnerable to the dry season. This has an impact on the agricultural sector, which is a source of livelihood for most residents in the Batang Hari Regency area. According to BNPB inaRISK (2018), Batang Hari Regency is one of the provinces with a high drought threat with a score of 24.0 in the high-class category. This research aims to determine the distribution of areas at risk of drought on agricultural land in Batang Hari Regency through the use of remote sensing data that is integrated with the physiographical conditions of the area that influence drought, which are then categorized into three classes of drought severity: low, medium, and high. Normalized Different Vegetation Index (NDVI) map, Land Surface Temperature (LST) map, rainfall average map, hydrogeological map, and soil type map are required for this investigation. According to data analysis, the area with a low agricultural drought level is 55382.60 hectares with a total percentage of 26.73%, moderate drought level is 121303.16 hectares with a total rate of 58.56%, and high drought level is 30472.74 hectares with a total percentage of 14.71% of the agricultural area.

Keywords: *Batang Hari Regency, Agriculrutal Land Drought, Geographic Information System.*

¹Mahasiswa Departemen Geografi Universitas Negeri Padang

¹Dosen Departemen Geografi Fakultas Ilmu Sosial Universitas Negeri Padang

PENDAHULUAN

Kondisi perairan yang tidak seimbang secara hidrologis ialah penyebab utama terjadinya kekeringan. Distribusi hujan yang tidak merata yang merupakan satu-satunya input bagi suatu wilayah mengakibatkan terjadinya kekeringan. Ketimpangan curah hujan bisa mengakibatkan kekurangan curah hujan di wilayah tertentu, sehingga terjadi ketidakseimbangan antara asupan air dan produksi (Shofiyati, 2007). Batang Hari ialah suatu kabupaten paling yang rentan terjadi musim kemarau. Hal tersebut berdampak pada sektor pertanian yang dimana sektor tersebut merupakan sumber mata pencaharian bagi sebagian besar warga di daerah Kabupaten Batang Hari. Menurut BNPB inaRISK (Nugroho, 2018), Kabupaten Batang Hari sendiri menjadi salah satu Provinsi dengan ancaman kekeringan tinggi dengan skor 24,0 kategori kelas tinggi. Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika (BMKG) menyebutkan bahwa Kabupaten Batang Hari teridentifikasi adanya potensi kekeringan meteorologis dengan status waspada yang dimana telah mengalami HTH >21 hari dan prakiraan curah hujan rendah <20 mm dalam 10 hari dengan peluang >70%.

Perlu dilakukan identifikasi daerah rawan kekeringan memanfaatkan data penginderaan jauh berupa Normalized Different Vegetation Index (NDVI), Normalized Different Water Index (NDWI), dan Land Surface Temperature (LST), yang kemudian diintegrasikan dengan kondisi fisiografi regional seperti seperti curah hujan, kondisi hidrogeologi, dan jenis tanah, untuk mencegah dampak kekeringan yang lebih luas.

Temuan riset ini diharapkan bisa memberikan referensi, perencanaan, dan pengelolaan pengelolaan kekeringan di

Kabupaten Batang Hari dan tempat-tempat lain pada umumnya, serta menjadi dasar riset berikutnya.

METODE PENELITIAN

Riset ini dilangsungkan di Kabupaten Batang Hari. Jenis riset ini memanfaatkan pendekatan deskriptif kuantitatif. Tujuan metodologi survei dan riset kuantitatif ialah mengkaji penginderaan jauh dan data spasial sistem informasi geografis (Bintarto, 1987). Riset ini memanfaatkan gambar Landsat 8 TM dengan tahun perekaman 2021 dan teknik pengambilan sampel berdasarkan *purposive sampling*. Untuk mendapatkan informasi dan menganalisis data menggunakan dua metode yakni metode dokumentasi dan metode observasi. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April sampai Juni 2022.

Langkah Penelitian

1. Langkah Pertama
 - a. Studi pustaka merupakan pengumpulan data terhadap buku, bahan serta literatur yang terkait dengan penelitian (Halimah, 2016).
 - b. Menyiapkan data peta serta data citra yakni Citra Landsat 8 TM tahun 2020.
 - c. Menyiapkan data curah hujan
 - d. Menyiapkan peta tekstur tanah
 - e. Peta Hidrogeologi
2. Langkah Kedua
 - a. Melakukan koreksi radiometrik

Pada koreksi radiometrik mencakup koreksi efek yang terkait dengan sensor yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas kontras (*enhancement*) setiap piksel dari citra satelit (Sinaga, 2018).
 - b. Koreksi atmosferik

Koreksi atmosferik ialah suatu proses untuk menghilangkan kesalahan

yang diakibatkan oleh adanya pengaruh atmosfer pada suatu citra satelit (Kristianingsih, 2016).

c. Pemotongan Citra

Pemotongan citra bertujuan untuk memperoleh daerah penelitian yang sesuai pada suatu citra satelit.

Setelah didapatkan daerah penelitian pada citra satelit kemudian melakukan interpretasi citra satelit pada Citra Landsat 8 OLI berdasarkan ciri ciri spasial terhadap objek penginderaan jauh yaitu: bentuk, rona, warna, situs, asosiasi, dan bayangan (Hadi, 2019). Sehingga dari hasil interpretasi citra tersebut didapatkan peta indeks vegetasi serta suhu permukaan tanah.

3. Langkah Ketiga

Melakukan uji akurasi dilapangan menggunakan metode *Confusion Matrix*. Hasil confusion matrix adalah *Kappa Coefficient*, *Overall Accuracy*, *User Accuracy* dan *Producer Accuracy* (Simamora et al., 2015). Secara matematis akurasi dapat dituliskan sebagai berikut:

$$\text{User's accuracy} = (X_{ii} / X_{+i}) \times 100\%$$

$$\text{Producer's accuracy} = (X_{ii} / X_{i+}) \times 100\%$$

$$\text{Overall accuracy} = (X_{ii} / N) \times 100\%$$

$$\text{Kappa accuracy} = (N X_{ii} - X_i + X_i) / (N^2 - X_i + X_i) \times 100\%$$

Selanjutnya overlay semua peta hasil analisis yaitu indeks vegetasi, suhu permukaan tanah, peta tekstur tanah dan peta curah.

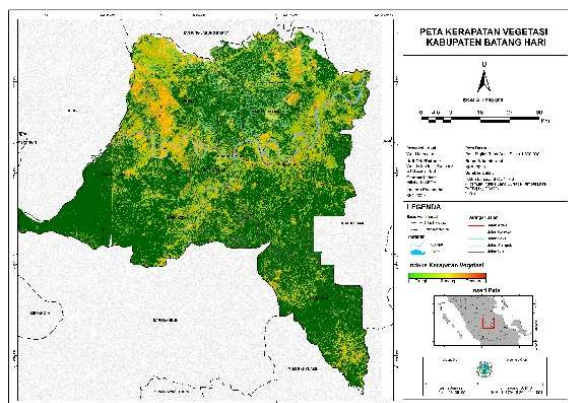
HASIL DAN PEMBAHASAN:

Indeks Vegetasi (NDVI)

Dalam riset ini, transformasi NDVI dimanfaatkan untuk menyelidiki hubungan antara vegetasi dan risiko kekeringan. Sejumlah riset terdahulu membuktikan adanya

korelasi antara nilai NDVI dengan ketersediaan air tanah (Dian,2010)

Temuan peta NDVI ditunjukkan pada gambar berikut:



Gambar 1. Peta Indeks Vegetasi Kabupaten Batang Hari

Menurut temuan kategorisasi, kelas hijau tinggi mendominasi Kabupaten Batang Hari dengan luas 331043,29 hektar atau 60,79% dari luas wilayah, sedangkan kelas dengan ukuran terkecil adalah kategori kehijauan rendah dengan luas 6457,27 hektar atau 1,19% dari total luas. Karena sebagian besar wilayah di Kabupaten Batang Hari memuat sawah, ladang, perkebunan, dan hutan, maka NDVI tinggi sering terjadi.

Tabel berikut menunjukkan luas setiap kategorisasi suhu permukaan tanah.

Tabel 1. Kerapatan vegetasi Kabupaten Batang Hari

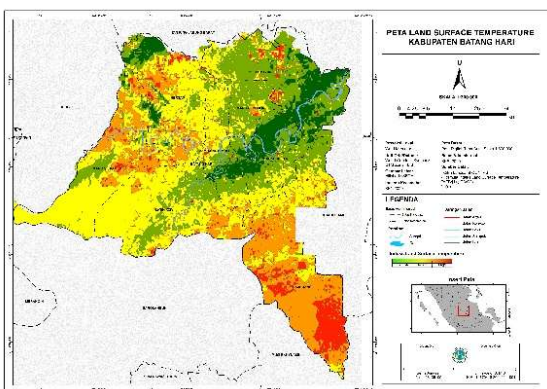
No	Kelas Kerapatan Vegetasi	Luas	
		Ha	%
1	Very Low Greenness	6457.27	1.19%
2	Low Greenness	50416.07	9.266%
3	Medium greenness	156675.58	28.77%
4	Very High Greenness	331043.29	60.79%
Jumlah		544340.23	100%

Sumber: Hasil Pengolahan Data Kerapatan Vegetasi Kabupaten Batang Hari

Suhu Permukaan Tanah (LST)

Riset ini

memanfaatkan suhu permukaan tanah karena peningkatan suhu permukaan tanah menghasilkan peningkatan evaporasi dan transpirasi, sehingga menurunkan jumlah air yang tersedia bagi tanaman (Darwati,2012) Gambar 6 menampilkan temuan peta suhu permukaan tanah:



Gambar 2. Peta Suhu Permukaan Tanah Kabupaten Batang Hari

Kategori Land Surface Temperature paling mendominasi yaitu dengan kelas Sedang dengan total luasan 210609.75 (Ha) dengan persentase 38.69 % dari total luasan wilayah. Sementara kategori dengan luasan paling rendah yaitu kelas Land Surface Temperatur sangat tinggi dengan total luasan 30318.09 (Ha) dengan persentase 5.57 % dari luas total wilayah Kabupaten Batang Hari. Kelas suhu permukaan tinggi teridentifikasi dibagian wilayah kecamatan Bajubang dan kecamatan Maro Sebo Ulu. Tabel 2 menampilkan area yang sesuai dengan setiap kategorisasi suhu permukaan tanah

Tabel 2. Luas suhu permukaan tanah Kabupaten Batang Hari

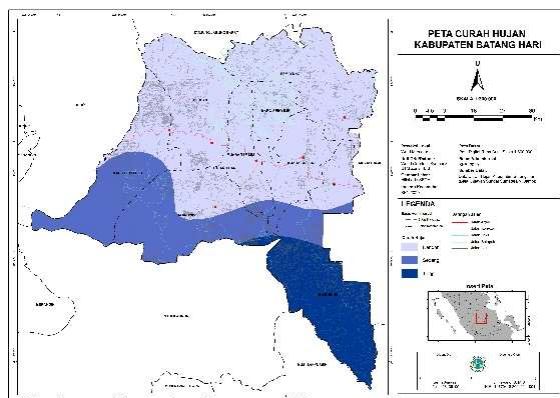
No	Kelas Suhu permukaan Tanah	Luas	
		Ha	%
1	Sangat Rendah	50572.28	9.29%
2	Rendah	135885.31	24.96%

3	Sedang	210609.75	38.69%
4	Tinggi	116954.80	21.49%
5	Sangat Tinggi	30318.09	5.57%
Jumlah		544340.23	100%

Sumber: Hasil Pengolahan Data Suhu Permukaan Tanah Kabupaten Batang Hari

Curah Hujan

Data curah hujan yang dimanfaatkan dalam riset ini didapat dari Balai Wilayah Sungai Sumatera VI Jambi tahun 2015-2021. Berikut ialah temuan dari peta curah hujan:



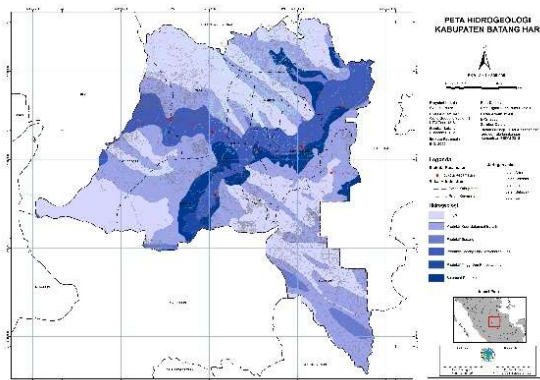
Gambar 3. Peta Curah Hujan Kabupaten Batang Hari

Data curah hujan ini kemudian diinterpolasi memanfaatkan teknik IDW untuk memberikan peta curah hujan, seperti terlihat pada Gambar 3. Curah hujan di Kabupaten Batang Hari didominasi oleh hujan lebat 1500mm/tahun, yang paling banyak terjadi di wilayah Batang Hari, antara lain Kecamatan Mersam, Kecamatan Maro Sebo Ilir, Kecamatan Pelayung, Kecamatan Tembesi, Kecamatan Muara Bulian, dan sebagainya. Sebagai wilayah yang besar, mencakup 33567,4 hektar, atau 61,4% dari total luas daratan. Kecamatan Maro Sebo Ulu, Kecamatan Bathi XXIV, dan sebagian Kecamatan Bajubang memiliki wilayah dengan curah hujan rata-rata tahunan antara 1500 dan 2000 milimeter. Curah hujan ini memengaruhi 131174.1(Ha) lahan, atau 24,0% dari total luas lahan. Dan luas rata-rata curah

hujan tahunan 2001-2500mm/tahun meliputi Kecamatan Bajubang dengan luas curah hujan 79941,9 Ha atau 14,6% dari luas total.

Hidrogeologi

Riset ini memanfaatkan hidrogeologi karena bisa mencirikan keadaan air bawah permukaan (Raharjo, 2010). Temuan peta kategorisasi hidrogeologi ditunjukkan pada gambar berikut:



Gambar 4 Peta Hidrogeologi Kabupaten Batang Hari

Menurut data hidrogeologi Kabupaten Batang Hari, lebih dari separuh wilayah Kabupaten Tuban didominasi oleh jenis akuifer tidak lazim, dengan luas total 2.104.918,8 hektar (Ha) atau 38,51%, yang tersebar di banyak kecamatan, lalu akuifer Produktif Kecil Setempat sebesar 200083.0 (Ha) 36.61% yang terdapat di semua kecamatan dengan kecamatan terluas dengan akuifer produktif kecil kecamatan Maro Sebo Ulu. Daerah Produktif Sedang Dgn Penyebaran Luas dengan total luas 77712.0 (Ha) atau 14.22%. Produktif Tinggi Dgn Penyebaran Luas dengan total luasan 3071.4 (Ha) atau 0.56%. dan terakhir dengan akuifer produktif dengan total luasan 42217.2 (Ha) atau 7.2 %. Luas masing-masing kelas hidrogeologi ditentukan menurut temuan klasifikasi, seperti yang ditunjukkan pada tabel di bawah ini :

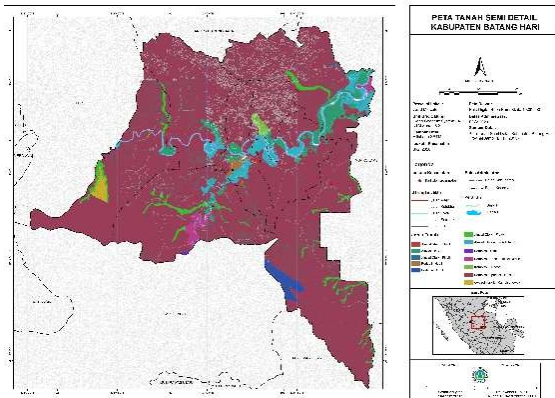
Tabel 3. Luas Hidrogeologi Kabupaten Batang Hari

No	Tipe Akuifer	Luas	
		Ha	%
1	Langka	210491.8	38.51%
2	Produktif Kecil Setempat Berarti	200083.0	36.61%
3	Produktif Sedang	12991.0	2.38%
4	Produktif Sedang dengan penyebaran luas	77712.0	14.22%
5	Produktif Tinggi dengan penyebaran luas	3071.4	0.56%
6	Setempat Produktif	42217.2	7.72%
Jumlah		10840.726	100%

Sumber : Hasil Pengolahan Data Hidrogeologi Kabupaten Batang Hari

Tekstur Tanah

Tekstur tanah ditentukan oleh proporsi pasir, debu, dan liat yang ada. Perbandingan komposisi tanah memengaruhi kapasitasnya untuk mengalirkan dan menahan air. Keterkaitan antara tekstur tanah dan kerentanan lahan pertanian terhadap kekeringan didasarkan pada penyerapan air oleh tanah. Karena adanya ruang pori yang besar antara partikel-partikel tanah pada tanah yang bertekstur kasar, maka air bisa dengan mudah mengalir melaluinya, sehingga mengakibatkan berkurangnya jumlah air dalam tanah yang menyebabkan tanah tersebut kehilangan kesuburannya. Sementara itu, tanah dengan tekstur halus akan membutuhkan waktu lebih lama untuk mengikat air karena partikel tanah yang sangat kecil dan mengisi seluruh ruang pori, menyebabkan jumlah air yang dikandungnya meningkat. Pada total 45401,56 ha, tanah dengan tekstur yang relatif halus mendominasi jenis tanah lainnya. Berikut hasil peta klasifikasi jenis tanah dan tekstur tanah kabupaten Batang Hari :



Gambar 5 Jenis dan Tekstur Tanah Kabupaten Batang Hari

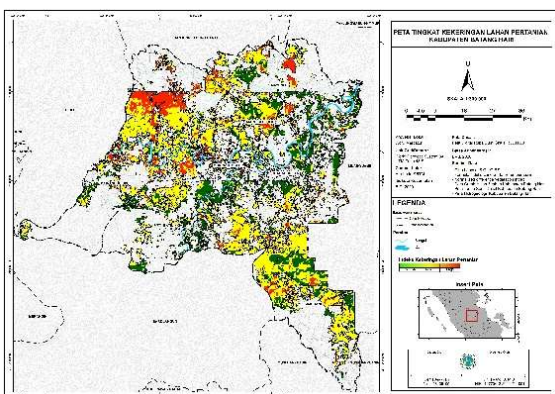
Daerah Sebaran Resiko Kekeringan Lahan Pertanian Kabupaten Batang Hari

Menurut temuan transformasi citra Landsat 8 berupa NDVI dan LST, serta data kondisi fisiografi wilayah seperti curah hujan, hidrogeologi, dan tekstur tanah, maka tingkat kerawanan kekeringan di Kabupaten Batang Hari bisa ditentukan dengan membagi menjadi tiga kelas, yakni :

Tabel 4 Klasifikasi Tingkat Kekeringan Lahan Pertanian

No	Tingkat Kelas	Kelas Kerawanan kekeringan pertanian
1	1	Rendah
2	2	Sedang
3	3	Tinggi

Berikut temuan peta tingkat kekeringan Kabupaten Batang Hari:



Gambar 6 Peta Tingkat Kekeringan Lahan Pertanian Kabupaten Batang Hari

Hasil peta tingkat kekeringan lahan pertanian di Batang Hari:

Tabel 5 Luas Tingkat Kekeringan Pertanian Kabupaten Batang Hari

No	Kelas Kerawanan kekeringan pertanian	Luas (Ha)	Persentase (%)
1	Rendah	55382.60	26.73 %
2	Sedang	121303.16	58.56 %
3	Tinggi	30472.74	14.71 %

Sumber : Hasil Pengolahan Data Tingkat Kekeringan Lahan Pertanian Kabupaten Batang Hari

Berdasarkan table diatas, tingkat kekeringan lahan pertanian Kabupaten Batang Hari di dominasi dengan kategori kelas sedang, kemudian kelas rendah dan terakhir kelas tinggi. Wilayah ini memiliki kondisi akuifer mulai dari cukup produktif hingga air tanah terbatas di tempat-tempat yang didefinisikan sebagai rawan kekeringan karena fisiografi. Berdasarkan analisis data curah hujan dari tahun 2015 hingga tahun 2021, ditentukan bahwa rata-rata curah hujan tahunan di wilayah ini dengan curah hujan yang relatif rendah dan kondisi air tanah yang tidak biasa adalah <15.000/tahun. Serta pada hasil pengelolaan transformasi citra pada suhu permukaan tanah dan kerapatan vegetasi daerah tersebut memang daerah yang tergolong kerapatan vegetasi yang rendah serta suhu permukaan tanah yang sangat tinggi hal tersebut menjadikan daerah ini tergolong daerah yang berpotensi mengalami kekeringan lahan pertanian.

KESIMPULAN

Menurut temuan riset, berikut ini bisa disimpulkan:

- a. Lima faktor yang dimanfaatkan dalam analisis kekeringan lahan pertanian studi ini: indeks vegetasi (NDVI), suhu permukaan tanah (LST), tekstur tanah, kondisi hidrogeologi, dan curah hujan.
- b. Saat mengukur jumlah kekeringan lahan pertanian, tiga kategori dipakai: kekeringan ringan, kekeringan sedang, dan kekeringan ekstrim.
- c. Menurut temuan pengolahan data, luas lahan dengan tingkat kekeringan pertanian rendah adalah 55382,60 hektar dengan total persentase 26,73%, tingkat kekeringan sedang adalah 121303.16 hektar dengan total persentase 58.56 %, tingkat kekeringan tinggi yaitu 30472.74 hektar dengan total persentase 14.71%.

DAFTAR PUSTAKA

- Bintarto, R. (1987). *Metode Analisa Geografi*. LP3ES.
- Daruati, D., Matematika, F., Ilmu, D. A. N., Alam, P., Magister, P., & Geografi, I. (2012). Pola wilayah kekeringan lahan basah (sawah) di propinsi jawa barat. *Tesis Ilmu Geografi, Universitas Indonesia*.
- Dian Risa Sukesti. (2010). *Penentuan daerah potensi genangan di sebagian kota surakarta dengan teknik penginderaan jauh dan sig* [Universitas Gajah Mada]. <http://etd.repository.ugm.ac.id/penelitian/detail/144761>
- Hadi, B. S. (2019). *Penginderaan jauh Perkuliahan*.
- Halimah, S. N. (2016). Alih Fungsi Lahan dan Transformasi Budaya Di Desa Banyuning. *Transformasi Budaya Pesisir Desa Perancak*, 15(1), 6–10.
- Kristianingsih. (2016). Analisis pengaruh koreksi atmosfer terhadap estimasi kandungan klorofil-a menggunakan citra landsat 8. *Jurnal Geodesi Undip*, 5(4), 254–262.
- Nugroho, P. C., Pinuji, S. E., Ichwana, A. N., Nugraha, A., & Wiguna, S. (2018). Indeks Risiko Bencana Indonesia 2018 - Indonesia Disaster Risk Index 2018. *National Disaster Management Agency (BNPB)*, 328.
- Raharjo, P. D. (2010). Teknik Penginderaan Jauh Dan Sistem Informasi Geografis Untuk Identifikasi Potensi Kekeringan. *MAKARA of Technology Series*, 14(2). <https://doi.org/10.7454/mst.v14i2.700>
- Shofiyati, R., & Kuncoro, D. (2007). Inderaja untuk mengkaji kekeringan di lahan pertanian. *Informatika Pertanian*, 16(1), 923–936.
- Simamora, F., Sasmito, B., & Haniah, H. (2015). Kajian Metode Segmentasi Untuk Identifikasi Tutupan Lahan Dan Luas Bidang Tanah Menggunakan Citra Pada Google Earth (Studi Kasus : Kecamatan Tembalang, Semarang). *Jurnal Geodesi Undip*, 4(4), 43–51.
- Sinaga, S. 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