

**ANALISIS SPASIO-TEMPORAL DAN PROYEKSI
PERKEMBANGAN KAWASAN PERKOTAAN
SARBAGITA MENGGUNAKAN
CITRA SATELIT MALAM**

TUGAS AKHIR



**SEPTIANANG
5211511083**

**PROGRAM STUDI PERENCANAAN WILAYAH DAN KOTA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS TEKNOLOGI YOGYAKARTA**

**YOGYAKARTA
2025**

HALAMAN PENGESAHAN
NASKAH PUBLIKASI TUGAS AKHIR MAHASISWA

Judul Tugas Akhir:


**ANALISIS SPASIO-TEMPORAL DAN PROYEKSI
PERKEMBANGAN KAWASAN PERKOTAAN
SARBAGITA MENGGUNAKAN
CITRA SATELIT MALAM**

Disusun oleh:

SEPTIANANG

5211511083

Mengetahui:

Nama	Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
Dita Ayu Rani Natalia, S.T., M.Sc.	Pembimbing		10.04.2025

Naskah Publikasi Tugas Akhir ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
Untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi S1 Perencanaan Wilayah
dan Kota.

Yogyakarta, 10 April 2025

Ketua Program Studi Perencanaan Wilayah dan Kota



Ratika Tulus Wahyuhana. S. T., M. T.

NIK. 110517116

ANALISIS SPASIO-TEMPORAL DAN PROYEKSI PERKEMBANGAN KAWASAN PERKOTAAN SARBAGITA MENGGUNAKAN CITRA SATELIT MALAM

Septianang^[1] Dita Ayu Rani Natalia^[2]

^[1] Program Studi Perencanaan Wilayah dan Kota Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Teknologi Yogyakarta

^[2] Program Studi Arsitektur Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Teknologi Yogyakarta

e-mail: ^[1] septianang.5211511083@student.uty.ac.id, ^[2] ditayurani@staff.uty.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini mengkaji perkembangan Kawasan Perkotaan Sarbagita yang telah ditetapkan sebagai Kawasan Strategis Nasional secara spasial-temporal. Pertumbuhan Kawasan Perkotaan Sarbagita sebagai destinasi wisata nasional maupun internasional serta menjadi pusat penanaman modal di Provinsi Bali selain berpotensi menimbulkan dampak positif juga dapat menimbulkan dampak negatif seperti penyusutan lahan pertanian hingga perluasan daerah perkotaan yang mengganggu keseimbangan ekologi. Maka dari itu diperlukan kajian untuk mengetahui dinamika perkembangan kawasan perkotaan ini. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi perkembangan kawasan menggunakan citra satelit malam dan memproyeksikan perkembangannya di masa mendatang. Metode penelitian ini menerapkan pendekatan kuantitatif dengan memanfaatkan data citra satelit malam sebagai indikator aktivitas manusia. Analisis yang digunakan memanfaatkan *clockboard zone* dan *urban block* sebagai model visualisasi dan zonasi kawasan perkotaan. Selain itu juga digunakan metode *exponential smoothing* untuk memprediksi kondisi intensitas cahaya malam di masa depan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terjadi peningkatan intensitas cahaya malam di Kawasan Perkotaan Sarbagita pada periode 2012-2023, meskipun pada tahun 2020 terjadi penurunan akibat kebijakan pandemi. Kota Denpasar menjadi wilayah dengan intensitas cahaya tertinggi, diikuti Kabupaten Badung, Gianyar, dan Tabanan. Namun, Kabupaten Tabanan memiliki laju peningkatan intensitas cahaya tertinggi. Secara spasial, konsentrasi intensitas cahaya berpusat di Kota Denpasar dengan arah konsentrasi tertinggi ke arah barat dan barat daya. Proyeksi intensitas cahaya malam di Kawasan Perkotaan Sarbagita tahun 2025-2045 konsisten menunjukkan pertumbuhan. Kota Denpasar diproyeksikan tetap menjadi pusat aktivitas tertinggi, namun laju peningkatan tertinggi justru terjadi di Kabupaten Tabanan dan Kabupaten Gianyar. Selain itu juga diprediksi terjadi pergeseran arah konsentrasi intensitas cahaya dengan kecenderungan ke arah timur laut dan selatan, serta kemunculan lokasi konsentrasi perkembangan baru di beberapa wilayah.

Kata kunci: analisis spasial temporal, citra satelit malam, intensitas cahaya malam, kawasan perkotaan Sarbagita, proyeksi perkembangan perkotaan

ABSTRACT

This research examines the development of the Sarbagita Urban Area which has been designated as a National Strategic Area spatially-temporally. The growth of the Sarbagita Urban Area as a national and international tourist destination and investment center in Bali Province not only has the potential for positive impacts but can also have negative impacts such as shrinking agricultural land to the expansion of urban areas that disrupt ecological balance. Therefore, a study is needed to determine the dynamics of the development of this urban area. This research aims to identify the development of the area using night satellite imagery and project its future development. This research method applies a quantitative approach by utilizing night satellite image data as an indicator of human activity. The analysis used clockboard zone and urban block as a model of visualization and zoning of urban areas. In addition, the exponential smoothing method was used to predict future night light intensity conditions. The results showed that there was an increase in night light intensity in the Sarbagita Urban Area in the period 2012-2023, although in 2020 there was a decrease due to pandemic policies. Denpasar City is the region with the highest light intensity, followed by Badung, Gianyar, and Tabanan Regencies. However, Tabanan Regency has the highest rate of increase in light intensity. Spatially, the concentration of light intensity is centered in Denpasar City with the highest concentration direction to the west and southwest. Projections of night light intensity in the Sarbagita Urban Area for 2025-2045 consistently show growth. Denpasar City is projected to remain the highest activity center, but the highest rate of increase occurs in Tabanan Regency and Gianyar Regency. It is also predicted that there will be a shift in the direction of light intensity concentrations with a tendency towards the northeast and south, as well as the emergence of new development concentration locations in some areas.

Keywords: spatial-temporal analysis, nighttime satellite imagery, nighttime light intensity, Sarbagita urban area, urban development projection

Daftar Pustaka

- Afrianto, F., & Graha, D. T. R. (2023). Morfologi Kota Malang: Sebuah Tinjauan Dari Nighttime Light Satellite Imagery. *Jurnal Plano Buana*, 3(2), 68–76. <https://doi.org/10.36456/jpb.v3i2.7002>
- Arellano, B., & Roca, J. (2023). Nighttime Imagery: Can Zipf's Law Identify Urban Systems? Dalam X. (Jack) Xiong, X. Gu, & J. S. Czapla-Myers (Ed.), *Earth Observing Systems XXVIII* (hlm. 28). SPIE. <https://doi.org/10.1117/12.2675637>
- Azmi, L. F., & Zahrotun, L. (2024). Implementasi Data Mining untuk Estimasi Produksi Cabai menggunakan Metode Exponential Smoothing. *Jurnal Buana Informatika*, 15(01), 59–68. <https://doi.org/10.24002/jbi.v15i1.8333>
- Badan Pusat Statistik. (2024a, Januari 24). *Banyaknya Wisatawan Domestik Bulanan ke Bali, 2004-2023*. Badan Pusat Statistik. <https://bali.bps.go.id/id/statistics-table/1/MjkjMQ==/banyaknya-wisatawan-domestik-bulanan-ke-bali--2004-2023.html>
- Badan Pusat Statistik. (2024b, Februari 15). *Realisasi Penanaman Modal Asing di Provinsi Bali Menurut Kabupaten/Kota Tahun 2021-2023*. Badan Pusat Statistik. <https://bali.bps.go.id/id/statistics-table/2/MjQ3IzI=/penanaman-modal-asing.html>
- Badan Pusat Statistik. (2024c, Februari 15). *Realisasi Penanaman Modal Dalam Negeri di Provinsi Bali Menurut Kabupaten/Kota Tahun 2021-2023*. Badan Pusat Statistik. <https://bali.bps.go.id/id/statistics-table/2/MjQ2IzI=/realisasi-penanaman-modal-dalam-negeri-di-provinsi-bali-menurut-kabupaten-kota--juta-rupiah-.html>
- Badan Pusat Statistik. (2024d, April 3). *Banyaknya Wisatawan Mancanegara ke Bali dan Indonesia, 1969-2023*. Badan Pusat Statistik. <https://bali.bps.go.id/id/statistics-table/1/MjgkMQ==/banyaknya-wisatawan-mancanegara-ke-bali-dan-indonesia--1969-2023.html>
- Badan Pusat Statistik. (2024e, Oktober 2). *Jumlah Perjalanan Wisatawan Nusantara Menurut Kabupaten/Kota Tujuan (Perjalanan), 2024*. Badan Pusat Statistik. <https://bali.bps.go.id/id/statistics-table/2/NDEzIzI=/jumlah-perjalanan-wisatawan-nusantara-menurut-kabupaten-kota-tujuan--perjalanan-.html>
- Dong, Z., & Guo, C. (2021). A Literature Review of Spatio-Temporal Data Analysis. *Journal of Physics: Conference Series*, 1792(1), 012056. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1792/1/012056>
- Faouzi, B., & Washaya, P. (2017). Tracking Dynamic Changes and Monitoring Socioeconomic Parameters In Algeria Between 1993 and 2012, Using Nighttime Light Remote Sensing. *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, XLII-2/W7, 1127–1135. <https://doi.org/10.5194/isprs-archives-XLII-2-W7-1127-2017>
- Habibie, M. I., & Purwono, N. (2022). Identification of Socio-economic Activities as Urban Growth based on Nighttime Light Data (Study on Kendal District - Indonesia). *2022 IEEE Asia-Pacific Conference on Geoscience, Electronics and Remote Sensing Technology (AGERS)*, 169–173. <https://doi.org/10.1109/AGERS56232.2022.10093456>
- Haining, R., & Li, G. (2020). *Modelling Spatial and Spatial-Temporal Data* (1 ed.). CRC Press: Taylor & Francis Group. <https://doi.org/10.1201/9780429088933>
- Kontsevik, G. I., Churiakova, T. A., Markovskiy, V. A., Antonov, A., & Mityagin, S. A. (2023). Urban Blocks Modelling Method. *Procedia Computer Science*, 229, 119–127. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2023.12.013>
- Le, L.-H. (2024). Time Series Analysis and Applications in Data Analysis, Forecasting and Prediction. *HPU2 Journal of Science: Natural Sciences and Technology*, 3(1), 20–29. <https://doi.org/10.56764/hpu2.jos.2024.3.1.20-29>
- Liu, Y., Liu, W., Xu, S., & Li, G. (2022). Response and Reflection on Design of Urban Block Patterns under the Background of Public Health Emergencies. Dalam F. R. Bustamante & O. Basak (Ed.), *Proceedings of the 58th ISOCARP World Planning Congress* (hlm. 1616–1626). ISOCARP. <https://doi.org/10.47472/LeTMvfnE>
- Lovelace, R., Tennekes, M., & Carlino, D. (2022). ClockBoard: A Zoning System for Urban Analysis. *Journal of Spatial Information Science*, 24, 63–85. <https://doi.org/10.5311/JOSIS.2022.24.172>
- Lu, Z., & Zhang, Z. (2022). Dynamics of Territorial Spatial Pattern and Landscape Impact under Different Economic Gradients: A Case Study of the Beijing-Tianjin-Hebei (BTH) Region, China. *Sustainability*, 15(1), 259. <https://doi.org/10.3390/su15010259>
- Mulyana, W., Aryanto, & Aprilia, M. (2022). Penerapan Metode Single Exponential Smoothing untuk Prediksi Kasus Positif COVID-19 di Kabupaten Bengkalis. *Jurnal CoSciTech (Computer Science and Information Technology)*, 3(3), 415–421. <https://doi.org/10.37859/coscitech.v3i3.4363>

- Nugroho, A., Verikios, G., Pham, T., & Su, J.-J. (2024). The Distributional and Spillover Impacts of Tourism Across Regions: The Case of Indonesia. *SAGE Journals*, 1–20. <https://doi.org/10.1177/13548166241275741>
- Oikonomou, M. (2015). The Urban Block as a Potential for Sustainable Urban Design. Dalam C. A. BrebBia & W. F. Florez-Escobar (Ed.), *Sustainable City X* (hlm. 69–77). <https://doi.org/10.2495/SC150071>
- Paľšová, L., Melichová, K., & Melišková, I. (2019). Modelling Development, Territorial and Legislative Factors Impacting the Changes in Use of Agricultural Land in Slovakia. *Sustainability*, 11(14), 3893. <https://doi.org/10.3390/su11143893>
- Peraturan Pemerintah Nomor 13 Tahun 2017 tentang Perubahan atas Peraturan Pemerintah Nomor 26 Tahun 2008 Tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Nasional, Pub. L. No. 77 (2017).
- Peraturan Pemerintah Nomor 26 Tahun 2008 Tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Nasional, Pub. L. No. 48, Menteri Hukum dan Hak Asasi Manusia Republik Indonesia (2008). <https://peraturan.bpk.go.id/Details/4839/pp-no-26-tahun-2008>
- Petropoulos, F., Apiletti, D., Assimakopoulos, V., Babai, M. Z., Barrow, D. K., Ben Taieb, S., Bergmeir, C., Bessa, R. J., Bijak, J., Boylan, J. E., Browell, J., Carnevale, C., Castle, J. L., Cirillo, P., Clements, M. P., Cordeiro, C., Cyrino Oliveira, F. L., De Baets, S., Dokumentov, A., ... Ziel, F. (2022). Forecasting: Theory and Practice. *International Journal of Forecasting*, 38(3), 705–871. <https://doi.org/10.1016/j.ijforecast.2021.11.001>
- Pileri, P., & Moscarelli, R. (2021). *Cycling & Walking for Regional Development: How Slowness Regenerates Marginal Areas* (1 ed.). Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-44003-9>
- Prasetya, F. A., & Wibowo, A. (2024). Analisis Spasial-Temporal Perubahan Penggunaan Lahan Akibat Pembangunan Bandara Internasional Dhoho Kediri Berbasis Data Google Earth. *Geodika: Jurnal Kajian Ilmu dan Pendidikan Geografi*, 8(1), 65–74. <https://doi.org/10.29408/geodika.v8i1.25731>
- Selvaraj, K., & Selvam, S. (2024). Tourism Performance and Economic Development in India. *International Journal For Multidisciplinary Research*, 6(3), 1–11. <https://doi.org/10.36948/ijfmr.2024.v06i03.19524>
- Stoica, I.-V., Zamfir, D., & Virghileanu, M. (2021). Evaluating the Territorial Impact of Built-Up Area Expansion in the Surroundings of Bucharest (Romania) through a Multilevel Approach Based on Landsat Satellite Imagery. *Remote Sensing*, 13(19), 3969. <https://doi.org/10.3390/rs13193969>
- Utomo, A. S., Hadi, M. P., & Nurjani, E. (2022). Analisis Spasial Temporal Zona Rawan Kekeringan Lahan Pertanian Berbasis Remote Sensing. *Jurnal Teknosains*, 11(2), 112–127. <https://doi.org/10.22146/teknosains.67932>
- Wang, Y., & Bai, H. (2023). The Impact and Regional Heterogeneity Analysis of Tourism Development on Urban-rural Income Gap. *Economic Analysis and Policy*, 80, 1539–1548. <https://doi.org/10.1016/j.eap.2023.10.031>
- Watson, C. S., Elliott, J. R., Córdova, M., Menoscal, J., & Bonilla-Bedoya, S. (2023). Evaluating Night-time Light Sources and Correlation With Socio-economic Development Using High-resolution Multi-spectral Jilin-1 Satellite Imagery of Quito, Ecuador. *International Journal of Remote Sensing*, 44(8), 2691–2716. <https://doi.org/10.1080/01431161.2023.2205983>
- Wu, J., Tu, Y., Chen, Z., & Yu, B. (2022). Analyzing the Spatially Heterogeneous Relationships between Nighttime Light Intensity and Human Activities across Chongqing, China. *MDPI Journals*, 14(22). <https://doi.org/10.3390/rs14225695>
- Yu, D., & Fang, C. (2023). Urban Remote Sensing with Spatial Big Data: A Review and Renewed Perspective of Urban Studies in Recent Decades. *MDPI Journals*, 15(5), 1307. <https://doi.org/10.3390/rs15051307>
- Zheng, Q., Seto, K. C., Zhou, Y., You, S., & Weng, Q. (2023). Nighttime Light Remote Sensing for Urban Applications: Progress, Challenges, and Prospects. *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing*, 202, 125–141. <https://doi.org/10.1016/j.isprsjprs.2023.05.028>