

Pemetaan Alih Fungsi Lahan Pertanian Menjadi Permukiman di Kecamatan Koto Tengah Kota Padang Tahun 2015-2025

Putri Quyyum¹, Hendry Frananda²

¹ Universitas Negeri Padang dan putriquyyum@gmail.com

² Universitas Negeri Padang dan hendryfrananda@fis.unp.ac.id

Article Info

Article history:

Received November, 2025

Revised November, 2025

Accepted November, 2025

Kata Kunci:

Alih Fungsi Lahan, Penginderaan Jauh, Sentinel-2, Planet Scope, Kecamatan Koto Tengah, Kota Padang

Keywords:

Land Use Change, Remote Sensing, Sentinel-2, Planet Scope, Koto Tengah District, Padang City

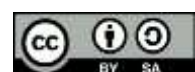
ABSTRAK

Kecamatan Koto Tengah, yang merupakan kecamatan terluas di kota Padang, menjadi kawasan pembangunan permukiman baru karena ketersediaan lahan yang masih relatif luas. Penelitian ini bertujuan untuk: (1) mengetahui luas perubahan alih fungsi lahan pertanian menjadi permukiman di Kecamatan Koto Tengah Kota Padang tahun 2015-2025; (2) mengetahui arah perkembangan permukiman di Kecamatan Koto Tengah tahun 2015 dan tahun 2025. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis *Supervised Classification* dengan algoritma *Maximum Likelihood Classification* (MLC). Data berupa citra Sentinel-2 tahun 2015 dan citra PlanetScope tahun 2025. Hasil penelitian menunjukkan bahwa luas lahan pertanian mengalami penurunan seluas 293.99 Ha. Luas lahan permukiman mengalami peningkatan seluas 2302.83 Ha. Sehingga perubahan alih fungsi lahan pertanian menjadi permukiman di Kecamatan Koto Tengah mengalami perubahan yang signifikan. Arah perkembangan permukiman di Kecamatan Koto Tengah cenderung mengarah ke bagian Utara dan Timur. Hal ini terlihat dari bertambahnya area terbangun.

ABSTRACT

Koto Tengah, the largest area in Padang City, has become a new residential development zone due to the availability of relatively vast land. This study aims to: (1) identify the conversion of agricultural land into residential areas in Koto Tengah, Padang City, between 2015 and 2025; and (2) determine the direction of residential development in Koto Tengah in 2015 and 2025. The method used in this study is *Supervised Classification* with an appropriate algorithm *Maximum Likelihood Classification* (MLC). The data utilized include Sentinel-2 imagery from 2015 and PlanetScope imagery from 2025. The results show that agricultural land decreased by 293.99 hectares, while residential land increased by 2,302.83 hectares. Therefore, the conversion of agricultural land into residential areas in Koto Tengah has changed significantly. The direction of residential development in Koto Tengah tends to expand toward the northern and eastern parts, as indicated by the increase in built-up areas.

This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.



Corresponding Author:

Name: Putri Quyyum

Institution: Universitas Negeri Padang

Email: putriquyyum@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Indonesia adalah negara agraris yang sejak lama menggantungkan sebagian besar perekonomiannya pada sektor pertanian. Lahan pertanian menjadi peranan penting dalam memenuhi kebutuhan pangan nasional dan menjadi sumber mata pencaharian sebagian masyarakatnya. Indonesia yang memiliki iklim tropis dan curah hujan yang cukup tinggi menyimpan potensi besar dalam sektor pertanian, terutama untuk tanaman pangan.

Alih fungsi lahan pertanian menjadi non-pertanian di Indonesia menimbulkan berbagai bentuk permasalahan. Secara lingkungan, alih fungsi lahan pertanian berdampak negatif terhadap pencemaran air dan berkurangnya unsur hara tanah (Sonyinderawan, 2020). Dari sisi ekonomi, alih fungsi lahan pertanian berdampak terhadap penurunan pendapatan pertanian setelah lahan mereka dialihkan ke lahan non-pertanian (Abd Rahim et al., 2024). Sedangkan, secara sosial dampak alih fungsi lahan dapat menyebabkan terganggunya struktur sosial masyarakat, salah satunya akibat pembangunan jalan tol yang mengganggu salura irigasi dan berkurangnya hasil panen para petani (Sari & Yuliani, 2022). Fenomena alih fungsi lahan pertanian menjadi permukiman meningkat di berbagai wilayah Indonesia, seiring dengan pertumbuhan penduduk dan perkembangan wilayah. Alih fungsi lahan pertanian menjadi permukiman dapat berdampak terhadap penurunan hasil produksi pertanian, berkurangnya peluang kerja bagi petani serta rusaknya ekosistem lingkungan (Nabila & Anandaputri, 2024).

Kota Padang sebagai ibu kota Provinsi Sumatera Barat merupakan salah satu daerah yang mengalami pertumbuhan penduduk serta pembangunan infrastruktur secara intensif. Kecamatan Koto Tengah, yang merupakan kecamatan terluas di kota Padang, menjadi kawasan pembangunan permukiman baru karena ketersediaan lahan yang masih relatif luas. Selain itu pada wilayah bagian utara Kecamatan Koto Tengah, penggunaan lahannya didominasi oleh area terbuka seperti lahan kosong serta semak belukar sehingga rentan terhadap alih fungsi lahan (Frananda et al., 2023).

Pada tahun 2015, berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik (BPS) Kota Padang, Jumlah penduduk Kecamatan Koto Tengah sekitar 182.296 jiwa (Badan Pusat Statistik, 2016). Pada tahun 2023, jumlah penduduk Koto Tengah melonjak menjadi sekitar 203.840 jiwa, sesuai dengan data Koto Tengah Dalam Angka 2024. Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik Kota Padang proyeksi tahun 2020-2035 kepadatan penduduk Kota Padang berdasarkan wilayah kecamatan per Km², Kecamatan Koto Tengah memiliki proyeksi kepadatan penduduk di angka 938. Kenaikan ini menunjukkan pertumbuhan yang pesat di wilayah Koto Tengah (Rahmadini Awlya Fitri, 2024).

Sistem Informasi Geografis (SIG) dapat dimanfaatkan sebagai metode untuk menyajikan data penggunaan lahan dalam bentuk visual (Asra et al., 2021). Penelitian ini menganalisis dari perubahan penggunaan lahan hingga arah perkembangan permukiman yang ada di Kecamatan Koto Tengah dengan pendekatan spasial menggunakan citra satelit. Dengan memanfaatkan data spasial hasil klasifikasi citra dan overlay, diharapkan mampu memberikan gambaran terkait perubahan penggunaan lahan serta arah perkembangan permukiman yang ada di Kecamatan Koto Tengah.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *Alih Fungsi Lahan*

Alih fungsi lahan merupakan perubahan penggunaan lahan dari fungsi awal menjadi fungsi lain seperti, permukiman, industri atau komersial. Dalam konteks pembangunan wilayah, alih fungsi lahan menjadi hal yang kompleks karena, berkaitan langsung dengan keberlanjutan lingkungan serta ketahanan pangan. Konservasi lahan atau alih fungsi lahan merupakan proses yang bersifat dinamis dan akan terus berlangsung seiring dengan pertumbuhan penduduk serta pola pembangunan wilayah (Angraini et al., 2020).

Salah satu faktor pendorong alih fungsi lahan di Asia Tenggara adalah tekanan pasar terhadap komoditas dan kebutuhan pengembangan permukiman akibat urbanisasi (Dhandapani et al., 2024). Dalam konteks tata ruang, alih fungsi lahan sering menjadi perselisihan karena berkaitan erat dengan daya dukung terhadap keberlanjutan lingkungan. Adanya alih fungsi lahan pertanian ke fungsi lainnya (Subagiyo et al., 2020) berdampak serius terhadap lingkungan, seperti berkurangnya lahan resapan air, meningkatnya potensi banjir serta dapat menurunkan cadangan karbon tanah (Subagiyo et al., 2020).

2.2 *Pertanian*

Sebagai negara agraris, Indonesia masih menghadapi tantangan dalam mengendalikan alih fungsi lahan. Tingginya jumlah penduduk serta perkembangan di berbagai sektor menyebabkan meningkatnya kebutuhan akan ruang, yang pada akhirnya mendorong konservasi lahan pertanian (Hidayat et al., 2023). Pertanian merupakan kegiatan manusia dalam memanfaatkan sumber daya alam yang ada untuk menghasilkan bahan pangan dan bahan baku industri.

Dampak dari alih fungsi lahan pertanian mengakibatkan penurunan produksi pangan lokal, meningkatkan ketergantungan terhadap pasokan luar daerah hingga potensi kenaikan harga pangan. Secara ekologis, kehilangan lahan berarti menurunkan kapasitas tanah dalam menyerap air hujan, meningkatkan suhu udara serta mengurangi kualitas udara. Oleh karena itu, perlindungan lahan terhadap alih fungsi lahan menjadi krusial dalam pembangunan wilayah.

2.3 *Permukiman*

Permukiman adalah suatu kawasan tempat tinggal yang dilengkapi dengan infrastruktur serta fasilitas sosial. Permukiman juga dapat diartikan sebagai suatu kawasan secara perumahan yang memiliki fungsional serta sarana umum, prsarana lingkungan serta fasilitas sosial sebagai bagian dari lingkungan kehidupan (Ridlo, 2020). Permukiman yang baik memperlihatkan keteraturan tata ruang, ketersediaan infrastruktur, serta aksesibilitas layanan publik seperti pendidikan, kesehatan, dan transportasi.

Tantangan utama dalam pengelolaan permukiman di Indonesia salah satunya adalah munculnya kawasan kumuh akibat keterbatasan lahan dan alih fungsi lahan akibat lahan permukiman yang kurang. Oleh karena itu, pertumbuhan serta pengelolaan kawasan permukiman harus dilakukan dengan terencana dan berkelanjutan agar tidak menimbulkan permasalahan sosial ataupun ekologis di masa depan nanti.

2.4 *Citra Penginderaan Jauh*

Citra digital adalah citra yang disimpan, dimanipulasi, diperoleh dan ditampilkan dengan basis bilangan biner. Citra penginderaan jauh didapatkan dari sistem perekaman melalui sensor yang dipasang pada pesawat terbang atau satelit. Citra dalam bentuk format digital biasanya disimpan pada media magnetik, optik, ataupun media lainnya (*disket, hard disk, compact disk, optical disk, flash disk, ataupun Computer compatible tape*).

Pengumpulan data dalam penginderaan jauh dilakukan tanpa kontak langsung, melainkan dengan bantuan sensor buatan (Handayani & Setiyadi, 2003). Citra digital penginderaan jauh terdiri dari piksel-piksel yang masing-masingnya memiliki nilai angka berdasarkan pantulan spektrum elektromagnetik. Nilai-nilai tersebut diinterpretasikan untuk mengenali objek di permukaan bumi, seperti vegetasi, badan air, permukiman, jalan dan lain-lain. Interpretasi citra tersebut dilakukan dengan pendekatan visual maupun digital, tergantung pada tujuan analisisnya.

2.5 Spesifikasi Citra

Sentinel-2 adalah misi multispetral dari program Copernicus (ESA), menyediakan data dengan resolusi spasial 10 meter – 60 meter dengan rentang temporal 10 hari. Sensor MSI (MultiSpectral Instrument) mencakup 13 pita spektral, termasuk pita visible, near-infrared, dan short-infrared. Citra ini memiliki tiga satelit, yaitu Sentinel-1 GRD (sejak Oktober 2014), Sentinel-2A (sejak tahun 2015/2017), dan Sentinel-2C (beroperasi sejak September 2024).

PlanetScope adalah konstelasi Cubesat komersial dari Planet Labs, menggunakan satelit Dove dan SuperDove. Resolusi spasialnya sekitar 3-3,7 meter (*resample*) dan tersedia dalam dua paket yaitu empat pita dasar (Blue, Red, Green + Near-Infrared) atau delapan pita (ditambah Coastal Blue, Green I, Yellow, Red Edge). Data citra ini tersedia global sejak tahun 2016 dan dapat diproses hingga resolusi sub-meter (50-72 cm) melalui SkySat.

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode deskriptif spasial untuk memetakan perubahan alih fungsi lahan pertanian menjadi permukiman dalam rentang waktu tertentu. Fokus utama dalam penelitian ini adalah memetakan perubahan alih fungsi lahan dengan menggunakan data penginderaan jauh, melalui perangkat lunak Arcgis. Pendekatan ini mendukung penyajian data dalam bentuk peta tematik yang dapat menggambarkan dinamika perubahan lahan pertanian menjadi permukiman.

Data yang digunakan adalah berupa data citra satelit sebagai sumber utama dalam menganalisis alih fungsi lahan pertanian menjadi permukiman di Kecamatan Koto Tangah Kota Padang. Dalam penelitian ini peneliti menggunakan sumber data sekunder berupa citra satelit Sentinel-2 untuk tahun 2015 dengan resolusi mulai dari 10 meter dan citra PlanetScope untuk tahun 2025 dengan resolusi spasial asli antara 3,0 meter.

Teknik analisis data dalam penelitian ini menggunakan analisis spasial dengan overlay. Klasifikasi penggunaan lahan pada citra sentinel-2 dan citra PlanetScope menggunakan metode *Supervised Classification* dengan algoritma *Maximum Likelihood Classification* (MLC). Proses klasifikasi dilakukan pada citra sentinel-2 tahun 2015 dan citra PlanetScope tahun 2025 dengan hasil klasifikasi kemudian dibandingkan melalui overlay untuk menganalisis perubahan. Analisis deskriptif

kuantitatif menggunakan teknik untuk menghitung luas perubahan sawah antara tahun 2015 dan tahun 2025, membuat grafik dan diagram sankey untuk memvisualisasikan luas perubahan penggunaan lahan serta menghitung persentase luas perubahan lahan. Analisis arah perkembangan permukiman menggunakan teknik digitasi permukiman pada citra untuk tahun 2015 dan tahun 2025 yang selanjutnya dilakukan overlay. Selanjutnya, mengidentifikasi perubahan penggunaan lahan tahun 2015 dan tahun 2025 dengan melakukan overlay peta penggunaan lahan tahun 2015 dan tahun 2025 untuk melihat perubahan penggunaan lahan di Kecamatan Koto Tengah.

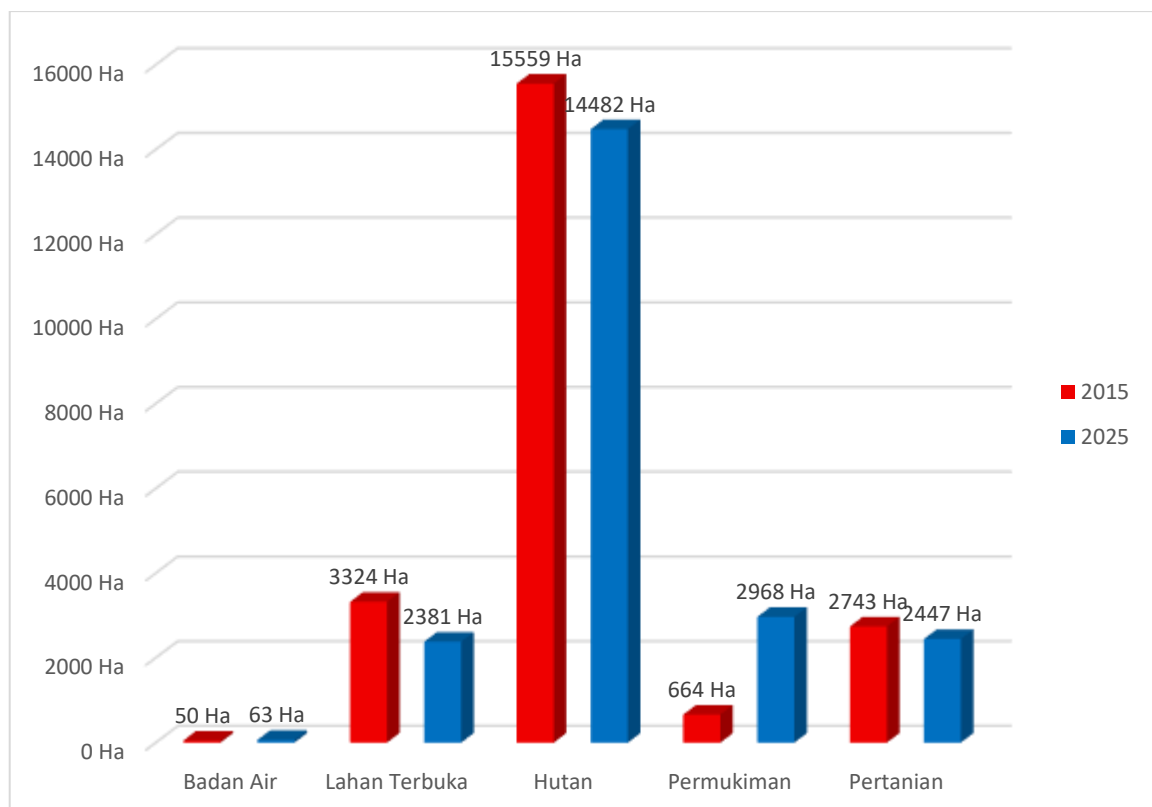
4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kecamatan Koto Tengah merupakan kecamatan di wilayah Kota Padang yang memiliki luas sekitar 232,25 Km² dan terletak 0058' Lintang Selatan serta 100021'11" Bujur Timur. Secara administratif Kecamatan Koto Tengah terdiri dari 13 kelurahan dengan Kelurahan Balai Gadang memiliki wilayah terluas yaitu, 106,90 km² atau 46,02 % dari total luas wilayah Kecamatan Koto Tengah dan Kelurahan Bungo Pasang memiliki luas wilayah terkecil yaitu 3,32 km² dibandingkan dengan Kelurahan yang lainnya.

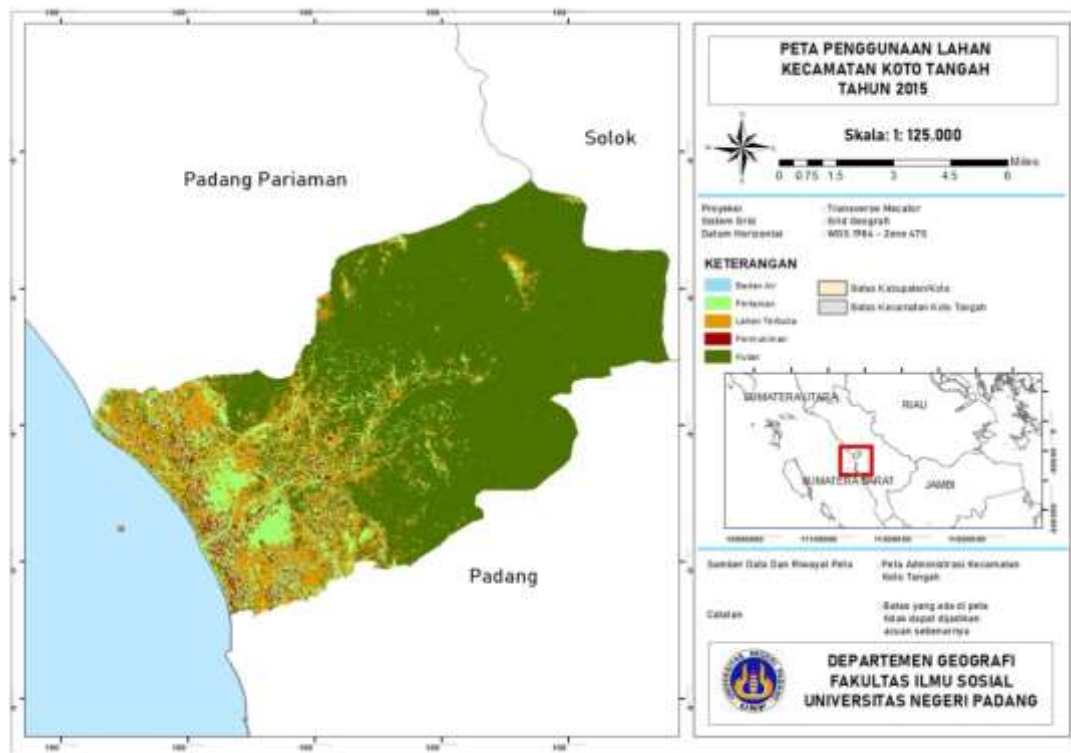
Tabel 1. Luas Perubahan Penggunaan Lahan Koto Tengah 2015-2025

Penggunaan Lahan	2015 (Ha)	2025 (Ha)	Perubahan (Ha)	Keterangan
Badan Air	49.69	63.2	+13.22	Bertambah
Lahan Terbuka	3324.17	2381.22	-942.43	Berkurang
Hutan	15558.54	14481.66	-1079.62	Berkurang
Permukiman	663.67	2968.38	+2302.83	Bertambah
Pertanian	2742.77	2446.91	-293.99	Berkurang

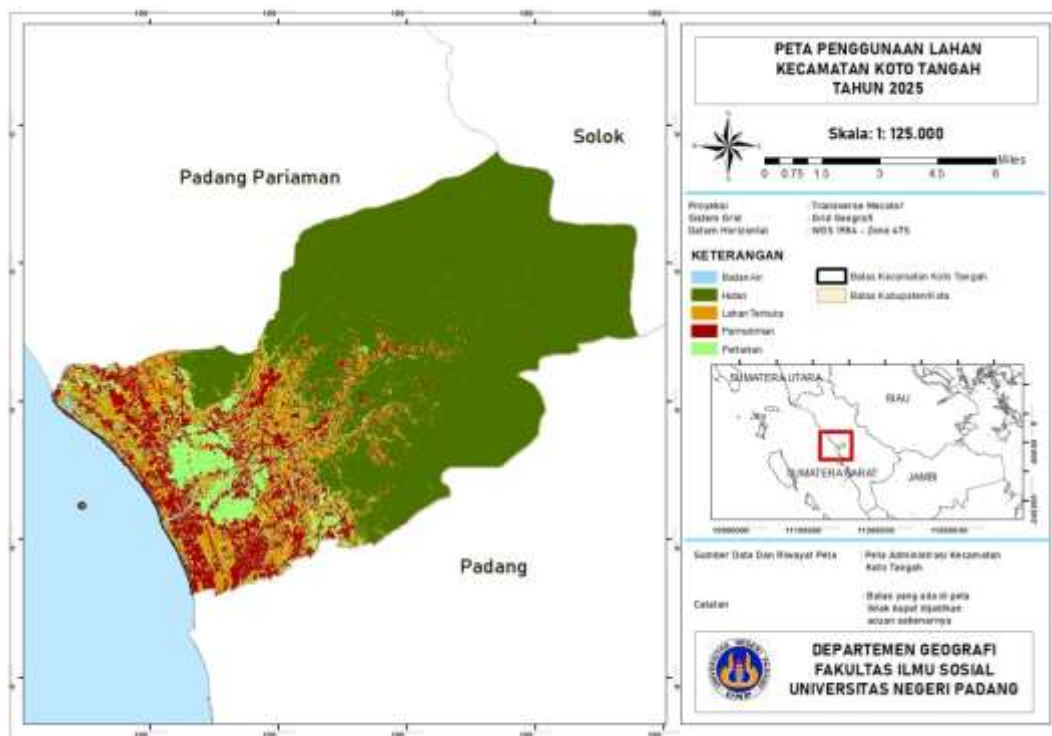
Sumber: Data Diolah (2015)



Gambar 1. Grafik Perubahan Penggunaan Lahan 2015-2025

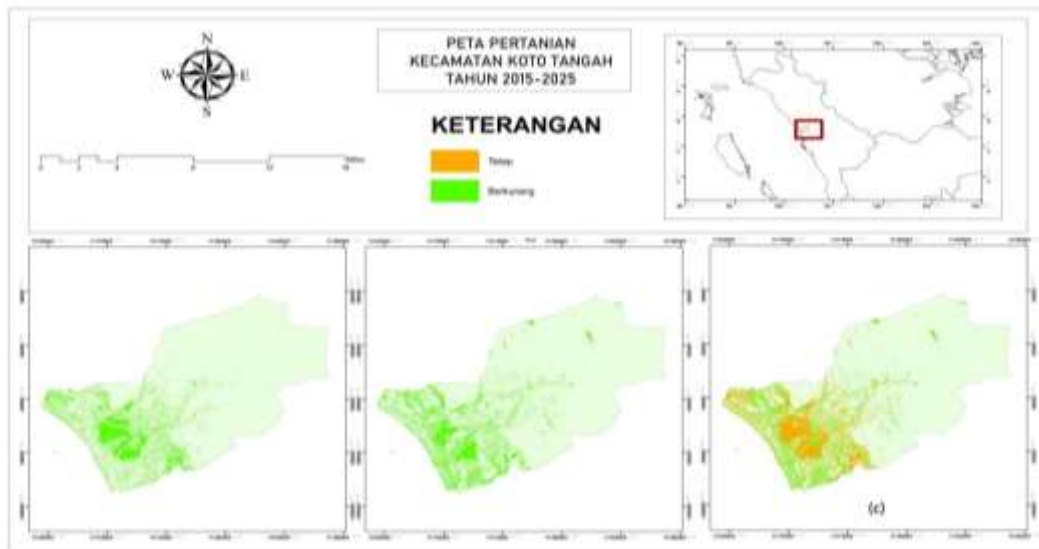


Gambar 2. Peta Penggunaan Lahan Tahun 2015 Kecamatan Koto Tengah



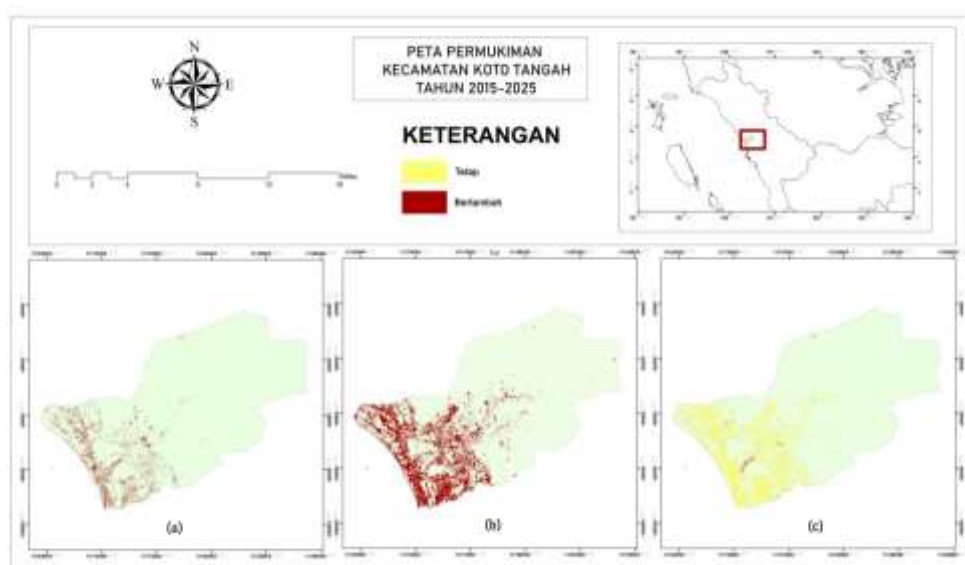
Gambar 3. Peta Penggunaan Lahan Tahun 2025 Kecamatan Koto Tengah

Pada Gambar diatas menggambarkan arah dan besaran perubahan dari setiap kelas penggunaan lahan tahun 2015 dan tahun 2025 dalam satuan hektar. Lebar setiap aliran (*allow*) menunjukkan besarnya luasan lahan yang berpindah dari satu kategori ke kategori lainnya. Secara keseluruhan , diagram sankey ini memperlihatkan bahwa terjadi alih fungsi lahan hutan menuju pertanian dan permukiman secara signifikan.



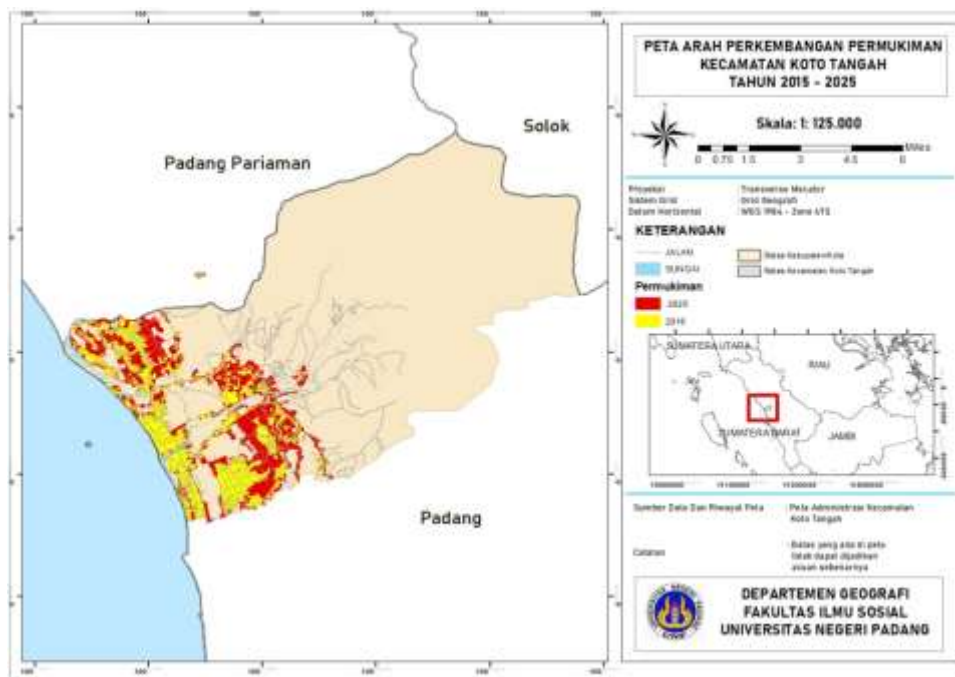
Gambar 6. Ilustrasi (a) Lahan Pertanian 2015, (b) Lahan Pertanian 2025, (c) Perubahan Lahan

Berdasarkan Gambar ilustrasi perubahan lahan pertanian pada tahun 2015 mencapai 2742.77 Ha dan pada tahun 2025 mencapai 2446.91 Ha, maka terjadi penurunan luas lahan pertanian sebesar 293.99 Ha. Perubahan lahan pertanian ini disebabkan karena adanya lahan terbangun seperti permukiman yang mengalami peningkatan pada tahun 2015 sampai tahun 2025. Kebutuhan lahan untuk permukiman yang terus meningkat menyebabkan lahan pertanian beralih fungsi menjadi kawasan hunian.



Gambar 7. Ilustrasi (a) Lahan Permukiman 2015, (b) Lahan Permukiman 2025, (c) Perubahan Lahan

Berdasarkan Gambar 4.13 ilustrasi perubahan lahan permukiman pada tahun 2015 mencapai 663.67 Ha dan pada tahun 2025 mencapai 2968.38 Ha, maka terjadi peningkatan luas lahan permukiman sebesar 2302.83 Ha. Kenaikan ini menggambarkan adanya perkembangan kawasan terbangun berupa permukiman yang signifikan di wilayah Kecamatan Koto Tangah. Fenomena ini menunjukkan adanya pergeseran fungsi lahan dari sektor pertanian ke sektor permukiman.



Gambar 8. Peta Arah Perkembangan Permukiman Kecamatan Koto Tangah

Berdasarkan hasil analisis spasial, arah perkembangan permukiman di Kecamatan Koto Tangah cenderung mengarah ke bagian Utara dan Timur. Hal ini terlihat dari bertambahnya area terbangun pada wilayah tersebut jika dibandingkan antara tahun 2015 dan tahun 2025. Perkembangan arah permukiman terutama mengikuti jalur transportasi utama kawasan pusat kegiatan perkantoran, sehingga pola penyebarannya mengikuti aksesibilitas jalan. Selain itu, kawasan di sekitar Barat juga mengalami penambahan permukiman meskipun intensitasnya rendah. Arah perkembangan tersebut menunjukkan adanya kesesuaian dengan RTRW Kota Padang, di mana kawasan yang berada di sekitar jalur transportasi utama memang di arahkan sebagai pusat pertumbuhan permukiman.

Untuk mengetahui tingkat ketelitian hasil klasifikasi penggunaan lahan, dilakukan uji akurasi terhadap peta hasil klasifikasi dengan sampel terbagi dalam bentuk jenis penggunaan lahan berupa badan air, lahan terbuka, hutan, permukiman dan pertanian. Uji akurasi ini bertujuan untuk memastikan sejauh mana hasil klasifikasi citra merepresentasikan kondisi penggunaan lahan yang sebenarnya di lapangan. Berdasarkan tingkat keberhasilan interpretasi citra dikatakan berhasil jika uji akurasi mencapai >85%. Hasil uji akurasi kappa yaitu, melebihi 85% yaitu, 97%. Maka dapat disimpulkan bahwa uji akurasi sudah sesuai.

$$=0.95185 \times 100$$

$$=96.96\%$$

Tabel 2. Hasil Uji Akurasi

	Badan Air	Hutan	Lahan Terbuka	Pertanian	Permukiman	Total User
Badan Air	10	0	0	0	0	10
Hutan		66	0	0	0	66
Lahan Terbuka	0	0	11	0	0	11
Pertanian	0	0	0	9	2	11
Permukiman	0	0	0	0	12	12
Total Producer	10	66	11	9	14	110

Sumber: Analisis SIG Citra

Pada tahun 2015, penggunaan lahan di Kecamatan Koto Tangah masih didominasi oleh kawasan hutan seluas 15558.54 Ha. Lahan terbuka seluas 3324.17 Ha dan pertanian seluas 2742.77 Ha. Dalam hal ini permukiman hanya seluas 663.67 Ha, menunjukkan bahwa pembangunan kawasan tinggal belum berkembang. Kondisi ini memperlihatkan bahwa wilayah masih relatif alami dan aktivitas manusia belum terlalu berdampak. Secara umum, penyebab dominasi hutan dan lahan terbuka di tahun 2015 adalah minimnya pembangunan infrastruktur, rendahnya aksesibilitas ke wilayah pelosok, serta kebijakan tata ruang yang masih mempertahankan kawasan lindung (Yusri, 2017). Meskipun demikian, secara keseluruhan lahan pada tahun 2015 masih agraris dan ekologis, dengan aktivitas pertanian dan kehutanan sebagai fungsi dominan.

Pada tahun 2025, pola penggunaan lahan menunjukkan perubahan yang signifikan. Permukiman meningkat seluas 2968.38 Ha. Pertambahan permukiman ini banyak terjadi di lahan pertanian dan lahan terbuka yang berada di sekitar jalan utama dan dekat pusat aktivitas masyarakat. Hal ini menunjukkan arah perkembangan permukiman mengikuti aksesibilitas dan kedekatan dengan fasilitas umum seperti sekolah, pasar dan tempat ibadah. Perubahan ini juga mengakibatkan berkembangnya permukiman baru, baik pembangunan mandiri oleh masyarakat maupun melalui pembangunan perumahan komersial.

Secara keseluruhan, data menunjukkan bahwa permukiman merupakan sektor paling dominan mengalami peningkatan, sedangkan pertanian menjadi sektor yang paling besar mengalami penurunan. Perubahan ini memperlihatkan adanya alih fungsi lahan yang tinggi di Kecamatan Koto Tangah. Urbanisasi mendorong meningkatnya kebutuhan lahan permukiman dan fasilitas sosial, sehingga lahan terbuka dan lahan pertanian banyak dikonversi. Hal ini sesuai dengan karakteristik kota yang terus berkembang dan mengalami perluasan wilayah.

Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kota Padang menetapkan Kecamatan Koto Tangah sebagai salah satu kawasan strategis dengan fungsi yaitu, sebagai kawasan pengembangan permukiman sekaligus kawasan pertanian dan lindung. Hal ini sesuai dengan Peta RTRW Kota Padang yang mengarahkan sebagian wilayah di Kecamatan Koto Tangah untuk pengembangan permukiman, perdagangan, serta perkantoran, terutama pada jalur transportasi utama. Kebijakan tersebut sebanding dengan letak geografis Kecamatan Koto Tangah yang memiliki luas wilayah terbesar di Kota Padang serta memiliki akses langsung ke pusat kota maupun daerah sekitarnya. Dengan begitu, arahan RTRW telah memberikan sebuah gambaran mengenai orientasi pembangunan ruang di wilayah Kecamatan Koto Tangah.

5. KESIMPULAN

Pemetaan perubahan alih fungsi lahan pertanian menjadi permukiman di Kecamatan Koto Tangah Tahun 2015 sampai dengan tahun 2025 mengalami perubahan yang tinggi baik dari

penurunan luas lahan maupun peningkatan luas lahan. Luas lahan pertanian pada tahun 2015 seluas 2742.77 Ha dan pada tahun 2025 seluas 2446.91 Ha mengalami penurunan seluas 293.99 Ha. Luas lahan permukiman pada tahun 2015 seluas 663.67 Ha dan pada tahun 2025 seluas 2968.38 Ha mengalami peningkatan seluas 2302.83 Ha. Sehingga perubahan alih fungsi lahan pertanian menjadi permukiman di Kecamatan Koto Tangah mengalami perubahan yang signifikan.

Arah perkembangan permukiman di Kecamatan Koto Tangah cenderung mengarah ke bagian Utara dan Timur. Hal ini terlihat dari bertambahnya area terbangun pada wilayah tersebut jika dibandingkan antara tahun 2015 dan tahun 2025. Perkembangan arah permukiman terutama mengikuti jalur transportasi utama kawasan pusat kegiatan perkantoran, sehingga pola penyebarannya cenderung linear mengikuti aksesibilitas jalan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abd Rahim, Edy Kurniawan, Pratiwi MK, & Putriani. (2024). Dampak Alih Fungsi Lahan Pertanian di Kawasan Objek Wisata Latimojong Terhadap Pendapatan Petani. *Jurnal Galung Tropika*, 13(1), 98–106. <https://doi.org/10.31850/jgt.v13i1.1147>
- Angraini, F., Selpiyanti, S., & Walid, A. (2020). Dampak Alih Fungsi Lahan Terhadap Degradasi Lingkungan : Studi Kasus Lahan Pertanian Sawah Menjadi Lahan Non Pertanian. *Jurnal Swarnabhumi*, 5(2), 36–43.
- Asra, R., Nurnawati, A. A., Irwan, M., & Mappiasse, M. F. (2021). Analisis Perubahan Lahan Sawah Berbasis Sistem Informasi Geografis di Wilayah Perkotaan Pangkajene Kabupaten Sidenreng Rappang. *Jurnal Galung Tropika*, 9(3), 286–297. <https://doi.org/10.31850/jgt.v9i3.683>
- Badan Pusat Statistik. (2016). *Kecamatan Koto Tangah Dalam Angka*.
- Dhandapani, S., Yule, C. M., & Drewer, J. (2024). Editorial: Biogeochemical and biodiversity impacts of oil palm land-use in Southeast Asia. *Frontiers in Forests and Global Change*, 7. <https://doi.org/10.3389/ffgc.2024.1441266>
- Frananda, H., Yulianda, F., & Boer, M. (2023). *Coastal ecology-based management for tsunami mitigation in Padang city, West Sumatera*, 16(4), 2072–2080.
- Handayani, D., & Setiyadi, A. (2003). Remote Sensing penginderaan Jauh. *Edisi Mei*, 7(2), 113–120.
- Hidayat, I., Haris, R. A., & Siswanto, I. J. (2023). Mekanisme Alih Fungsi Lahan Pertanian Menjadi Perumahan Di Kabupaten Sumenep. *Jurnal Pertanian Cemara*, 20(1), 64–82. <https://doi.org/10.24929/fp.v20i1.2547>
- Nabila, M., & Anandaputri, K. A. (2024). Dampak Pengalihan Fungsi Lahan Pertanian Indonesia. *Jurnal Ekonomi Dan Pendidikan*, 20(2), 93–97. <https://doi.org/10.21831/jep.v20i2.70002>
- Rahmadini Awlya Fitri, A. (2024). A s i n. *Jurnal Pendidikan Dan Sosial Budaya*, 4, 1219–1231.
- Ridlo, M. A. (2020). Permukiman Liar (Squatter Settlement) Di Jalur Kereta Api Kota Semarang. *Jurnal Planologi*, 17(2), 150. <https://doi.org/10.30659/jpsa.v17i2.12790>
- Sari, R. W. S. W. S., & Yuliani, E. (2022). Identifikasi Dampak Alih Fungsi Lahan Pertanian Ke Non Pertanian Untuk Perumahan. *Jurnal Kajian Ruang*, 1(2), 255. <https://doi.org/10.30659/jkr.v1i2.20032>
- Sonyinderawan, F. (2020). Dampak Alih Fungsi Lahan Sawah Menjadi Non Pertanian Mengakibatkan Ancaman Degradasi Lingkungan. *JURNAL SWARNABHUMI : Jurnal Geografi Dan Pembelajaran Geografi*, 5(2), 36. <https://doi.org/10.31851/swarnabhumi.v5i2.4741>
- Subagiyo, A., Prayitno, G., & Kusriyanto, R. L. (2020). Alih Fungsi Lahan Pertanian ke Non Pertanian Di Kota Batu Indonesia. *Jurnal Geography Kajian, Penelitian Dan Pengembangan Pendidikan*, 8(2), 135–150.
- Yusri, N. (2017). DAN POLA RUANG (Studi Kasus Kecamatan Koto Tangah). *Rekayasa*, 07(02), 134–147.