

PEMANFAATAN *NIGHT TIME LIGHT* DALAM MENENTUKAN MORFOLOGI KOTA PADANG

Eggy Nurdiansyah¹

Universitas Bung Hatta

eggynurdiansyah0507@gmail.com

Tomi Eriawan²

Universitas Bung Hatta

tomicriawan@bunghatta.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini menganalisis morfologi Kota Padang dengan memanfaatkan data satelit *Night Time Light* (NTL) periode 2015–2024 melalui metode *Clock Board Zone* dan *Zonal Statistic*. Data diperoleh dari citra satelit VIIRS serta dokumen RTRW Kota Padang, kemudian diolah menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG). Hasil analisis menunjukkan dinamika intensitas cahaya malam yang mencerminkan perubahan aktivitas ekonomi dan pembangunan kota. Pada 2015–2018 terjadi peningkatan signifikan sebesar 56,88% yang menandakan percepatan pembangunan, diikuti penurunan –7,47% pada 2018–2021 akibat pandemi Covid-19, lalu kembali meningkat 19,25% pada 2021–2024 sebagai tanda pemulihan. Secara spasial, perkembangan kota bergerak radial ke arah timur dan utara, dengan munculnya sub-pusat baru seperti Koto Tangah (Aie Pacah) yang menjadi pusat administrasi pemerintahan. Temuan ini mengindikasikan transformasi Kota Padang dari struktur monosentris menuju polisentris terbatas. Penelitian ini menegaskan bahwa NTL dapat menjadi indikator penting dalam mengidentifikasi pola pertumbuhan kota, meskipun masih memiliki keterbatasan dalam merepresentasikan aktivitas siang hari. Hasil kajian ini diharapkan dapat menjadi masukan dalam perencanaan tata ruang dan kebijakan pengembangan perkotaan berkelanjutan.

Kata Kunci : Morfologi Kota, *Night Time Light*, Perkembangan Spasial.

ABSTRACT

This study analyzes the urban morphology of Padang City by utilizing Night Time Light (NTL) satellite data from 2015–2024 through the Clock Board Zone and Zonal Statistic methods. Data were obtained from VIIRS satellite imagery and the Padang City Spatial Plan (RTRW), then processed using Geographic Information Systems (GIS). The results reveal dynamic changes in nighttime light intensity reflecting economic activity and urban development. Between 2015–2018, light intensity increased significantly by 56.88%, indicating rapid urban growth, followed by a decline of –7.47% during 2018–2021 due to the Covid-19 pandemic, and a recovery of 19.25% in 2021–2024. Spatially, urban expansion extends radially towards the east and north, with new sub-centers emerging, particularly Koto Tangah (Aie Pacah) as the new administrative hub. These findings indicate a transformation of Padang City from a monocentric structure toward a limited polycentric form. The study highlights the potential of NTL as a key indicator in identifying urban growth patterns, despite its limitations in capturing daytime activities. The results are expected to provide valuable insights for spatial planning and sustainable urban development policies.

Keywords: Urban Morphology, Night Time Light, Spatial Development,

PENDAHULUAN

Kajian morfologi kota merupakan aspek penting dalam perencanaan wilayah dan kota karena berhubungan erat dengan struktur ruang, pola perkembangan, serta dinamika aktivitas masyarakat. Menurut Lynch (1960), elemen-elemen fisik kota seperti jalan, bangunan, dan ruang terbuka membentuk citra perkotaan sekaligus memengaruhi identitas kota. Seiring dengan pesatnya urbanisasi, analisis morfologi menjadi semakin kompleks, tidak hanya mencakup bentuk fisik, tetapi juga interaksi sosial-ekonomi dan perubahan spasial dari waktu ke waktu. Kota Padang sebagai ibu kota Provinsi Sumatera Barat mengalami pertumbuhan signifikan dalam beberapa dekade terakhir. Peningkatan jumlah penduduk, ekspansi kawasan permukiman, serta munculnya sub-pusat aktivitas baru telah mengubah struktur ruang kota. Kondisi ini menimbulkan tantangan dalam menjaga keseimbangan antara pertumbuhan ekonomi, penyediaan infrastruktur, serta pelestarian lingkungan. Oleh karena itu, pemahaman mengenai arah dan pola perkembangan morfologi Kota Padang menjadi kebutuhan strategis bagi perumusan kebijakan tata ruang yang berkelanjutan.

Perkembangan teknologi penginderaan jauh menawarkan pendekatan baru dalam studi morfologi kota. Data *Night Time Light* (NTL) yang dihasilkan satelit VIIRS mampu merepresentasikan intensitas aktivitas manusia melalui distribusi cahaya malam. Beberapa penelitian (Elvidge et al., 1997; Schmid, 2017) menegaskan bahwa NTL dapat digunakan untuk memetakan pusat pertumbuhan, kepadatan penduduk, dan arah ekspansi urban. Dengan metode analisis spasial seperti *Clock Board Zone* dan *Zonal Statistic*, data NTL dapat diolah untuk menggambarkan perubahan morfologi kota secara kuantitatif maupun visual. Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi karakteristik morfologi Kota Padang serta arah perkembangannya dengan memanfaatkan data NTL periode 2015–2024. Hasil penelitian diharapkan memberikan kontribusi dalam pengembangan teori morfologi kota, serta menjadi masukan praktis bagi pemerintah daerah dalam merumuskan kebijakan tata ruang yang lebih adaptif terhadap dinamika urbanisasi.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif dan spasial dengan memanfaatkan data remote sensing berupa citra satelit Night Time Light (NTL). Pendekatan ini dipilih karena mampu menggambarkan kondisi aktual morfologi kota secara visual maupun numerik, sekaligus memungkinkan analisis tren perkembangan dari waktu ke waktu.

Data yang di butuhkan pada penelitian ini yaitu terbagi 2 yaitu data sekunder dan primer. Data Primer tidak dilakukan survei lapangan secara langsung, melainkan melalui pengolahan data citra satelit (observasi tidak langsung). Data Sekunder yaitu ciitra satelit *Night Time Light*

(NTL) tahun 2015, 2018, 2021, dan 2024 dari sensor VIIRS (Visible Infrared Imaging Radiometer Suite) yang tersedia pada portal NASA Black Marble. Data administrasi Kota Padang (batas wilayah kecamatan dan kelurahan). Dokumen RTRW Kota Padang 2010–2030 sebagai acuan perencanaan tata ruang. Data *Clock Board Zone* dari *platform Zone Builder* yang digunakan untuk membagi wilayah analisis. Berikut tabel data yang di butuhkan pada analisis *Night Time Light* (NTL).

Tabel 1.1
Rincian Data Yang Dibutuhkan.

No	Data	Bentuk Data	Keterangan	Sumber Data
1	<i>Satelite Night Time Light Series</i> 2015,2018,2021, dan 2024	Raster	Dibutuhkan sebagai data analisis NTL	NASA <i>Black Marble</i> dan <i>Visible Infrared Imaging Radiometer Suite</i> (VIIRS)
2	RTRW Kota Padang	<i>Shapefile</i> Batasd Administrasi Kota Paadangan Dokumen	Dibutukan sebagai data analisis	RTRW Kota Padang Tahun 2010 – 2030
3	Data <i>Clock Board</i>	Shp	Dibutuhkan sebagai data Analisis	<i>Zone Builders</i>

Sumber : Hasil Pengolahan 2025

Metode analisis yang akan digunakan pada penelitian ini ialah analisis dengan cara membuat *Clock Board Zone*, dan *Zonal Statistic* melalui sistem informasi geografis (SIG). *Clockboard Zone* adalah metode analisa daerah perkotaan yang membagi daerah perkotaan tersebut ke dalam zona-zona dengan melihat sebuah perkotaan bagaikan sebuah jam atau papan panah. Metode ini memungkinkan analisis pola dan tren dengan cara yang intuitif yang menunjukkan bahwa setiap segment sebagai indikator aktivitas manusia, perkembangan kota, atau urbanisasi, sehingga pengguna dapat dengan mudah memahami bagaimana data berubah seiring waktu. Biasanya, *Clock Board Zone* digunakan dalam konteks data temporal, memberikan wawasan yang jelas tentang fluktuasi dan siklus yang terjadi dalam dataset.

Sementara itu, *Zonal Statistic* adalah metode yang menghitung nilai statistik berdasarkan zona yang didefinisikan dalam analisis data spasial. Dengan menggunakan pendekatan ini, pengguna dapat menghitung rata-rata, maksimum, atau total nilai dari piksel-piksel dalam area tertentu.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Perubahan Intensitas Cahaya Malam (NTL)

Analisis data Night Time Light (NTL) periode 2015–2024 menunjukkan dinamika perkembangan Kota Padang yang cukup signifikan. Pada tahun 2015–2018, intensitas cahaya meningkat sebesar 56,88%, yang menandakan adanya pertumbuhan aktivitas ekonomi, perluasan permukiman, dan pembangunan infrastruktur baru. Namun, pada periode 2018–2021, terjadi penurunan intensitas cahaya sebesar –7,47%. Penurunan ini berhubungan erat dengan dampak pandemi Covid-19 yang menyebabkan berkurangnya aktivitas ekonomi malam hari dan pergeseran pola aktivitas masyarakat. Setelah itu, periode 2021–2024 kembali

menunjukkan tren positif dengan kenaikan 19,25%, sebagai tanda pemulihan aktivitas perkotaan pasca pandemi. Hasil ini menunjukkan bahwa intensitas cahaya malam dapat digunakan sebagai indikator dinamis untuk membaca pertumbuhan kota, karena mampu merefleksikan perubahan kondisi sosial-ekonomi dari waktu ke waktu.

2. Pola Spasial Perkembangan Kota

Secara spasial, pola pertumbuhan Kota Padang memperlihatkan arah perkembangan dominan ke timur (Kuranji, Lubuk Kilangan) dan utara (Koto Tengah, Padang Utara). Hal ini terlihat dari peningkatan intensitas cahaya yang cukup konsisten di kawasan tersebut. Sementara itu, kawasan pesisir selatan (Bungus Teluk Kabung) dan bagian timur perbukitan (Pauh) masih menunjukkan intensitas cahaya rendah, menandakan keterbatasan aktivitas perkotaan dan fungsi kawasan yang lebih cenderung konservasi. Kemunculan sub-pusat baru di Koto Tengah (Aie Pacah) sejalan dengan kebijakan RTRW Kota Padang yang menetapkan kawasan ini sebagai pusat pemerintahan baru. Perpindahan aktivitas ke wilayah tersebut memperkuat indikasi transformasi struktur kota dari monosentris (berpusat di kawasan Pasar Raya dan sekitarnya) menuju polisentris terbatas, di mana pusat pertumbuhan baru mulai muncul di wilayah pinggiran.

3. Keterkaitan dengan Morfologi Kota

Temuan penelitian ini memperkuat teori morfologi kota yang menyatakan bahwa pertumbuhan urban dapat berkembang secara konsentris maupun membentuk sub-pusat baru (Burgess, 1925; Harris & Ullman, 1945). Kota Padang yang awalnya berkembang dengan pola konsentris di sekitar pusat perdagangan kini menunjukkan kecenderungan ke arah model multiple nuclei, dengan munculnya beberapa pusat aktivitas baru.

Dengan demikian, data NTL tidak hanya mampu menggambarkan kepadatan aktivitas malam, tetapi juga mengonfirmasi adanya pergeseran struktur morfologi kota. Namun, perlu dicatat bahwa keterbatasan NTL adalah tidak dapat merepresentasikan aktivitas siang hari dan cenderung mengalami bias di wilayah dengan pencahayaan jalan berlebih. Oleh karena itu, interpretasi hasil perlu dipadukan dengan data lain seperti penggunaan lahan dan data kependudukan.

4. Implikasi Perencanaan Tata Ruang

Hasil analisis ini memiliki implikasi penting bagi perencanaan kota. Pertama, kawasan dengan intensitas cahaya tinggi seperti Padang Barat, Padang Timur, dan Padang Selatan tetap perlu mendapat perhatian sebagai pusat aktivitas ekonomi utama agar tidak mengalami beban berlebih. Kedua, kawasan pengembangan baru di timur dan utara perlu difasilitasi dengan infrastruktur dan transportasi untuk mendukung pertumbuhan yang lebih merata. Ketiga,

kawasan pesisir dan perbukitan yang masih berintensitas rendah sebaiknya dipertahankan sebagai area konservasi dan buffer ekologis.

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa pemanfaatan data Night Time Light (NTL) efektif dalam mengidentifikasi morfologi dan arah perkembangan Kota Padang. Analisis periode 2015–2024 memperlihatkan dinamika intensitas cahaya malam yang mencerminkan pertumbuhan perkotaan: peningkatan signifikan pada 2015–2018, penurunan pada 2018–2021 akibat pandemi Covid-19, serta pemulihan pada 2021–2024. Secara spasial, perkembangan Kota Padang bergerak dominan ke arah timur dan utara, dengan munculnya sub-pusat baru di Koto Tangah (Aie Pacah) sebagai pusat administrasi pemerintahan. Pola ini menandakan transformasi struktur kota dari bentuk monosentris menuju polisentris terbatas.

Dengan demikian, data NTL dapat dijadikan indikator penting dalam pemetaan dinamika perkotaan, meskipun interpretasinya perlu dilengkapi dengan data penggunaan lahan dan sosial-ekonomi. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi masukan bagi pemerintah daerah dalam menyusun kebijakan tata ruang yang lebih adaptif, seimbang, dan berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Burgess, E. W. (1925). The growth of the city: An introduction to a research project. In R. E. Park, E. W. Burgess, & R. D. McKenzie (Eds.), *The city* (pp. 47–62). University of Chicago Press.
- Elvidge, C. D., Baugh, K. E., Kihn, E. A., Kroehl, H. W., Davis, E. R., & Davis, C. W. (1997). Relation between satellite observed visible-near infrared emissions, population, economic activity and electric power consumption. *International Journal of Remote Sensing*, 18(6), 1373–1379. <https://doi.org/10.1080/014311697218485>
- Harris, C. D., & Ullman, E. L. (1945). The nature of cities. *Annals of the American Academy of Political and Social Science*, 242(1), 7–17. <https://doi.org/10.1177/000271624524200103>
- Lynch, K. (1960). *The image of the city*. MIT Press.
- Schmid, C. (2017). *Henri Lefebvre and the theory of the production of space*. Verso.
- Pemerintah Kota Padang. (2010). *Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kota Padang 2010–2030*. Pemerintah Kota Padang.
- NASA. (2024). *Black Marble night lights product suite (Version VNP46A2)* [Data set]. NASA Earth Science Data Systems (ESDS). <https://blackmarble.gsfc.nasa.gov>