

## **Analisis Perubahan *Land Surface Temperature* Akibat Kebakaran Hutan dan Lahan di Kota Pekanbaru Riau Tahun 2000 dan 2020**

**Abyan Hilmy<sup>1\*</sup>, Ayi Susandi<sup>1</sup>, Bella Melania Damanik<sup>1</sup>, Leo Widdyusuf<sup>1</sup>, Riki Ridwana<sup>2</sup>, Shafira Himayah<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Sains Informasi Geografi, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung 40154, Indonesia

<sup>2</sup>Departemen Pendidikan Geografi, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung 40154, Indonesia  
Email : [\\*hilmyaby0918@gmail.com](mailto:hilmyaby0918@gmail.com), [Ayisusandi22@upi.edu](mailto:Ayisusandi22@upi.edu), [bellamelda31@upi.edu](mailto:bellamelda31@upi.edu),  
[leowiddyusuf@gmail.com](mailto:leowiddyusuf@gmail.com), [rikiridwana@upi.edu](mailto:rikiridwana@upi.edu), [shafirahimayah@upi.edu](mailto:shafirahimayah@upi.edu)

Dikirim : 03 Januari 2021

Diterima: 26 Maret 2021

**Abstrak :** Kebakaran hutan dan lahan merupakan salah satu permasalahan serius yang sampai saat ini masih belum dapat penanganan yang baik. Pulau Sumatera merupakan salah satu pulau dengan kejadian bencana kebakaran hutan yang sering terjadi, salah satunya di Provinsi Riau. Kebakaran hutan yang terjadi di Provinsi Riau menyebabkan terjadinya perubahan lingkungan. Kondisi ini juga berdampak pada peningkatan suhu permukaan di wilayah perkotaan Kota Pekanbaru. Kenaikan suhu permukaan akan menyebabkan peningkatan suhu udara yang dapat berdampak pada tidak nyamannya aktivitas di Kota Pekanbaru. Penggunaan teknik Penginderaan Jauh dapat digunakan untuk memantau (*monitoring*) pada daerah yang luas. Melalui pemanfaatan data penginderaan jauh yang ada, maka dapat diketahui perubahan suhu yang terjadi pada suatu wilayah. Beberapa contoh data penginderaan jauh yang dapat digunakan untuk mengestimasi suhu permukaan tanah (*Land Surface Temperature*) adalah citra satelit Landsat 7 dan Landsat 8. Pengolahan data citra dilakukan menggunakan *software ArcGIS*. Penelitian ini dilakukan untuk menghasilkan sebaran temperatur permukaan di Kota Pekanbaru. Hasil penelitian menunjukkan bahwa, suhu permukaan tanah Kota Pekanbaru tahun 2000 – 2020 meningkat pada beberapa titik, seperti pada bagian barat laut kota ini. Namun pada wilayah lain tidak terdapat perubahan yang cukup signifikan.

**Kata kunci:** Kebakaran Hutan, Penginderaan Jauh, Suhu Permukaan Tanah, Kota Pekanbaru

**Abstract :** *Forest and land fires are one of the serious problems that have yet to be handled properly. Sumatra Island is one of the islands with frequent forest fire disasters, one of which is in Riau Province. Forest fires that occurred in Riau Province caused environmental changes. This condition also has an impact on increasing surface temperature in the urban area of Pekanbaru City. The increase in surface temperature will cause an increase in air temperature which can have an impact on uncomfortable activities in Pekanbaru City. The use of remote sensing techniques can be used to monitor (monitoring) in a large area. Through the use of existing remote sensing data, it can be seen the temperature changes that occur in an area. Some examples of remote sensing data that can be used to estimate the land surface temperature are Landsat 7 and Landsat 8 satellite imagery. Image data processing is performed using ArcGIS software. This research was conducted to produce the distribution of surface temperature in Pekanbaru City. The results showed that the land surface temperature of Pekanbaru City from 2000 to 2020 increased at several points, such as in the northwestern part of the city. However, in other areas there are no significant changes.*

**Keywords:** *Forest Fire, Remote Sensing, Land Surface Temperature, Pekanbaru City*

### **Pendahuluan**

Kebakaran hutan dan lahan merupakan salah satu permasalahan serius yang sampai saat ini masih belum dapat penanganan yang baik. Setiap tahun masalah kebakaran hutan dan lahan cenderung mengalami peningkatan. Data statistik dari Kementerian Lingkungan Hidup dan

Kehutanan RI menunjukkan bahwa total taksiran luas kebakaran hutan berdasarkan provinsi mengalami penurunan dari 8268,65 hektar (tahun 2012) menjadi 4918,75 hektar (tahun 2013). Namun ada provinsi yang mengalami peningkatan luas kebakaran hutan yang sangat pesat, salah satunya yaitu Provinsi Riau mengalami peningkatan dari 834 hektar (tahun 2012) menjadi 1077,50 hektar (tahun 2013). Peningkatan luas kebakaran hutan tersebut disebabkan oleh beberapa faktor seperti illegal logging, konversi lahan untuk pemukiman, perladangan, perkebunan skala besar, pembangunan hutan tanaman yang lebih rawan terbakar, serta kondisi iklim yang mendukung terjadinya kebakaran hutan dan lahan. Salah satunya pada periode curah hujan rendah yang relatif panjang akibat adanya perubahan iklim global.

Adanya kebakaran hutan menyebabkan suhu permukaan di suatu wilayah meningkat emisi dan terjadi perubahan. *Land Surface Temperature* (LST) atau suhu permukaan lahan/tanah merupakan sebuah metode untuk menentukan dan memetakan sebaran suhu permukaan sebuah tutupan lahan atau penggunaan lahan. Adapun beberapa manfaat dari penggunaan LST diantaranya adalah:

- a. Digunakan untuk pemetaan kawasan panas bumi (*Geothermal*)
- b. Digunakan untuk penentuan emisi gas rumah kaca pada suatu tutupan lahan/penggunaan lahan tertentu
- c. Sebagai penentu *urban heat island* untuk analisis terkait perencanaan kawasan perkotaan (*urban planning*)
- d. Untuk mengetahui tingkat kelembaban tanah (*soil moisture*) untuk keperluan pertanian, dan sebagainya.

Pulau Sumatera merupakan salah satu pulau dengan kejadian bencana kebakaran hutan yang sering terjadi, salah satunya di Provinsi Riau. Kebakaran hutan dan lahan di Provinsi Riau dari tahun ke tahun semakin bertambah. Pada tahun 2010, Provinsi Riau pernah mengalami penurunan luas kebakaran hutan dan lahan, namun pada tahun 2011 hingga saat ini mengalami peningkatan yang relatif tinggi. Kebakaran hutan dan lahan di Provinsi Riau pada tahun 2013 menjadi kebakaran hutan terbesar dalam taksiran statistika Kementerian Kehutanan RI tahun 2008 - 2013. Pada tahun 2013, Provinsi Riau dinobatkan sebagai penyumbang titik panas (*hotspot*) terbesar dari 32 provinsi yang ada di Indonesia. Jumlah tersebut setara dengan 26.78% dari total sebaran titik panas yang terdeteksi oleh satelit NOAA 18 pada tahun 2013 (Kemenhut 2013).

Landsat 7 mulai diluncurkan pada 15 April 1999. Satelit ini merupakan satelit observasi bumi dengan resolusi temporal 16 hari dan memiliki *Enhanced Thematic Mapper Plus* (ETM+). Data Landsat 7 dapat digunakan untuk pengaplikasian studi perubahan global, pemantauan tutupan lahan (*land cover*), dan pemetaan area. Fitur-fitur tambahan yang dimiliki oleh Landsat 7 diantaranya adalah band pankromatik dengan resolusi spasial 15 m, 5 % kalibrasi radiometrik mutlak, *channel IR* termal dengan resolusi spasial 60 m, dan perekam data *on-board*.

Landsat 8 menggunakan perhitungan dan kalibrasi skala Digital Number (DN) yang merepresentasikan gambar multispektral menggunakan dua hal yaitu *Operational Land Imager* (OLI) dan *Thermal Infrared Sensor* (TIRS) (Ikhwan, 2013). Produk landsat 8 menggunakan format data 16-bit unsigned integer yang dapat dirubah menjadi *radiance* dan *reflectance Top Of Atmosphere* (TOA). Suhu permukaan dapat diartikan suhu bagian terluar dari suatu obyek. Untuk suatu tanah terbuka, suhu permukaan adalah suhu pada lapisan terluar permukaan tanah sedangkan untuk vegetasi seperti hutan dapat dipandang suhu permukaan kanopi tumbuhan dan pada tubuh air merupakan suhu dari permukaan air tersebut. Pada saat permukaan suatu benda menyerap radiasi, suhu permukaannya akan meningkat. Hal ini juga akan meningkatkan fluks energi (radiasi gelombang panjang) yang keluar dari permukaan benda tersebut. Suhu permukaan bukanlah suhu udara, keduanya memiliki nilai aktual yang bervariasi menurut ruang dan waktu. Suhu permukaan berpengaruh terhadap fluks bahang terasa (*sensible heat*), terutama

pada siang hari, karena suhu permukaan benda lebih tinggi dibandingkan dengan suhu udara (Wiweka, 2014).

Dengan menggunakan Landsat 7 tahun 2000 dan Landsat 8 tahun 2020, bisa membandingkan perubahan *Land Surface Temperature* (LST) di kota Pekanbaru akibat kebakaran hutan dan lahan.

### Metode Penelitian

Metode yang digunakan adalah estimasi *Land Surface Temperature* (LST) menggunakan *software* ArcGIS. Band yang digunakan pada citra Landsat 7 adalah band 6.

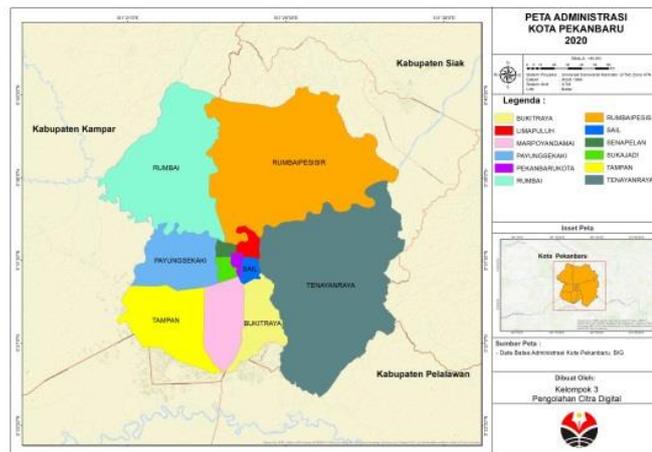
Klasifikasi *Land Surface Temperature* (LST) dalam proses pengolahan suhu permukaan ini data kedua yang digunakan adalah data citra satelit Landsat 8, dan band yang digunakan adalah band TIRS. Untuk Landsat 8 sendiri, band TIRS nya terdapat pada band 10 dan 11. Namun untuk pengolahan suhu permukaan hanya dilakukan pada band 10 saja dan tidak dilakukan pengolahan pada band 11, hal ini dikarenakan adanya gangguan (*stray light*) pada band 11 (USGS, 2013).

### Pengumpulan data

Peneliti mengumpulkan dua jenis data, yakni data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh dari hasil studi literatur pada penelitian sejenis. Sedangkan data sekunder yang dikumpulkan berupa Citra Landsat 7 Tahun 2000 dan Citra Landsat 8 Tahun 2020 yang diperoleh dari situs USGS (<https://earthexplorer.usgs.gov/>). Dan untuk data administrasi Kota Pekanbaru tahun 2020 diperoleh dari *website* Indonesia Geospasial Portal (<https://tanahair.indonesia.go.id/portal-web>).

### Lokasi penelitian

Penelitian ini dilakukan di Kota Pekanbaru, Provinsi Riau. Kota Pekanbaru terletak antara 0°25' - 0°45' LU dan 101°14' - 101°34 BT. Sedangkan letak geografisnya, sebelah utara berbatasan dengan Kabupaten Kampar dan Siak, sebelah timur berbatasan dengan Kabupaten Pelalawan, sebelah selatan berbatasan dengan Kabupaten Kampar dan Pelalawan, dan sebelah barat berbatasan dengan Kabupaten Kampar. Luas wilayah Kota Pekanbaru adalah 632,26 km<sup>2</sup>.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian (Sumber: Hasil Analisis, 2020)

### Alat dan bahan

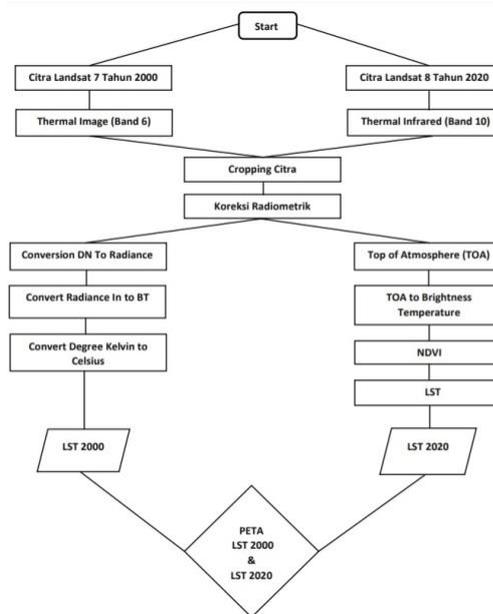
Adapun alat dan bahan yang dibutuhkan dalam penelitian akan dirincikan di bawah ini:

- a. Perangkat Keras (*Hardware*)
  - 1) Laptop Lenovo (Intel Core i5 ® Dual-Core  
CPU T4500 2.30 GHz, RAM 8GB, OS Windows 10 Ultimate 64-bit)
- b. Perangkat Lunak (*Software*)
  - 1) ArcGis 10.4.1 untuk pengolahan data.
  - 2) Microsoft Office 2019.

Data penelitian yang digunakan dalam penelitian adalah sebagai berikut:

- a. Citra Satelit Landsat 7 Tahun 2000
- b. Citra Satelit Landsat 8 Tahun 2020
- c. Data Administrasi Kota Pekanbaru Tahun 2020

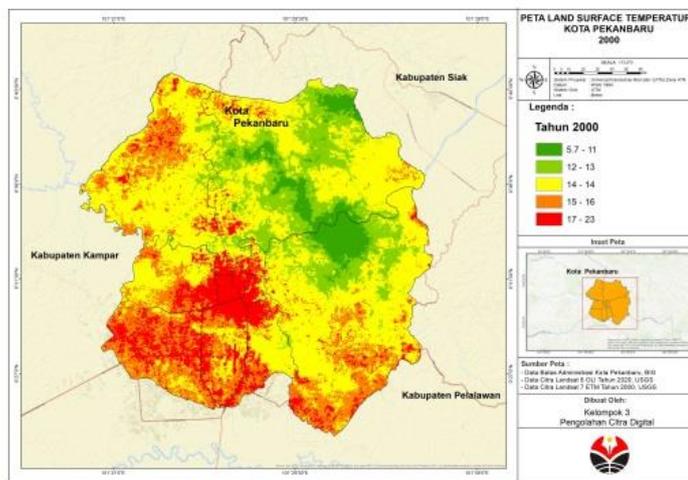
**Analisis Data (Diagram Alir)**



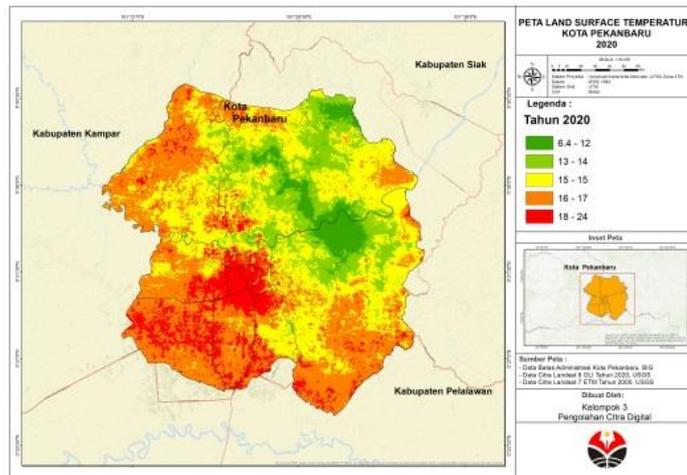
Gambar 2. Diagram Alir (Sumber: Hasil Analisis, 2020)

**Hasil dan Pembahasan**

Hasil pengolahan Peta *Land Surface Temperature* pada tahun 2000 dan 2020 menggunakan Citra Landsat 7 dan 8 ditunjukkan pada gambar 3 sampai dengan gambar 5 sebagai berikut :



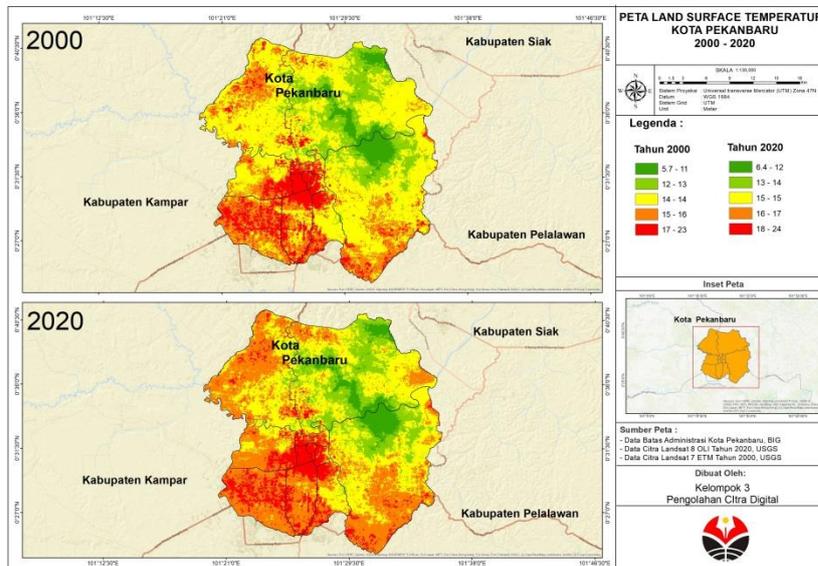
Gambar 3. Peta Hasil LST Kota Pekanbaru Tahun 2000 (Hasil Analisis, 2020)



Gambar 4. Peta Hasil LST Kota Pekanbaru Tahun 2000 (Hasil Analisis, 2020)

Berdasarkan data yang telah diolah, diperoleh hasil bahwa suhu permukaan tanah Kota Pekanbaru tahun 2000 – 2020 meningkat pada beberapa titik, seperti pada bagian barat laut kota ini. Namun pada wilayah lain tidak terdapat perubahan yang cukup signifikan.

Menurut data dari BPBD pada tahun 2019, lahan seluas 59,39 hektare terbakar terutama di wilayah kecamatan Tampan dan payung sekaki yang ada di bagian barat kota pekanbaru sehingga dapat terlihat signifikansi perubahan *Land Surface Temperature* pada tahun 2000 dan 2020 pada bagian barat kota pekanbaru akibat kebakaran hutan dan lahan (karhutla)



Gambar 5. Perbandingan LST Kota Pekanbaru Tahun 2000 dan 2020 (Hasil Analisis, 2020)

Dari hasil pemanfaatan pengolahan citra digital dalam kasus mendeteksi *Land Surface Temperature* di Kota Pekanbaru secara multi temporal ini, perlu dihadapkannya solusi agar *Land Surface Temperature* di Kota Pekanbaru ini tidak semakin parah dan dapat menimbulkan tingkat kenyamanan yang lebih baik di Pekanbaru.

Solusi yang dapat dihadirkan melalui penyuluhan kepada masyarakat dalam rangka pencegahan kebakaran hutan dan lahan agar meningkatkan kepedulian masyarakat terhadap kebakaran hutan dan lahan. Melaksanakan kerjasama dengan perusahaan juga diharapkan dilakukan supaya membantu dalam upaya pencegahan dan penanggulangan kebakaran hutan dan lahan, juga yang paling terpenting adalah pelatihan pembukaan lahan tanpa bakar.

Pembukaan lahan yang dilakukan masyarakat merupakan metode pembukaan lahan yang saat ini hemat dari segi biaya dan efisien dari segi waktu. Menurut Adinugroho (2008) salah satu upaya pencegahan kebakaran hutan dan lahan dengan penyelenggaraan kegiatan pembakaran dan pemasyarakatan kebijakan penyiapan lahan tanpa bakar. Terdapat 19 karhutla yang sudah dipastikan berdasarkan pengecekan lapangan setelah pemadaman. Setiap titik karhutla itu adalah ditanah gambut dan tanah keras.

Faktor penyebab dari kebakaran hutan dan lahan dari persepsi masyarakat di Kota Pekanbaru terjadi karena pembukaan lahan dengan cara bakar. Pembukaan lahan ini terjadi ketika masyarakat dan perusahaan membuka lahan dengan cara bakar yang tidak terkendali. Masyarakat beralasan ini telah dilakukan secara turun menurun juga ada anggapan dapat menyumburkan tanah sehingga kebakaran hutan terus terjadi bahkan dari tahun 2000 hingga sekarang. Ada juga terjadi karena diakibatkan oleh Konflik lahan. Konflik lahan ini terjadi karena adanya perebutan lahan dan atau tumpang tindihnya izin kepemilikan lahan diantara masyarakat dan perusahaan.

Dalam persepsi lain dari hasil penelitian serupa, menunjukkan bahwa penggunaan lahan yang berbeda memiliki kategori temperatur yang berbeda. Daerah pedesaan dan kawasan tutupan hutan memiliki temperatur paling rendah, lahan pertanian memiliki temperatur sedang. Sedangkan daerah perkotaan memiliki variasi temperatur yang lebih luas. Minimnya kemampuan perpindahan panas dan keterbatasan kemampuan mekanisme *evaporative cooling* menyebabkan kawasan terbangun dan kelas lahan kosong memiliki suhu yang lebih panas (Weng, 2003). Hal tersebut memperjelas keterkaitan suhu permukaan tanah dan jenis tutupan lahan yang kemudian menjadi dasar penelitian di Kota Pekanbaru yang memiliki variasi tutupan lahan dan ciri topografi. Kota Pekanbaru terdiri dari daerah perkotaan yang mempengaruhi variasi suhu permukaan lahan.

## **Kesimpulan**

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, diperoleh hasil bahwa suhu permukaan tanah Kota Pekanbaru tahun 2000 – 2020 meningkat pada beberapa titik, seperti pada bagian barat laut kota ini. Namun pada wilayah lain tidak terdapat perubahan yang cukup signifikan. Faktor penyebab dari kebakaran hutan dan lahan dari persepsi masyarakat di Kota Pekanbaru terjadi karena pembukaan lahan dengan cara bakar. Pembukaan lahan ini terjadi ketika masyarakat dan perusahaan membuka lahan dengan cara bakar yang tidak terkendali.

Harapan dari setelah adanya penelitian ini adalah pengolahan citra digital dapat dilakukan secara multiwaktu untuk memantau perkembangan kebakaran hutan di Kota Pekanbaru. Sehingga *monitoring* ini pun dapat dijadikan sebuah kajian untuk pengambil kebijakan apakah beberapa perencanaan penanggulangan kebakaran hutan dan lahan ini sudah dilaksanakan dengan baik yang dapat menimbulkan *Land Surface Temperature* berkurang sehingga tingkat kenyamanan di Kota Pekanbaru pun akan lebih baik.

## **Daftar Rujukan**

- Badan Informasi Geospasial. (2020). *Badan Informasi Geospasial - Home. Bogor.*
- Kemendhut. (2014). Re kalkulasi Penutupan Lahan Indonesia Tahun 2013. In *Direktorat Inventarisasi dan Pemantauan Sumber Daya Hutan, Ditjen Planologi Kementerian Kehutanan.*
- Ikhwan, M. (2013). Aplikasi Penginderaan Jauh untuk Mengidentifikasi Distribusi Suhu Permukaan di Kota Pekanbaru. *Universitas Riau.*
- Syaufina, L., & Hafni, D. A. F. (2018). Variabilitas Iklim Dan Kejadian Kebakaran Hutan Dan Lahan Gambut Di Kabupaten Bengkalis, Provinsi Riau. *Silvikultur Tropika.*
- USGS. (2020). EarthExplorer - Home. In *U.S. Geological Survey.*

- Utomo, A. W., Suprayogi, A., & Sasmito, B. (2017). Analisis hubungan variasi land surface temperature dengan kelas tutupan lahan menggunakan data citra satelit landsat (Studi Kasus: Kabupaten Pati). *Jurnal Geodesi Undip*, 6(2), 71-80.
- Weng, Q., Lu, D., & Schubring, J. (2004). Estimation of land surface temperature-vegetation abundance relationship for urban heat island studies. *Remote Sensing of Environment*. <https://doi.org/10.1016/j.rse.2003.11.005>
- Wiweka, Suwarsono, Nugroho, J. T., & Arifin, S. (2014). Performance test parameters of remote sensing for identification burned area using Landsat-8. *Proceedings - 2014 International Conference on ICT for Smart Society: "Smart System Platform Development for City and Society, GoeSmart 2014", ICISS 2014*. <https://doi.org/10.1109/ICTSS.2014.7013156>
- Yakubu, B. I., Hassan, S. M., & Asiribo, S. O. (2018). AN ASSESSMENT OF SPATIAL VARIATION OF LAND SURFACE CHARACTERISTICS OF MINNA, NIGER STATE NIGERIA FOR SUSTAINABLE URBANIZATION USING GEOSPATIAL TECHNIQUES. *Geosfera Indonesia*. <https://doi.org/10.19184/geosi.v3i2.7934>