



## Kajian Dinamika Temporal Kerapatan Bangunan di Kota Payakumbuh

Muhamad Iqbal<sup>1</sup>, Rery Novio<sup>2</sup>

Program Studi Geografi

FIS Universitas Negeri Padang

Email: [muhammadiqbal270599@gmail.com](mailto:muhammadiqbal270599@gmail.com)

### Abstrak

Pertambahan penduduk meningkatkan kebutuhan akan tempat tinggal yang berdampak pada berbagai perubahan menyebabkan kebutuhan ruang akan semakin besar. Kebutuhan ini akan menyebabkan tergantinya hutan, kebun atau taman kota menjadi gedung, perumahan, jalan raya dan lain - lain. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perubahan jumlah luasan kerapatan bangunan di Kota Payakumbuh tahun 2001 sampai tahun 2021. metode penelitian yang digunakan adalah metode analisis spasial yakni menggunakan analisis *NDBI*. Hasil penelitian menggunakan citra Landsat 7 ETM+ tahun 2001, 2006, 2011, 2016 dan 2021 menunjukkan peningkatan pada luasan kerapatan bangunan tahun 2001 seluas 770 Ha, tahun 2006 seluas 1221 Ha, tahun 2011 seluas 1464 Ha, tahun 2016 seluas 2359 Ha, dan tahun 2021 seluas 2486 Ha.

**Kata kunci : Kerapatan Bangunan, NDBI, Landsat 7 ETM+**

### Abstract

*Population growth increases the need for housing which has an impact on various changes causing the need for space to increase. This need will cause the replacement of forests, gardens or city parks into buildings, housing, highways and others. This study aims to determine changes in the total area of building density in Payakumbuh City from 2001 to 2021. The research method used is the spatial analysis method, namely using NDBI analysis. The results of research using Landsat 7 ETM+ imagery in 2001, 2006, 2011, 2016 and 2021 show an increase in the building density area in 2001 covering 770 Ha, in 2006 covering 1221 Ha, in 2011 covering 1464 Ha, in 2016 covering 2359 Ha, and in 2021 covering an area of 2486 Ha.*

**Keywords : Building Density, NDBI, Landsat 7 ETM+**

<sup>1</sup>Mahasiswa Departemen Geografi, Fakultas Ilmu Sosial, Universitas Negeri Padang

<sup>2</sup>Dosen Departemen Geografi, Fakultas Ilmu Sosial, Universitas Negeri Padang

## PENDAHULUAN

Urbanisasi merujuk pada pertumbuhan kota ketika populasi besar tinggal dan pindah ke daerah perkotaan dan pinggiran kota mereka. Oleh karena itu, urbanisasi dapat didefinisikan sebagai perpindahan penduduk dari desa ke kota, yang ditandai dengan bertambahnya jumlah penduduk di perkotaan secara bertahap (Shastri & Ghosh, 2019). Urbanisasi menyebabkan tutupan lahan sering berubah terutama di daerah pinggiran kota di sebagai akibat perkembangan ekonomi yang pesat. Perubahan ini idealnya dipantau dan dideteksi dari citra penginderaan jauh (Zha et al., 2003). Tingginya tingkat urbanisasi di Indonesia disebabkan oleh besarnya kesenjangan pertumbuhan ekonomi antara perkotaan dan pedesaan, yang menyebabkan meningkatnya permintaan lahan perkotaan untuk infrastruktur dan fasilitas lain yang membutuhkan ketersediaan lahan (Novio, et al., 2020).

Kepadatan dan pertumbuhan kota pada hakekatnya disebabkan oleh jumlah kepadatan dan pertumbuhan penduduk. Sejalan dengan selalu meningkatnya kepadatan dan pertumbuhan penduduk perkotaan serta meningkatnya kebutuhan dalam berbagai aspek telah mengakibatkan meningkatnya kegiatan penduduk

perkotaan. Baik meningkatnya kepadatan dan pertumbuhan penduduk perkotaan maupun kegiatan penduduk perkotaan yang telah mengakibatkan kebutuhan ruang yang besar (Rahman, 2018).

Kota Payakumbuh merupakan kota terluas ketiga di Sumatera Barat. Berdasarkan Peraturan Daerah Kota Payakumbuh Nomor 12 dan 13 tahun 2008, Kota Payakumbuh memiliki lima kecamatan, yaitu Kecamatan Payakumbuh Barat, Kecamatan Payakumbuh Utara, Kecamatan Payakumbuh Timur, Kecamatan Payakumbuh Selatan, dan Kecamatan Lamposi Tigo Nagari.

Pertambahan penduduk antara perkotaan dan pedesaan di Kota Payakumbuh dari tahun 2007 sampai dengan tahun 2016, bahwa pertumbuhan penduduk di perkotaan relatif cepat. Sementara itu, pertumbuhan penduduk di pedesaan relatif lambat. Hal ini menunjukkan bahwa pertumbuhan dan perkembangan penduduk Kota Payakumbuh masih terkonsentrasi di perkotaan. Pertumbuhan penduduk di perkotaan adalah 2,22% per tahun karena syarat pertumbuhan penduduk adalah pertumbuhan penduduk di perkotaan relatif cepat, dibandingkan dengan pertumbuhan tahunan di

pedesaan 1,84% yang relatif lambat (Rahman, 2018).

GIS adalah alat penting untuk representasi cepat informasi spasial dalam komputasi, penyimpanan, manajemen, dan pemrosesan data. Data spasial adalah data georeferensi di mana data aktual yang berbeda terletak di unit spasial yang berbeda (Syarif, et al., 2021). Dengan teknologi penginderaan jauh yang ada dapat di gunakan untuk melihat perubahan pada kerapatan bangunan khususnya di kota Payakumbuh. Sehingga dapat memberikan gambaran mengenai kebutuhan ruang terbuka hijau pada wilayah tertentu di kota Payakumbuh. Analisis mengenai kerapatan bangunan akan menghasilkan informasi mengenai persebaran luasan kerapatan bangunan dengan menggunakan teknologi ini, kemudian penelitian ini sangat tepat untuk memberikan informasi tentang permukaan bumi yang kompleks. Pengamatan tentang persebaran kerapatan bangunan dengan menggunakan teknologi penginderaan jarak jauh ini mampu menginformasikan hasilnya dengan tepat.

#### **METODE PENELITIAN**

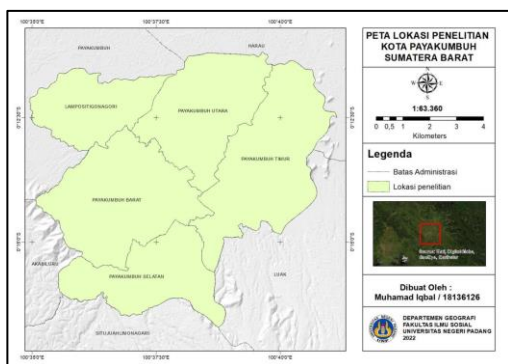
Jenis penelitian menggunakan analisis data sekunder (ADS). ADS

merupakan suatu metode dengan memanfaatkan data sekunder sumber data utama. Memanfaatkan data sekunder yang dimaksud yaitu dengan menggunakan sebuah teknik uji statistik yang sesuai untuk mendapatkan informasi yang diinginkan dari tubuh materi atau data yang sudah matang yang diperoleh pada instansi atau lembaga tertentu untuk kemudian diolah secara sistematis dan objektif. Analisis data bersifat kuantitatif.

#### **Waktu Dan Wilayah Penelitian**

Waktu yang dibutuhkan untuk pelaksanaan penelitian dimulai pada bulan Desember 2021. Kota Payakumbuh terletak di Propinsi Sumatera Barat. Secara geografis Kota Payakumbuh terletak pada posisi  $00^{\circ} 10'' - 00^{\circ} 17''$  LS dan  $100^{\circ} 35'' - 100^{\circ} 45''$  BT dengan luas wilayah  $+75,61$  Km<sup>2</sup> atau setara dengan 0,19 % dari luas Propinsi Sumatera Barat. Kota Payakumbuh berbatasan langsung dengan Kabupaten Lima Puluh Kota, dengan batas daerah diantaranya di sebelah utara berbatasan dengan Kecamatan Harau dan Kecamatan Payakumbuh, Kabupaten Lima puluh Kota. Sebelah selatan berbatasan dengan Kecamatan Luhak dan Kecamatan Situjuh Limo Nagari Kabupaten Lima Puluh Kota. Sebelah

barat berbatasan dengan Kecamatan Payakumbuh dan Kecamatan Akabiluru Kabupaten Lima Puluh Kota. Dan di sebelah timur berbatasan dengan Kecamatan Luhak dan Kecamatan Harau Kabupaten Lima Puluh Kota.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

### Populasi Penelitian

Populasi penelitian ini adalah seluruh wilayah kota Payakumbuh yang meliputi wilayah seluas 7561 ha.

### Data dan Sumber Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah citra satelit Landsat 7 ETM+ dari tahun 2001 hingga 2021 yang diperoleh secara gratis dari website US Geological Survey (USGS). Menggunakan proyeksi *Universal Transverse Mercator* WGS 1984 Zone 47S. Pengolahan data dengan software ArcGIS 10.3 dan ENVI 5.1.

### Analisis Data

#### 1. Tahap Pre Processing

##### a. Koreksi Geometrik

Tahap pertama analisis data adalah pra-pemrosesan citra Landsat. Dinamika posisi dan pergerakan satelit biasanya menimbulkan distorsi yang mengakibatkan posisi geometris citra tidak sesuai dengan posisi sebenarnya. Oleh karena itu, dilakukan koreksi geometrik dengan menggunakan metode image-to-image berdasarkan citra Iconos tahun 2010 di daerah penelitian yang telah dikoreksi secara geometris (Kementerian Pertanian, 2011). Nilai root mean square (RMS) 0 berarti tidak ada kesalahan posisi; Nilai RMS 1 berarti citra Landsat memiliki distorsi sebesar 1 piksel atau 30 meter (Ramadhan, et al., 2016)

##### b. Koreksi Radiometrik

Hasil koreksi radiometrik untuk faktor eksternal biasanya berkaitan dengan nilai reflektansi objek, yaitu rasio radian terhadap irradiansi (Dimiyati & Sari, 2014). Formula perhitungan tersebut sebagai berikut (Basri, et al., 2016):

$$L\lambda = MLQ_{cal} + AL$$

$L\lambda$  : ToA Radian Spektral

ML :Konstanta Penskalaan Multiplikasi yang diperoleh dari metadata citra

AL :Konstanta Penskalaan Tambahan yang diperoleh dari metadata citra .

##### c. Gap Fill

Sebelum melanjutkan proses pengolahan citra, pada citra Landsat 7 ETM+ SLC-off harus dilakukan proses gap and fill. Pengoperasian ini dilakukan karena *Scan Line Correction* (SLC) rusak dan berhenti bekerja (off) sejak 31 Mei 2013. Akibat kerusakan tersebut, terdapat garis-garis hitam (cross-out) pada citra. Sehingga citra tersebut memiliki gap atau celah yang tidak memiliki nilai pixel.

## 2. Tahap Proses

### a. *Normalized Difference Built-Up Index* (NDBI)

Urban Index, juga dikenal sebagai Normalized Difference Built-Up Index (NDBI), dirancang untuk memfasilitasi pemetaan wilayah perkotaan menggunakan satelit Landsat ETM+. Indeks perkotaan memiliki korelasi negatif dengan indeks vegetasi, sehingga kedua variabel ini berkorelasi negatif kuat. Indeks Perkotaan didasarkan pada Landsat ETM+ saluran 7. Beberapa studi telah menggunakan NDBI untuk menentukan tutupan lahan perkotaan dari data optik seperti data landsat (Syahriani, 2021). Persamaan NDBI yaitu sebagai berikut :

$$NDBI = \frac{(R \text{ Infrared Tengah} - R \text{ Infrared Dekat})}{(R \text{ Infrared Tengah} + R \text{ Infrared Dekat})}$$

Tabel 1. Klasifikasi Kerapatan Bangunan

No	Kelas	Nilai	Keterangan
1	Kelas 1	-1 - 0	Non Bangunan
2	Kelas 2	0 – 0,1	Kerapatan Bangunan Rendah
3	Kelas 3	0,1 – 0,2	Kerapatan Bangunan Sedang
4	Kelas 4	0,2 - 1	Kerapatan Bangunan Tinggi

Sumber: Nugroho, 2016.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Perkembangan Kerapatan Bangunan Di Kota Payakumbuh Dari tahun 2001-2021.

Berdasarkan hasil dari pengolahan data citra Landsat 7 ETM tahun 2001, 2006, 2011, 2016 dan 2021. Kerapatan bangunan kota Payakumbuh bervariasi antara kerapatan rendah, kerapatan sedang dan kerapatan tinggi. Di Kota Payakumbuh terjadi peningkatan kerapatan bangunan di setiap tahun penelitian, peningkatan luasan kerapatan bangunan dari tahun 2001 – 2021 pada kerapatan bangunan rendah adalah seluas 813 Ha, pada kerapatan

bangunan sedang terjadi peningkatan luasan kerapatan bangunan seluas 574 Ha, dan pada kerapatan bangunan tinggi terjadi peningkatan luasan kerapatan bangunan tinggi seluas 328

Ha. Dengan luasan non bangunan kota Payakumbuh dari tahun 2001 sampai 2021 mengalami penurunan luasan sebesar 1.716 Ha.

Tabel 2. Luas Kerapatan bangunan Kota Payakumbuh tahun 2001 - 2021

No	Keterangan	Luas (Ha)									
		2001	%	2006	%	2011	%	2016	%	2021	%
1	Non Bangunan	6791	90	6339	84	6097	81	5201	69	5075	67
2	Kerapatan Bangunan Rendah	491	6	763	10	873	12	1300	17	1305	17
3	Kerapatan Bangunan Sedang	212	3	336	4	442	6	782	10	786	10
4	Kerapatan Bangunan Tinggi	67	1	122	2	149	2	277	4	395	5
	Total	7561	100	7561	100	7561	100	7561	100	7561	100

Sumber: Hasil Analisis 2021

Berdasarkan hasil dari pengolahan data citra Landsat 7 ETM tahun 2001, 2006, 2011, 2016 dan 2021. Kota Payakumbuh memiliki tingkat kerapatan bangunan yang bervariasi mulai dari *kerapatan bangunan rendah*, *kerapatan bangunan sedang*, dan *kerapatan bangunan tinggi*. Dengan penjelasan masing – masing kelas sebagai berikut :

#### **Non Bangunan**

Kategori indeks bangunan tergolong non bangunan tinggi apabila seluruh permukaan tanah ditutupi oleh vegetasi yang rapat dan terdapat banyak pohon rindang di antara pucuk-pucuk pohon yang bersentuhan

sedemikian rupa sehingga menghalangi cahaya matahari mencapai permukaan tanah, disebabkan kerapatan vegetasi yang menutupi memantulkan sebagian besar energi matahari ke atas. Kelas non bangunan tidak memiliki bangunan sama sekali.

Luasan kelas non bangunan di Kota Payakumbuh tahun 2001 adalah 6791 Ha, tahun 2006 adalah 6339Ha, tahun 2011 adalah 6097 Ha, tahun 2016 adalah 5201 Ha dan tahun 2021 adalah 5075 Ha. Keteraturan perubahan kelas non bangunan antara tahun 2001 – 2021 sebesar 85,8 Ha/Tahun.

### **Kerapatan Bangunan Rendah**

Kategori indeks bangunan tergolong kerapatan bangunan rendah apabila penyebaran bangunan masih terdapat lebih banyak lahan bervegetasi dibandingkan dengan permukiman. Biasanya pada bangunan dengan kerapatan rendah permukiman terdapat pada kebun campuran dan sawah irigasi yang memiliki sedikit permukiman di sekitarnya.

Luasan kelas kerapatan bangunan rendah di Kota Payakumbuh tahun 2001 adalah 491 Ha, tahun 2006 adalah 763 Ha, tahun 2011 adalah 873 Ha, tahun 2016 adalah 1300 Ha dan tahun 2021 adalah 1305 Ha. Keteraturan perubahan kelas kerapatan bangunan rendah antara tahun 2001 – 2021 sebesar 40,7 Ha/Tahun.

### **Kerapatan Bangunan Sedang**

Kategori indeks bangunan tergolong kerapatan bangunan sedang apabila terdapat kenampakan permukiman namun masih ditemukan lahan vegetasi yang cukup banyak. Biasanya pada bangunan dengan kerapatan sedang memiliki jumlah luasan permukiman yang lebih sedikit dibandingkan dengan luasan vegetasi yang ada.

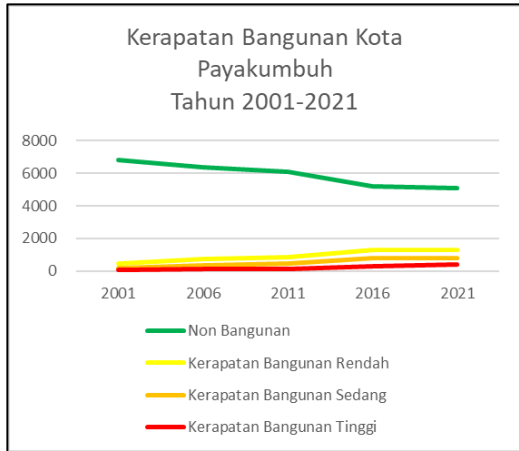
Luasan kelas kerapatan bangunan sedang di Kota Payakumbuh tahun 2001 adalah 212 Ha, tahun 2006

adalah 336 Ha, tahun 2011 adalah 442 Ha, tahun 2016 adalah 782 Ha dan tahun 2021 adalah 786 Ha. Keteraturan perubahan kelas kerapatan bangunan sedang antara tahun 2001 – 2021 sebesar 28,7/Tahun.

### **Kerapatan Bangunan Tinggi**

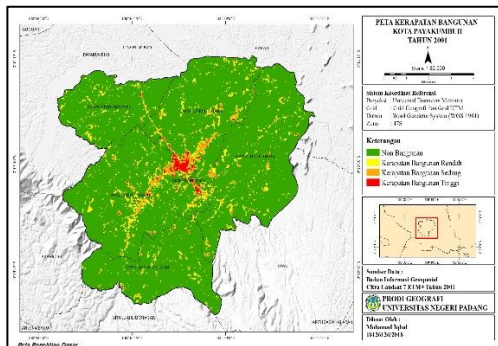
Kategori indeks bangunan tergolong kerapatan bangunan tinggi apabila penyebaran penggunaan lahan berupa permukiman, jalan, dan gedung. Biasanya pada bangunan dengan kerapatan tinggi masih memiliki jumlah luasan vegetasi namun pada jumlah luasan yang sangat kecil dibandingkan dengan bangunan yang ada.

Luasan kelas kerapatan bangunan tinggi di Kota Payakumbuh tahun 2001 adalah 67 Ha, tahun 2006 adalah 122 Ha, tahun 2011 adalah 149 Ha, tahun 2016 adalah 277 Ha dan tahun 2021 adalah 395 Ha. Keteraturan perubahan kelas kerapatan bangunan tinggi antara tahun 2001 – 2021 sebesar 16,4 Ha/Tahun.

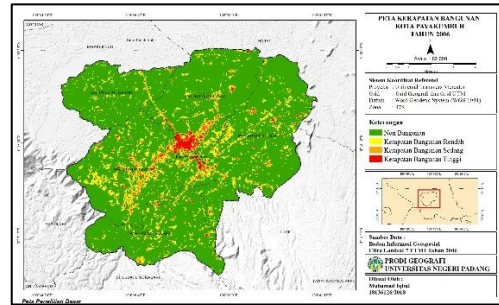


Gambar 2. Grafik kerapatan bangunan Kota Payakumbuh tahun 2001 - 2021

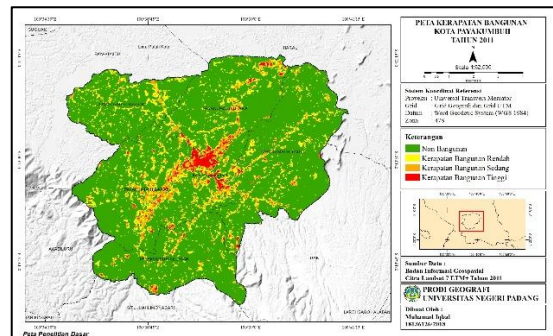
Terlihat pada gambar 2 luasan dari kerapatan bangunan di Kota Payakumbuh selalu mengalami peningkatan di setiap tahun penelitian. Hal ini akan mengakibatkan penurunan pada grafik non bangunan pada grafik di atas, hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi tingkat kenaikan kerapatan bangunan maka akan mengakibatkan semakin turunya jumlah luasan kelas non bangunan



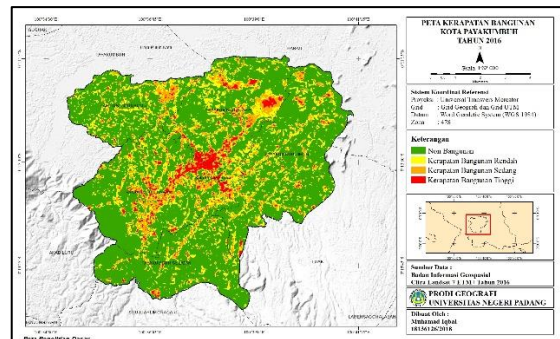
Gambar 3. Peta kerapatan bangunan Kota Payakumbuh tahun 2001



Gambar 4. Peta kerapatan bangunan Kota Payakumbuh tahun 2006

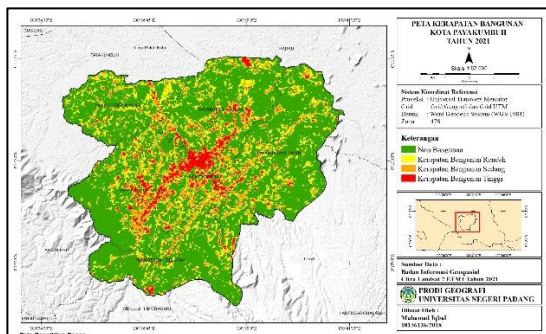


Gambar 5. Peta kerapatan bangunan Kota Payakumbuh tahun 2011



Gambar 6. Peta kerapatan bangunan Kota Payakumbuh tahun 2016





Gambar 7. Peta kerapatan bangunan Kota Payakumbuh tahun 2021

Gambar 3-7 menunjukkan hasil kerapatan bangunan dalam lima tahun yang berbeda. Pada tahun 2001 terlihat warna hijau masih cukup luas. Warna hijau tersebut menggambarkan daerah non bangunan atau vegetasi. Namun pada tahun tahun selanjutnya terlihat daerah berwarna hijau semakin berkurang yang menunjukkan semakin meningkatnya kerapatan bangunan di Kota Payakumbuh.

### KESEIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis citra Landsat 7 ETM+ dari tahun 2001-2021 didapat bahwa telah terjadi perubahan kerapatan bangunan di wilayah Kota Payakumbuh. Perubahan yang cukup terlihat jelas adalah pada perubahan kerapatan bangunan tinggi yang luasannya selalu meningkat pada tiap tahun penelitian. Peningkatan luasan kerapatan bangunan tinggi di Kota Payakumbuh dari tahun 2001 sampai dengan tahun 2021 mencapai 1716 Ha.

Atau pada tahun 2001 luasan kerapatan bangunan tinggi Kota Payakumbuh adalah sebesar 1% dan pada tahun 2021 meningkat menjadi 5% dari seluruh luasan Kota Payakumbuh.

### SARAN

Peneliti menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam proses penulisan dan penelitian, dan penulis menyarankan agar peneliti yang mengerjakan judul yang sama terlebih dahulu memperhatikan citra yang digunakan karena keterbatasan citra. tidak diungkapkan. Diperlukan lebih banyak penelitian lanjutan tentang perubahan kerapatan bangunan untuk tahun kedepannya.

### DAFTAR PUSTAKA

- Basri, H., & Anhar, A. (2016). Kajian Perubahan Penggunaan Lahan Di Daerah Tangkapan Air Danau Laut Tawar Tahun 2007-2015. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 1(1), 110-118.
- Dimiyati, R. D., & Sari, I. L. (2014). Pengembangan Metoda Koreksi Radiometrik Citra Spot 4 Multi-Spektral dan Multi-Temporal untuk Mosaik Citra. In *Prosiding Seminar Nasional Penginderaan Jauh 2014* (pp. 79-87). LAPAN. (Dimiyati & Sari, 2014)
- Novio, R., Mariya, S., & Wijayanto, B. (2020). The spatial pattern analysis of settlements area in Batusangkar City Tanah Datar Regency. *Journal Pendidikan Geografi*, 25, 80-87.

- Nugroho, S. A., Wijaya, A. P., & Sukmono, A. (2016). Analisis pengaruh perubahan vegetasi terhadap suhu permukaan di wilayah Kabupaten Semarang menggunakan metode penginderaan jauh. *Jurnal Geodesi Undip*, 5(1), 253-263.
- Rahman, D. A. (2018). Komparasi Kepadatan dan Pertumbuhan Penduduk Antara Urban (Perkotaan) dan Rural (Perdesaan) di Kota Payakumbuh. *Jurnal Buana*, 2(1), 323-323.
- Ramadhan, R., Widiatmaka, W., & Sudadi, U. (2016). Pola perubahan penggunaan lahan dan evaluasi pemanfaatan ruang di Kabupaten Banjarnegara, Provinsi Jawa Tengah. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam Dan Lingkungan (Journal of Natural Resources and Environmental Management)*, 6(2), 159-159.
- Shastri, H., & Ghosh, S. (2019). *Urbanisation and Surface Urban Heat Island intensity (SUHI). In Climate change signals and response (pp. 73- 90). Springer, Singapore.*
- SYAHRANI, S. (2021). *Manajemen Perubahan Suhu Permukaan Tanah (LST) Perkotaan Berbasis Indeks Kerapatan Vegetasi dan Kerapatan Bangunan Kota Makassar.*
- Syarief, A., Triyatno, T., Purwaningsih, E., & Ramadhan, R. (2021). Peningkatan Kapasitas Perangkat Nagari dalam Pemanfaatan Teknologi Informasi Geospasial untuk Pemetaan Wilayah Rawan Banjir di Nagari Binjai Tapan Kabupaten Pesisir Selatan. *Abdi: Jurnal Pengabdian dan Pemberdayaan Masyarakat*, 3(2), 96-101.
- Zha, Y., Gao, J., & Ni, S. (2003). Use of normalized difference built-up index in automatically mapping urban areas from TM imagery. *International journal of remote sensing*, 24(3), 583-594.