

Analisis Perubahan Land Surface Temperature Menggunakan Citra Multi - Temporal (Studi kasus: Kota Banjarmasin)

Devi Muhamad Ramdhan¹, Isfan Fajar Satryo², Kevin Palemei Cerlandita³

^{1,2,3} Program Studi Sains Informasi Geografi, Universitas Pendidikan Indonesia, (^{1,2,3} Universitas Pendidikan Indonesia)

Email : ¹depi633@upi.edu, ²isfanfajar@upi.edu, ³kevinmz@upi.edu,

Dikirim : 4 Januari 2021

Diterima: 26 Maret 2021

Abstrak: Kota Banjarmasin merupakan salah satu Kota di Provinsi Kalimantan Selatan yang mempunyai dinamika pembangunan social ekonomi yang bersifat dinamis, hal ini mempunyai dampak buruk terhadap pemanfaatan tatanan ruang wilayah kota. kondisi ini akan mengurangi ketersediaan ruang terbuka hijau . Pengurangan RTH diduga menjadi salah satu penyebab peningkatan suhu udara, karena salah satu fungsi dari RTH adalah sebagai pengatur dan penyeimbang iklim mikro. Metode yang digunakan yaitu analisi overlay untuk menghasilkan peta overlay penutup lahan dan suhu permukaan lahan. Observasi lapangan dilakukan dengan menggunakan metode purposive random sampling. Hasil penelitian ini menunjukkan data overlay penutup lahan dengan suhu permukaan lahan pada tahun 2020. Penutup lahan yang mendominasi yaitu penutup lahan daerah pertanian 407 km² dan suhu permukaan yang mendominasi adalah suhu tinggi 29-32 °C. hasil observasi menunjukkan suhu sangat tinggi berada pada penutup lahan pemukiman 34,1 °C dan suhu sangat rendah berada pada penutup lahan daerah non pertanian 20,8 °C

Kata kunci: Tutupan Lahan, Suhu, Penginderaan jauh, Pemrosesan Citra

Abstract: Banjarmasin city is one of the cities in South Kalimantan Province that has a dynamic social economic development dynamics, this has an adverse impact on the utilization of urban space order. this condition will reduce the availability of green open space. RTH reduction is thought to be one of the causes of the increase in air temperature, because one of the functions of RTH is as a regulator and balancer of microclimate. The method used is overlay analyst to produce land cover overlay map and land surface temperature. Field observation is done using purposive random sampling method. The results of this study showed data overlay land cover with land surface temperature in 2020. The dominating cover of land is the cover of agricultural land 407 km² and the dominating surface temperature is high temperatures of 29-32 °C. observations show very high temperatures are on the cover of residential land 34.1 °C and very low temperatures are on the cover of non-agricultural land 20.8 °C

Keywords: Land cover, Temperature, Remote Sensing, Image Processing

Pendahuluan

1. Latar Belakang

Pemanasan global adalah peristiwa meningkatnya suhu rata-rata pada lapisan atmosfer dan permukaan bumi akibat panas yang terperangkap oleh emisi lapisan karbondioksida di atmosfer. Pemanasan global sudah terjadi diberbagai belahan bumi dan efek pemanasan global sudah sangat dirasakan sampai detik ini. Perubahan penggunaan lahan / land use atau penutup lahan / land cover dan aktivitas manusia berpengaruh pada perubahan iklim terutama di wilayah perkotaan. Ada lima faktor iklim yang mempengaruhi kondisi suatu wilayah, yaitu cahaya, suhu, presipitasi, daya penguapan, dan angin. Salah satu unsur iklim yang sangat dipengaruhi oleh iklim yaitu suhu udara. Faktor ini memiliki arti vital karena suhu menentukan kecepatan reaksi dan kegiatan kimiawi yang ada di lingkungan sekitar kita. Suhu merupakan elemen dasar iklim yang paling mudah dirasakan perubahannya, dan merupakan resultan dari elemen-elemen iklim yang lain, sehingga perubahan yang terjadi pada suhu udara berarti perubahan juga terjadi pada elemen iklim yang lain. Suhu juga dipengaruhi dan mempengaruhi aktivitas makhluk hidup serta kondisi lingkungan. Perubahan lingkungan yang didominasi oleh aktivitas

manusia terutama perubahan penggunaan lahan atau penutup lahan menyebabkan terjadinya perubahan suhu yang cukup mencolok dan cenderung meningkat nilainya (Spencer, 1993).

Suhu permukaan lahan atau Land Surface Temperature (LST) dapat memberikan informasi penting tentang sifat fisik permukaan yang memegang peran penting dalam proses yang berhubungan dengan perubahan suhu permukaan pada lingkungan sekitar (Dousset dan Gourmelon, 2003 dalam Weng, 2004). Saluran inframerah thermal pada sistem penginderaan jauh dapat digunakan untuk menentukan sebaran temperatur. Selain itu, saluran inframerah thermal juga dapat digunakan untuk memantau perubahan temperatur lokal maupun global, digunakan pula dalam pemodelan perubahan iklim, pemantauan temperatur permukaan lahan. Data penginderaan jauh diekstraksi ke Land Surface Temperature (LST) yang mewakili informasi variasi temperatur permukaan secara spasial dan berguna untuk studi perubahan iklim, studi perkotaan, kehutanan, pertanian, maupun hidrologi (Orhan & Yakar, 2016 ; Anbazhagan & Paramasivam, 2016).

Penelitian-penelitian terdahulu menyatakan bahwa Land Surface Temperature meningkat pada area yang memiliki lebih banyak aktifitas antropogenik dan juga di area terbangun. Sedangkan temperatur yang cenderung lebih rendah terdapat pada area-area bervegetasi. Analisis suhu permukaan lahan diharapkan dapat memberikan masukan yang berharga bagi upaya restorasi ekologi (Kayet, et.al., 2016). Penentuan suhu permukaan daratan ini dengan melihat adanya perubahan tutupan vegetasi yang dilihat dari kerapatan vegetasi menggunakan nilai indeks vegetasi. Vegetasi dapat menjadi indikator dari dinamika suhu permukaan yang ada di area perkotaan. Semakin banyak tutupan vegetasi atau dengan tutupan vegetasi penuh maka LST akan semakin dingin ke arah daerah pinggiran kota karena daerah pinggiran kota memiliki tutupan vegetasi yang lebih banyak, sedangkan semakin jarang tutupan vegetasi maka LST semakin panas menuju ke arah perkotaan (urban). (Weng, 2004)

Tujuan

Tujuan dari pengambilan tema ini adalah untuk mengidentifikasi sebaran rona kota Banjarmasin, mengetahui sebaran suhu kota Banjarmasin dan terpentingnya yaitu mengetahui factor yang mempengaruhi perubahan suhu di permukaan kota Banjarmasin

Manfaat

Analisis Secara teoretis tugas akhir ini berguna sebagai metode konsep pengolahan data citra multi temporal. Secara praktis tugas akhir ini diharapkan bermanfaat bagi:

- a. Teoritis, sebagai wadah menambah wawasan dan konsep keilmuan khususnya tentang analisis suhu permukaan dengan menggunakan sistem penginderaan jauh.
- b. Praktis, sebagai memberikan informasi mengenai persebaran suhu permukaan dan estimasi perubahan suhu permukaan selama kurun waktu beberapa tahun terakhir guna pengambilan kebijakan dalam perencanaan dan pembangunan wilayah di kota banjarmasin

Metode Penelitian

1. Alat dan Bahan

- Peralatan Pengolahan Data

 1. Perangkat Keras (Hardware) Laptop HP Spesifikasi Intel Core i5 RAM 4GB, OS Windows 10 64-bit
 2. Perangkat Lunak (Software)
 - a) Sistem Operasi Windows 10
 - b) Microsoft Office 2016
 - c) QGIS

2. Bahan Data Penelitian

1. Citra Landsat 5 Path 122 Row 65 Akuisisi data Tahun 2010
2. Citra Landsat 8 Path 122 Row 65 Akuisisi data Tahun 2020
3. Data vektor batas administratif kota Banjarmasin
4. Data rentang kelas Suhu Permukaan Lahan.

Penelitian ini dilakukan dengan mengintegrasikan data Penginderaan Jauh dan SIG. dengan memanfaatkan toolbars RS & GIS pada aplikasi QGIS. Adapun metode yang digunakan adalah analisis

data sekunder dengan metode penilaian dan tumpang susun yang mencakup beberapa parameter, yaitu Jarak dari Garis Pantai, Jarak dari Sungai, Kemiringan (Slope), Ketinggian, dan Penggunaan Lahan.

Metode Pengambilan Sampel pada penelitian ini menggunakan metode stratified random sampling. Sampel acak berstrata adalah cara pengambilan sampel dengan terlebih dahulu membuat penggolongan populasi menurut ciri geografis tertentu dan setelah digolongkan lalu ditentukan jumlah sampel dengan sistem pemilihan acak (Tika, 2005). Pengambilan sampel akan dilakukan setelah pengolahan data. Citra penginderaan jauh dilakukan klasifikasi dan ekstraksi sehingga menghasilkan data suhu permukaan.

Data suhu permukaan mempunyai sifat sangat dinamis karena suhu permukaan akan mengikuti kondisi dari lingkungan sekitarnya baik itu karena kondisi dari cuaca maupun keadaan meteorologisnya, sehingga tidak relevan apabila dilakukan pengambilan sampel pada data suhu permukaan ini di lapangan secara real time Kerentanan merupakan keadaan atau kondisi yang dapat mengurangi kemampuan masyarakat untuk mempersiapkan diri untuk menghadapi bahaya atau ancaman bencana (Al qossam, dkk. 2020). Peta kerentanan terbagi dari

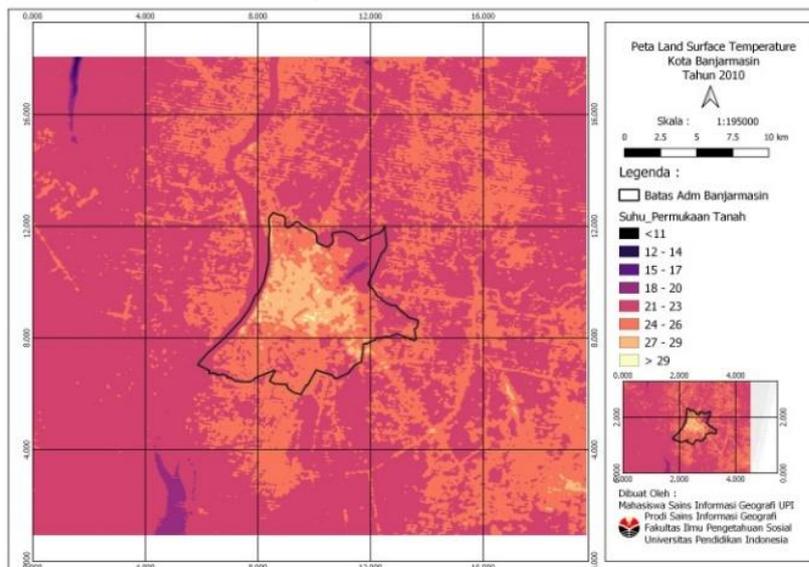
Analisis data

Metode Analisis Data Metode analisis data berisi tahapan dalam melakukan analisa hasil penelitian yang terdiri dari analisa deskriptif spasial. Analisa deskriptif spasial digunakan untuk menjelaskan dan menjabarkan persebaran spasial penutup lahan dan hasil ekstraksi suhu permukaan Normalized Different Vegetation Index (NDVI), Top Of Atmosphere (TOA), Temperature Brightness, dan Land Surface Temperature).

Untuk mengetahui hubungan antara kedua tersebut maka dilakukan overlay untuk menggabungkan data penutup lahan dan data suhu permukaan sehingga kedua data tersebut menjadi satu dan saling bertampalan, sehingga nantinya dapat diketahui besarnya suhu permukaan pada setiap penutup lahan. Kemudian dilakukan asumsi bahwa semakin banyak vegetasi maka suhu permukaan lahan akan semakin rendah, dan jika vegetasi sedikit maka suhu permukaan lahan akan tinggi

Pembahasan

1. Land Surface Temperature tahun 2010



Pengklasifikasian dengan menggunakan rentan penilaian klasifikasi memudahkan didalam melihat variasi suhu permukaan lahan yang ada di Kota Banjarmasin. Jumlah band yang dimiliki citra ini terdapat 11 band dan band yang digunakan adalah band 2,3,4 untuk mengasilkan tampilan true color dan band 10, 11 untuk menghasilkan LST. (lihat Gambar 4.1). terdapat nilai LST yang di urutkan terbagi menjadi 8 kelas

4.1.1 Tabel statistik LST Kota Banjarmasin

Nilai LST	Kelas
<11	1
12-14	2
15-17	3
18-20	4
21-23	5
24-26	6
27-29	7
>29	8

sumber

: Statistik LST Kota Banjarmasin tahun 2010

Statistik LST Kota Banjarmasin tahun 2010 (lihat Tabel 4.1.1) menunjukkan nilai minimum, nilai maksimum dan nilai rata-rata LST Kota Banjarmasin Tahun 2010. Nilai LST Maksimum Kota Banjarmasin adalah $>29^{\circ}\text{C}$, nilai LST minimum Kota Banjarmasin adalah $<11^{\circ}\text{C}$, namun pada tahun ini kota Banjarmasin memiliki kerendahan suhu berkisar 18°C dan nilai LST rata-rata Kota Banjarmasin $27-29^{\circ}\text{C}$. Nilai LST tinggi umumnya terjadi pada daerah lahan-lahan terbangun mengingat pertumbuhan lahan terbangun dan kepadatan penduduk yang selalu meningkat di Kota Banjarmasin. Pembangunan secara fisik merambat dari kota ke daerah disekitarnya daerah pinggiran kota (daerah pinggiran kota) Klasifikasi sangat tinggi dengan nilai suhu $>29^{\circ}\text{C}$ tersebar hampir di seluruh wilayah kajian. Persebarannya sangat mendominasi di tengah wilayah kajian, dan yang lainnya tersebar hampir ke seluruh wilayah Kecamatan Kota Banjarmasin.

2. Land Surface Temperature tahun 2020

Pada pengklasifikasian dengan menggunakan rentan penilaian klasifikasi memudahkan didalam melihat variasi suhu permukaan lahan yang ada di Kota Banjarmasin. Jumlah band yang dimiliki citra ini terdapat 11 band dan band yang digunakan adalah band 2,3,4 untuk menghasilkan tampilan true color dan band 10, 11 untuk menghasilkan LST. (lihat Gambar 4.2). terdapat nilai LST yang di urutkan terbagi menjadi 5 kelas

4.1.2 Tabel statistik LST Kota Banjarmasin

Nilai LST	Kelas
<20	1
21-23	2
24-26	3
27-29	4
30-32	5

Klasifikasi sangat tinggi dengan nilai suhu $32-35^{\circ}\text{C}$ tersebar hampir di seluruh wilayah kajian. Persebarannya sangat mendominasi di tengah wilayah kajian, dan yang lainnya tersebar hampir ke seluruh wilayah Kota Banjarmasin. Statistik LST Kota Banjarmasin Tahun 2020 (lihat Tabel 4.2.1) menunjukkan nilai minimum, nilai maksimum dan nilai rata-rata LST. Nilai LST Maksimum Kota Banjarmasin adalah 32°C , nilai LST minimum Kabupaten Klaten adalah $20,1^{\circ}\text{C}$, dan nilai LST rata-

rata Kota Banjarmasin adalah 27,7 °C. Nilai LST tinggi umumnya terjadi pada daerah lahan-lahan terbangun mengingat pertumbuhan lahan terbangun dan kepadatan penduduk yang selalu meningkat di Kabupaten Klaten. Pembangunan secara fisik merambat dari kota ke daerah disekitarnya daerah pinggiran kota (daerah pinggiran kota)

4.2 Overlay Penggunaan Lahan

Peta overlay penutup lahan dengan LST Kota Banjarmasin menggambarkan persebaran spasial penutup lahan dan suhu permukaan lahan di Kota Banjarmasin, penutup lahan mempunyai 5 jenis klasifikasi yaitu daerah non pertanian (DNP), daerah pertanian, lahan terbuka, pemukiman, dan perairan sedangkan LST juga mempunyai 5 jenis klasifikasi yaitu suhu sangat rendah, suhu rendah, suhu sedang, suhu tinggi dan suhu sangat tinggi.

Klasifikasi penutup lahan Pemukiman dengan LST tinggi dengan suhu 29-32 °C yang disimbolkan dengan warna Mars Red, dan secara spasial tersebar hampir seluruh kecamatan di wilayah klaten. penyebarannya sangat tidak merata dan hanya terbagi menjadi luasan yang kecil, Di wilayah Banjarmasin bagian tengah hanya terdapat sedikit sekali luasan untuk klasifikasi ini. 19 Klasifikasi penutup lahan Perairan dengan LST sedang dengan suhu 26-29°C yang disimbolkan dengan warna Big Sky Blue, dan secara spasial penyebarannya mempunyai luasan yang kecil di wilayah Kota Banjarmasin. Klasifikasi ini terdapat di bagian selatan Banjarmasin yaitu di Kecamatan Banjar selatan.

Kesimpulan

Setelah dilakukan pegeolahan menggunakan fungsi LST pada toolbars RS & GIS pada aplikasi QGIS. Dari hasil tersebut dapat diketahui bahwa telah terjadi peningkatan suhu dari tahun 2010 – 2020 di kota Banjarmasin. Terlihat Pada hasil pengolahan di tahun 2010 suhu terendah mencapai 18 – 20 derajat celcius dan suhu tertinggi mencapai 29 derajat celcius. Sedangkan pada hasil pengolahan tahun 2020 menghasilkan suhu terendah mencapai 21 – 23 derajat celcius dan suhu tertinggi mencapai 30 – 32 derajat celcius.

1. Penutup lahan dan Suhu permukaan lahan di kota Banjarmasin tahun 2020 yang mendominasi adalah penutup lahan daerah pemukiman dan suhu permukaan lahan tinggi.
2. Suhu permukaan lahan sangat di pengaruhi oleh vegetasi dan kerapan dari vegetasi tersebut. Suhu permukaan akan berbanding lurus dengan jumlah atau kerapatan vegetasi, dimana suhu permukaan lahan akan semakin rendah jika jumlah atau kerapan vegetasinya semakin rapat atau banyak pula, begitupun sebaliknya suhu permukaan lahan akan semakin tinggi jika semakin sedikitnya jumlah atau kerapan vegetasinya
3. Terdapat hubungan antara penutup lahan dan suhu permukaan lahan

Ucapan Terimakasih

Kami berterimakasih kepada Universitas Pendidikan Indonesia, Bapak dan Ibu dosen, Rekan Rekan seperjuangan, serta anggota kelompok atas kontribusinya dalam proses pembuatan paper ini.

Daftar Rujukan

- Al Qossam, I. (2020). Pemetaan Spasial Tingkat Risiko Bencana Tsunami di Wilayah Kabupaten Serang Menggunakan Citra SPOT- 6. *Jurnal Geodesi Undip*, 132 - 143.
- Anderson, J.R. et al (1976) A Land Use and Land Cover Classification System for Use with Remote Sensor Data, Geological Survey Professional Paper 964, US Government Printing Office: Washingto,DC
- Jatmiko, R. H. (2015). (Disertasi) Penggunaan Citra Saluran Inframerah Termal untuk Studi Perubahan Liputan Lahan dan Suhu sebagai Indikator Perubahan Iklim Perkotaan di Yogyakarta. Yogyakarta: Program Pasca Sarjana, Fakultas Geografi, Universitas Gadjah Mada.
- Kota Banjarmasin, P. D. Peraturan Daerah Kota Banjarmasin Nomor 9 Tahun 2014, Pub. L. No. 9 (2014). Kota Banjarmasin
- Malingreau, J.P. dan Chrisiani, R. 2004. Land Cover/ Land Use Classification and Its Use With Remote Sensing Data In Indonesia. Presented at the TCDC Course 2004 of Application of Remote Sensing and GIS Technologies for Intergreted Water and Land Resources Management, PUSPICS, Yogyakarta: Fak. Geografi, UGM.
- Rajeshwari, A., & Mani, N. D. 2014. Estimation of Land Surface Temperature of Dindigul District Using Landsat 8 Data. *International Journal of Research in Engineering and Technology (IJRET)*, Vol. 3, Issue 5, 122-126
- Sutanto. (1986). *Penginderaan Jauh Dasar Jilid 1*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Tiara Azhura, - (2019) PENGARUH PERUBAHAN PENUTUP LAHAN TERHADAP DAMPAK DISTRIBUSI SUHU PERMUKAAN LAHAN \ MENGGUNAKAN CITRA LANDSAT MULTITEMPORAL KOTA CIREBON PROVINSI JAWA BARAT. *D3 thesis, Universitas Pendidikan Indonesia*.
- Voogt, & Oke. (1998). Effects of Urban Surface Geometry on Remotely-sensed Surface Temperature. *International Journal of Remote Sensing*, 19, 5.