



Klasterisasi Spasial dan Penggunaan Lahan Wilayah Peri Urban Lowokwaru Kota Malang

Muhammad Luthfi Bahrudin, Satti Wagistina*, Heni Masruroh, Ike Sari Astuti

Universitas Negeri Malang, Jl. Semarang No. 5 Malang, Jawa Timur, Indonesia

*Penulis korespondensi, Surel: satti.wagistina@um.ac.id

Paper received: 11-08-2023; revised: 25-08-2023; accepted: 10-09-2023

Abstract

The increase in population and limited number of urban land have encouraged land use changes towards the edge of the city /peri urban area due to the increasingly congested conditions of the city. The research aims to classify peri urban saptial cluster based on the proportion of built-up and non-built land and land use of peri urban areas in Lowokwaru, Malang City in 2015–2020. Land use change analysis of the Lowokwaru peri urban area using a quantitative approach. Data processing using ArcGIS with digitization techniques on built and non-built land use in 2015 and 2020. As a result of digitization in 2015, the area of built-up land was 16.6 km² and non-built land was 6.5 km². In 2020, there was a change in the use of built-up land which increased and the shrinking of non-built land area of 0.0009 km² or by 4.9 percent. Landuse change of unbuilt land are turning into land use for settlements, industry, etc. Land use changes that occur result in changes in zones or spatial clusters of urban elves Lowokwaru. These results show that the Lowokwaru peri urban area has a spatial cluster/zone in the form of Fringe, Outer fringe, Urban shadow zone.

Keywords: spatial clusters; peri-urban area; geographic information system

Abstrak

Pertambahan jumlah penduduk dan terbatasnya jumlah lahan perkotaan mendorong terjadinya perubahan penggunaan lahan ke arah area tepi kota/peri urban dikarenakan kondisi pusat kota yang semakin padat. Tujuan penelitian adalah mengklasifikasikan klaster Wilayah peri urban berdasarkan proporsi lahan terbangun dan non-terbangun dan penggunaan lahan wilayah peri urban Lowokwaru Kota Malang tahun 2015–2020. Analisis perubahan penggunaan lahan wilayah peri urban Lowokwaru dilakukan menggunakan pendekatan kuantitatif. Pengolahan data menggunakan Arc GIS dengan teknik digitasi pada penggunaan lahan terbangun dan non-terbangun tahun 2015 dan 2020. Hasil digitasi tahun 2015 luas lahan terbangun seluas 16,6 km² dan lahan non-terbangun seluas 6,5 km². Tahun 2020 ditemui perubahan penggunaan lahan terbangun yang bertambah dan menyusutnya luas lahan non-terbangun seluas 0,0009 km² atau sebesar 4,9 persen. Perubahan penggunaan lahan non-terbangun beralih menjadi pemanfaatan lahan untuk permukiman, industri, pendidikan, perdagangan, dan jasa. Perubahan penggunaan lahan yang terjadi berakibat pada berubahnya zona atau klaster spasial peri urban Lowokwaru. Dari hasil tersebut didapati wilayah peri urban Lowokwaru memiliki klaster spasial/zona berupa *Fringe*, *Outer fringe*, *Urban shadow zone*.

Kata kunci: klaster spasial; wilayah peri-urban; sistem informasi geografi

1. Pendahuluan

1.1. Latar belakang

Kota Malang selama tahun 2004–2014 terjadi perubahan penggunaan lahan sebesar 45% dengan pertumbuhan penduduk sebesar 6.877,60 jiwa, dengan dominasi meningkatnya jumlah/luasan penggunaan lahan terbangun. Meningkatnya jumlah penduduk dengan rata-rata 1,25% menyebabkan terjadinya perubahan penggunaan lahan tidak terbangun menjadi

terbangun (Rofii, 2021). Malang merupakan Kota dengan tingkat kepadatan penduduk kedua di provinsi Jawa Timur (Tallo et al., 2014). BPS Kota Malang pada tahun 2020 mencatat jumlah penduduk Kota Malang adalah 933.739 jiwa. Kota Malang memiliki kepadatan penduduk 9.582 jiwa per kilometer persegi, dengan laju pertumbuhan 0,69%. Jumlah penduduk pada suatu wilayah dapat mempengaruhi penggunaan lahan pada suatu wilayah. Semakin padat jumlah penduduk memungkinkan terjadinya peningkatan jumlah lahan terbangun. Kecamatan Lowokwaru menurut data BPS merupakan wilayah kecamatan dengan pertumbuhan penduduk keempat tertinggi dengan kepadatan penduduk 7.241 jiwa per kilometer persegi (Malang, 2021).

Perkembangan wilayah peri urban Lowokwaru Kota Malang timbul akibat pertambahan penduduk menuntut ketersediaan lahan untuk dijadikan tempat hunian penduduk yang menempatinnya. Kota Malang yang padat di bagian pusat kota menjadikan bertambahnya lahan terbangun ke arah pinggiran, dalam kasus ini wilayah Lowokwaru dikarenakan masih terdapat lahan non-terbangun. Wilayah kota tidak dapat terhindarkan dari proses pembangunan yang menjadi penyebab utama perubahan penggunaan lahan (Lisdiyono, 2004). Kondisi luas lahan yang terbatas menyebabkan suatu wilayah kota mengalami perkembangan pembangunan ke suatu lokasi yang terdapat lahan non-terbangun yang ketersediaannya ada di wilayah paling luar/pinggir kota (Eko & Rahayu, 2012). Perkembangan lahan terbangun wilayah peri urban tidak terbatas oleh batas administrasi, melainkan beracuan pada kenampakan lahan terbangun yang diakibatkan dari perembetan dari pusat kota atau adanya pertumbuhan pusat kegiatan baru pada suatu wilayah (Giyarsih, 2010).

Wilayah peri-urban merupakan wilayah yang masih ditemukan kenampakan ciri non-kekotaan atau wilayah yang didalamnya masih terdapat ciri desa seperti lahan pertanian (Yunus, 2008). Wilayah pinggir kota atau peri urban merupakan wilayah transisi dari kenampakan kekotaan ke kenampakan kedesaan. Wilayah peri urban Lowokwaru secara lokasi mendukung terjadinya perubahan penggunaan lahan. Perkembangan wilayah peri urban Lowokwaru terjadi pada lahan pertanian yang bisa dikonversi menjadi lahan terbangun dikarenakan letaknya yang tidak jauh dari kota (Eko & Rahayu, 2012). Wilayah peri urban Lowokwaru masih terdapat kenampakan lahan kekotaan dan kedesaan di bagian utara dan barat. Jenis penggunaan lahan terbangun dan non-terbangun memungkinkan terjadinya perubahan penggunaan lahan terutama di kawasan yang berada di utara dan bagian barat Lowokwaru (Oroh et al., 2019).

Perubahan penggunaan lahan merupakan masalah yang sering timbul dalam rencana tata ruang wilayah kota, disebabkan bertambahnya jumlah penduduk. Peraturan tata ruang kota akan mempengaruhi tata ruang ditingkat kelurahan dikarenakan pada dasarnya perubahan tata guna lahan harus disertai dengan adanya rekomendasi berdasarkan usulan dan perizinan dari pembuat kebijakan. Pertambahan penduduk kota yang menempati kawasan pinggir kota dikarenakan pusat kota yang semakin padat (Syahbandar, 2018). Berdasarkan analisis penelitian sebelumnya ditemui bahwa Kecamatan Lowokwaru mengalami perubahan bentuk penggunaan lahan di wilayah yang masih terdapat lahan kosong, dibuktikan dengan adanya penambahan bangunan fisik untuk industri perdagangan, perkantoran, dan jasa yang tinggi dengan pola lahan terbangun yang cenderung konsentris (Mahendra & Pradoto, 2016). Fenomena perpindahan penduduk yang berpindah ke wilayah yang lebih dekat dengan pusat kota mengakibatkan kondisi ketersediaan ruang semakin sedikit. Kondisi ini menimbulkan ketidakmampuan pusat kota mencukupi kebutuhan akan suatu lahan. Kondisi jumlah luas

lahan yang terbatas memakasa perembetan kota (*Urban sprawl*) ke arah wilayah pinggiran kota/wilayah peri-urban.

Tujuan penelitian yaitu untuk mengklasifikasikan klaster spasial wilayah peri urban dan penggunaan lahan wilayah peri-urban Lowokwaru Kota Malang tahun 2015 hingga 2020. Hasil akhir dari penelitian ini nantinya dapat menggambarkan fenomena dan tipe perkembangan wilayah yang terjadi di Lowokwaru. Visualisasi pada peta perubahan penggunaan lahan dan klasterisasi wilayah peri-urban Lowokwaru berperan untuk melihat perubahan yang terjadi di wilayah peri-urban Lowokwaru.

1.2. Kajian Pustaka

1.2.1. Pengertian Lahan dan Penggunaan Lahan

Lahan merupakan sumberdaya yang tersedia di permukaan bumi sebagai suatu ruang lingkup meliputi luasan tanah dan juga berbagai macam bentuk aspek yang berpengaruh pada penggunaannya. Penggunaan lahan diartikan sebagai bentuk kegiatan manusia dalam pemanfaatan bidang lahan yang dapat merubah fungsi suatu lahan untuk memenuhi kebutuhannya. Segala bentuk aktivitas manusia di atas sumber daya lahan baik permanen maupun non permanen ditujukan untuk menunjang kegiatannya (Arsyad, 1989). Penggunaan lahan merupakan keterkaitan erat antara manusia dengan alam dalam suatu siklus kehidupan yang tidak dapat dipisahkan. Menurut Catanese (1986) dalam Indah et al. (2014) manusia sangat berpengaruh terhadap penggunaan lahan, manusia tidak bisa lepas akan ketergantungan terhadap lahan untuk memenuhi kebutuhan maupun menunjang kegiatannya. Penutup suatu lahan merupakan wujud objek yang menutupi bidang lahan baik yang dilakukan oleh manusia maupun bukan. Penggunaan lahan diartikan sebagai bentuk pemanfaatan suatu bidang lahan yang dilakukan manusia untuk bertahan hidup, berkegiatan, dan juga menetap di suatu tempat. Penggunaan lahan dapat berubah dikarenakan oleh beberapa faktor yang mempengaruhi, misalnya kondisi suatu lahan yang sudah padat terbangun maka akan mendorong terjadinya perubahan lahan di wilayah yang lahannya masih kosong atau belum terbangun (Taurisia, 2017).

1.2.2. Klasifikasi penggunaan Lahan

Klasifikasi penggunaan lahan adalah proses pengelompokan benda/objek kenampakan di atas suatu lahan. Objek tertentu dikelaskan menjadi kumpulan objek yang memiliki ciri khusus, ke dalam suatu sistem pengelompokan yang menurut karakteristik objek yang sama. (Ritohardoyo, 2009). Menurut peraturan menteri agraria klasifikasi penggunaan lahan dibagi dalam dua kelompok penggunaan lahan berdasarkan letak lokasinya yaitu perkotaan dan pedesaan. Wilayah perkotaan terdominasi oleh lahan terbangun, dan berlokasi memusat, sedangkan wilayah pedesaan dicirikan masih terdapatnya kenampakan lahan non-terbangun berupa pertanian.

1.2.3. Pengertian Wilayah Peri Urban (WPU)

Wilayah peri-urban merupakan wilayah yang menandakan transisi atau perubahan dari segi penggunaan lahan dan juga karakteristik sosial wilayah. Munculnya wilayah peri urban umumnya diakibatkan oleh pertumbuhan kota ke arah luar dikarenakan semakin meningkatnya kebutuhan akan lahan sebagai fasilitas penunjang kegiatan manusia. Secara

kenampakan spasial berubahnya penggunaan lahan di wilayah peri urban (WPU) tidak berdasarkan pada batas administrasi suatu wilayah kota, tetapi berdasarkan pada kenampakan lahan terbangun yang timbul akibat adanya perambatan pusat kota maupun timbulnya pusat pertumbuhan baru ke area tidak terbangun atau menggeser lahan yang sebelumnya berupa lahan pertanian (Pryor, 1968).

Wilayah peri-urban (WPU) sendiri menggambarkan suatu wilayah yang memiliki dua kenampakan yaitu, kota dan juga kedesaan di salah satu sisi. Wilayah kota memiliki dimensi yang berbeda secara aspek fisik dilihat dari kenampakan wilayah kota merupakan pusat aktivitas. Penggunaan lahan terbangun kota cenderung masif, sedangkan pada kenampakan desa masih terdapat lahan non-terbangun berupa lahan pertanian. Sedangkan pada daerah Peri-urban terjadi perpaduan antara keduanya sehingga pencampuran sifat kedesaan dan kota masih umum ditemui di wilayah tersebut (Yunus, 2008). Faktor penyebab tumbuhnya kawasan peri-urban di suatu wilayah umumnya ditimbulkan oleh efek daya tarik tinggi penduduk akan ketersediaan fasilitas kota yang dimiliki. Semakin dekat dengan pusat kota semakin mudah diperoleh akses, begitupun sebaliknya semakin jauh jarak ke kota maka akan semakin lemah daya tariknya. WPU sendiri terdiri dari beberapa unsur Klaster urban zone 1.) *Fringe* 2.) *Outer Fringe* 3.) *Urban Shadow Zone*.

1.2.4. Karakteristik Wilayah Peri Urban

Ciri wilayah peri-urban dapat diketahui dengan melihat aspek fisik suatu wilayah. Wilayah peri-urban ditandai dengan adanya transformasi gradual dari kota ke desa, semakin jauh dari *real urban* dan semakin dekat dengan *real rural* maka kenampakan kota akan semakin kabur dan semakin jelas kenampakan kedesaannya (Yunus, 2008)). Russwurm (1979) membedakan wilayah pinggiran kota menjadi tiga bagian yaitu; *inner fringe*, yang paling dekat dengan pusat kota. *Outer fringe*, merupakan area dengan kenampakan lahan agraris semakin dominan. *Urban shadow zone*, yaitu zona dimana elemen-elemen morfologi kotanya mulai menyusut tetapi sangat sedikit (Banik, Koesoemadinata, Wagner, & Inyang, 2013).

1.2.5. Perubahan Penggunaan Lahan

Perubahan penggunaan lahan merupakan suatu peristiwa meningkatnya suatu penggunaan lahan dari penggunaan lahan ke bentuk penggunaan lahan yang lain diikuti dengan berkurangnya jenis penggunaan lahan sebelumnya dalam waktu berbeda. Perubahan penggunaan lahan disebabkan oleh meningkatnya pembangunan akibat bertambahnya kebutuhan manusia untuk kegiatan ekonomi maupun kegiatan lainnya. Perubahan penggunaan lahan terjadi ditempat-tempat yang berpotensi mengalami perubahan, misalnya lahan pertanian berubah menjadi penggunaan lahan terbangun (industri, permukiman, dan lain-lain) dengan berbagai macam pola mengikuti jalan, sungai, memanjang, menyebar, dll. Dampak yang timbul dari perubahan penggunaan lahan akan merubah fungsi awal dari sebuah bidang lahan, sehingga akibat yang ditimbulkan dapat berdampak baik maupun buruk bergantung kepada faktor penyebabnya. Perubahan yang terjadi dapat timbul akibat pengaruh dari kegiatan manusia, maupun oleh faktor alam. Kegiatan manusia diatas lahan dapat berubah sejalan dengan adanya alih fungsi lahan (Eko & Rahayu, 2012).

1.2.6. Pengertian Sistem Informasi Geografi

Sistem Informasi geografi adalah suatu tatanan yang berisikan *hardware*, *software*, dan juga gabungan data spasial yang terdiri dari data geografis dan manusia untuk mengoperasikannya untuk mengolah, menyimpan, memperbaharui, dan menganalisa informasi geografis untuk kemudian disajikan sebagai data informasi geografis (Puntadewo, 2003). Secara umum Sistem Informasi Geografi "SIG" adalah suatu rangkaian yang dapat mengolah, mengatur, mengarsipkan, dan menampilkan informasi yang dapat mengorganisasikan data sesuai dengan acuan spasial sebagai outputnya. Model penyajian data spasial terbagi menjadi tiga jenis yaitu dalam bentuk titik, garis, dan area atau *polygon*.

Penginderaan jauh diartikan sebagai kegiatan pengambilan objek secara tidak bersinggungan langsung atau dari jarak jauh. Teknik ini diterapkan untuk mendapatkan informasi secara keruangan di dalam studi perkotaan. Pemanfaatan teknik penginderaan jauh didasarkan pada kegiatan survey pengambilan informasi data spasial tanpa melakukan kontak langsung. Hasil survey pemanfaatan teknik penginderaan jauh berupa citra satelit beresolusi spasial tinggi. Hal ini memudahkan melakukan pengamatan dan membedakan objek dalam studi wilayah perkotaan secara lebih jelas/detail. Menurut Lillesand dan Kiefer (1979). Penginderaan jauh adalah konsep dan alat bantu untuk memperoleh informasi tentang suatu objek, area, dan fenomena dengan melakukan analisa data yang ditangkap oleh alat perekam (sensor) dengan memanfaatkan gelombang elektromagnetik sebagai perantara tanpa mendatangi objek (Handayani & Setiyadi, 2003).

1.2.7. Proses Digitasi

Digitasi merupakan kegiatan mengklasifikasikan ulang menurut kriteria atau klasifikasi yang sesuai dengan tujuan penelitian dalam bentuk digital. Hasil dari proses digitasi nantinya akan berupa klasifikasi data atau objek yang diperlukan dalam penelitian (Tjiptanata, 2004). Proses digitasi membutuhkan konsentrasi tinggi dari operator untuk menghasilkan hasil data yang detail apabila dilakukan dengan cara manual.

1.2.8. Pengertian Uji AKurasi

Pengujian akurasi dilakukan untuk mengetahui seberapa akurat dari pengkelasan citra yang diperoleh setelah pemrosesan. Uji akurasi yang pada proses ini menggunakan tabel *confusion matrix*. Matriks konfusi sendiri merupakan matriks yang menyatakan bahwa klasifikasi citra telah sesuai dengan objek di lapangan sebagai data referensi. Dengan menyusun matriks untuk menghitung setiap error pada setiap bentuk penutupan/pemanfaatan pengamatan objek yang memanfaatkan data citra penginderaan jauh, mencakup perhitungan biaya dan biaya selain interpretasi keseluruhan dan akurasi setiap kategori (Purwadhi, 2001).

2. Metode

2.1. Rancangan Penelitian

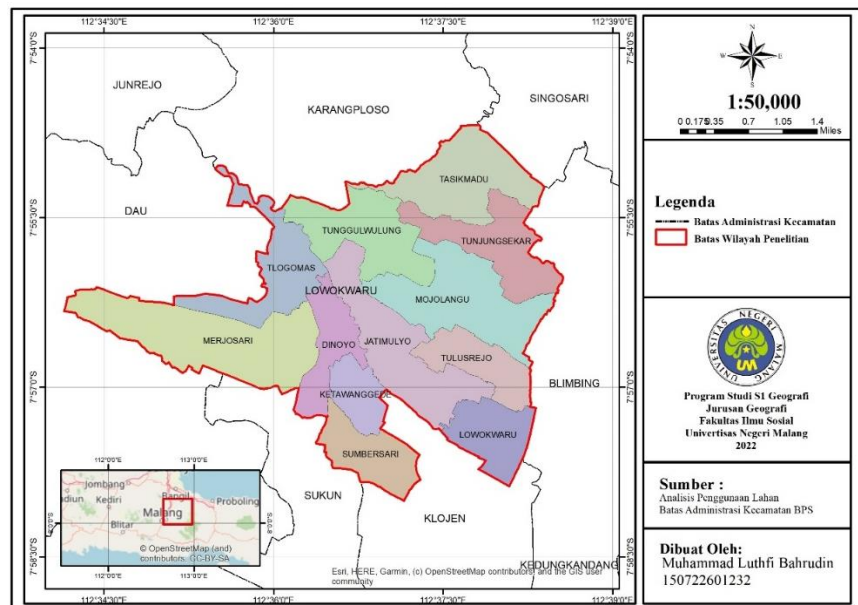
Penelitian mengenai Klasterisasi spasial dan penggunaan lahan wilayah peri urban Lowokwaru menggunakan pendekatan penelitian deskriptif kuantitatif dan jenis penelitian *expost facto* yang bertujuan mengkaji perubahan suatu sifat oleh suatu peristiwa, peristiwa

yang dimaksud pada penelitian ini adalah perubahan penggunaan lahan. Penelitian ini mengeksplorasi perubahan penggunaan lahan yang terjadi pada periode tahun 2015 sampai tahun 2020. Pendekatan dalam penelitian ini meliputi proses kurasi data, analisis, interpretasi, dan juga penulisan hasil dari penelitian yang sudah dilakukan. Metode pengumpulan data meliputi studi literatur, dan memanfaatkan data penginderaan jauh berupa foto udara/citra satelit multi temporal dengan resolusi spasial maksimal 0,5 meter yang diperoleh melalui aplikasi *Google Earth* dan juga survey lapangan untuk validasi data yang dibutuhkan.

Metode analisis GIS dilakukan dengan mengidentifikasi perubahan penggunaan lahan di wilayah peri-urban Lowokwaru Kota Malang dilakukan dengan teknik digitasi pada penggunaan lahan terbangun dan non-terbangun. Pengambilan sampel pada penelitian ini ditujukan untuk melakukan uji validasi dengan menentukan titik sampel pada hasil digitasi dan kemudian dilakukan perbandingan hasil interpretasi citra dengan kenampakan sebenarnya yang ada di lapangan. Penelitian ini dilakukan untuk mengidentifikasi perubahan penggunaan lahan di wilayah peri urban Lowokwaru Kota Malang dalam 5 tahun yaitu tahun 2015-2020.

2.2. Study Area

Secara administratif kecamatan Lowokwaru terletak dibagian utara kota malang. Wilayah bagian utara berbatasan dengan kecamatan Karangploso, sebelah selatan kecamatan Klojen, sebelah barat dengan kecamatan Dau, dan kecamatan Blimbing disebelah timur. Memiliki luas wilayah 22,60 km², dengan ketinggian rata-rata 26°C dengan ketinggian antara 400-525 meter diatas permukaan air laut. Berdasarkan historis Kecamatan Lowokwaru merupakan hasil pengembangan wilayah yang merupakan hasil pemisahan dari kecamatan Blimbing. Penentuan Kecamatan Lowokwaru Kota Malang dikarenakan lokasi tersebut ditujukan sebagai pengembangan kawasan fasilitas umum pendidikan, akan tetapi di dalam perkembangannya Kecamatan Lowokwaru masih ditemui penggunaan lahan berupa pertanian yang mana dalam peraturan Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Malang kawasan prioritas pertanian berada di Kecamatan Sukun.



Gambar 1. Peta Wilayah Penelitian

2.3. Teknik Pengumpulan Data dan Variabel Penelitian

Perolehan data pada penelitian ini dengan memanfaatkan data hasil dari penginderaan jauh berupa citra satelit *Google Earth* yang diterbitkan oleh maxar technologies yang kemudian diolah dengan proses deliniasi dan dengan studi observasi dan dokumentasi, sehingga data penelitian ini menggunakan data sekunder berupa citra satelit *Google Earth*. Teknik digitasi *on-screen* dipilih karena lebih efektif dan mengurangi salah interpretasi yang biasa terjadi karena interpretasi menggunakan metode klasifikasi otomatis.

Penggunaan aplikasi *Google Earth* digunakan dalam penelitian ini dikarenakan perolehan data secara gratis dan dapat dilakukan pengambilan data temporal dengan resolusi spasial dari data tinggi yang maksimal bisa mencapai 0,5 meter per *pixel*. Hal ini memungkinkan untuk dilakukannya identifikasi perubahan penggunaan lahan wilayah peri-urban dengan skala lebih rinci hingga 1:5.000 (Putra, 2017). Jika resolusi spasial yang ditampilkan lebih tinggi maka lebih mudah dilakukan interpretasi penggunaan lahan. Kelebihan lainnya juga menyediakan pemotretan citra dengan rentan waktu yang panjang. Data penginderaan jauh yang digunakan merupakan citra satelit temporal tahun 2015 -2020 yang diperoleh dari *Google Earth*.

2.3.1. Teknik Pengambilan Sampel Uji Akurasi

Sampel dalam penelitian ini diambil dengan cara *purposive sampling* yaitu, dimana sampel diambil pada area yang dianggap memiliki kriteria atau memiliki kenampakan wilayah peri-urban dengan persebaran titik pengambilan sampel disebar secara acak. Wilayah transisi antara kenampakan kota ke kenampakan desa ditandai dengan penggunaan lahannya. Justifikasi dilakukan dengan memilih area yang memiliki kenampakan lahan terbangun dan tidak terbangun (agraris/desa).

Berdasarkan kajian teori, maka diperoleh variabel penelitian yang masing – masingnya memiliki definisi operasional:

Tabel 1. Variabel dan Data Penelitian

No	Variabel dan jenis data	Metode pengumpulan	Definisi operasional
1	Persentase penggunaan lahan terbuka/pertanian	Deliniasi / digitasi on screen	membandingkan nilai/ persentase lahan pertanian (tidak terbangun pada wilayah studi
2	Persentase penggunaan lahan terbangun/permukiman/non pertanian	Deliniasi / digitasi on screen	Persentase luas lahan terbangun dibagi luas wilayah tiap kelurahan.

Tabel 2. Klasifikasi Penutup Lahan SNI

No	Kelas Penutup / Penggunaan Lahan	
	Lahan Terbangun	Lahan tidak Terbangun
1	Permukiman	Sawah
2	Bangunan industri (perdagangan, pusat perbelanjaan)	Ladang, tegal, atau huma
3	Gedung Perkantoran / jasa, fasilitas pendidikan	Semak belukar
4		Padang rumput, alang - alang, sabana
5		Rumput rawa
6		Lahan tidak terbangun / lahan kosong

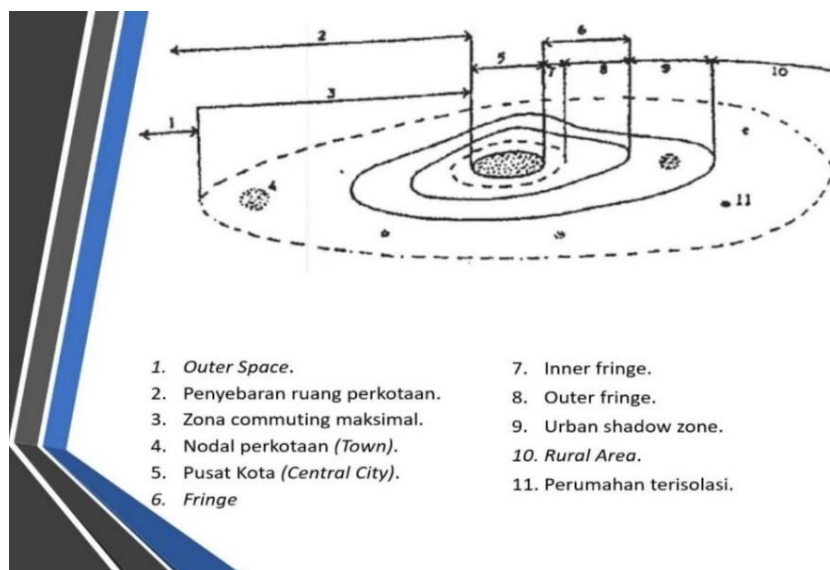
Sumber: Badan Standardisasi Nasional (2010)

2.4. Teknik Analisis dan Pengolahan Data

Teknik olah data pada penelitian ini adalah dengan melakukan perbandingan dan juga analisis untuk mengetahui persentase penggunaan lahan terbangun dan tidak terbangun pada wilayah peri urban Lowokwaru.

2.4.1. Identifikasi Penggunaan Lahan Peri-Urban

Identifikasi penggunaan lahan peri-urban diklasifikasikan dengan mendeliniasi atau memberi batasan pada wilayah dengan kenampakan lahan terbangun dan tidak terbangun yang di dilakukan dengan melakukan interpretasi citra satelit. Teknik interpretasi yang digunakan adalah dengan melakukan interpretasi visual digitasi *on-screen* pada citra. Penggunaan teknik ini dikarenakan cakupan wilayah penelitian penelitian adalah lingkup kecamatan sehingga dinilai lebih efektif dalam melakukan digitasi. Teknik ini dipilih karena mengurangi salah interpretasi yang terjadi jika menggunakan klasifikasi otomatis, selain itu keunggulannya tidak membutuhkan peralatan tambahan sehingga mudah dilakukan koreksi jika terjadi kesalahan.



Gambar 2. Zonifikasi Wilayah Urban
 Sumber: Pryor (1968)

Wilayah peri-urban merupakan bagian dari struktur urban zone. Wilayah Pembagian klaster spasial wilayah peri urban yang mana lokasinya diilustrasikan pada gambar diatas yaitu pada nomor 6) *Fringe*, 8) *Outer fringe*, hingga ke 9) *Urban Shadow zone*. *Fringe*, adalah wilayah transisi yang terletak lebih jauh dari pusat kota akan tetapi memiliki sifat kekotaan dikarenakan terbentuknya area tersebut merupakan dampak dari perluasan kota oleh karenanya pengaruh kota masih terlihat jelas dalam struktur sosial maupun fisik wilayah. *Outer Fringe*, umumnya memiliki kenampakan yang sama dengan *fringe* hanya saja memiliki perbedaan dalam komtruksi perencanaan, yang dalam beberapa waktu kedepan akan terkonversi atau berubah ke penggunaan lahan perkotaan. *Urban Shadow Zone*, adalah area yang secara fisik minim pengaruh Kota dalam arti penggunaan lahannya, akan tetapi masih dapat ditemui urban dan metropolitan dari kepemilikan lahan non-pertanian, tempat tinggal non-pertanian yang menyebar, daerah estate, dan juga pola penghubung/akses yang terjadi dari *urban shadow zone* keluar ke kota. Pada ilustrasi urban fringe memiliki luasan lahan terbangun sebesar lebih dari 75%, sedangkan untuk outer fringe luasan lahan terbangun lebih dari 50%, untuk urban shadow zone yang merupakan wilayah peralihan antara kenampakan kota dan desa memiliki luasan lahan terbangun Lebih dari 25-50%.

2.4.2. Uji Akurasi & Interpretasi Ulang

Uji akurasi bertujuan untuk memperoleh nilai keakuratan dari interpretasi citra dalam mengidentifikasi perubahan lahan yang dilakukan. Prosedur yang digunakan adalah dengan menggunakan tabel confusion matrix untuk membandingkan hasil dari interpretasi dengan kenampakan sesungguhnya di lokasi yang dipilih. Reinterpretasi dimaksudkan untuk memvalidasi interpretasi awal sebelum di lapangan dan memungkinkan dilakukannya analisis lebih lanjut. Metode uji yang digunakan pada langkah uji akurasi dilakukan dengan menyebar titik acak pada klasifikasi yang sudah ditentukan. Jumlah titik uji dipilih secara *random* secara otomatis akan disebar dengan jumlah 30 titik mengacu pada kenampakan data lapangan atau kenampakan langsung. Dasar acuan dari lapangan dari 30 titik tersebut kemudian dibandingkan dengan hasil interpretasi yang didasarkan kenampakan dari citra satelit *Google Earth*. Hasil uji akurasi dikatakan layak apabila nilainya adalah lebih dari 75%.

Tabel 3. Tabel Confusion Matrix

No	Tabel Confusion Matrix / Matriks Kesalahan	
1	TP (True Positive)	FP (False Negative)
2	FN (False Negative)	TN (True Positive)

$$Accuracy = \frac{TP+TN}{TP+TN+FP+FN} \times 100\% \quad (1)$$

Tabel 4. Uji Akurasi Confusion Matrix

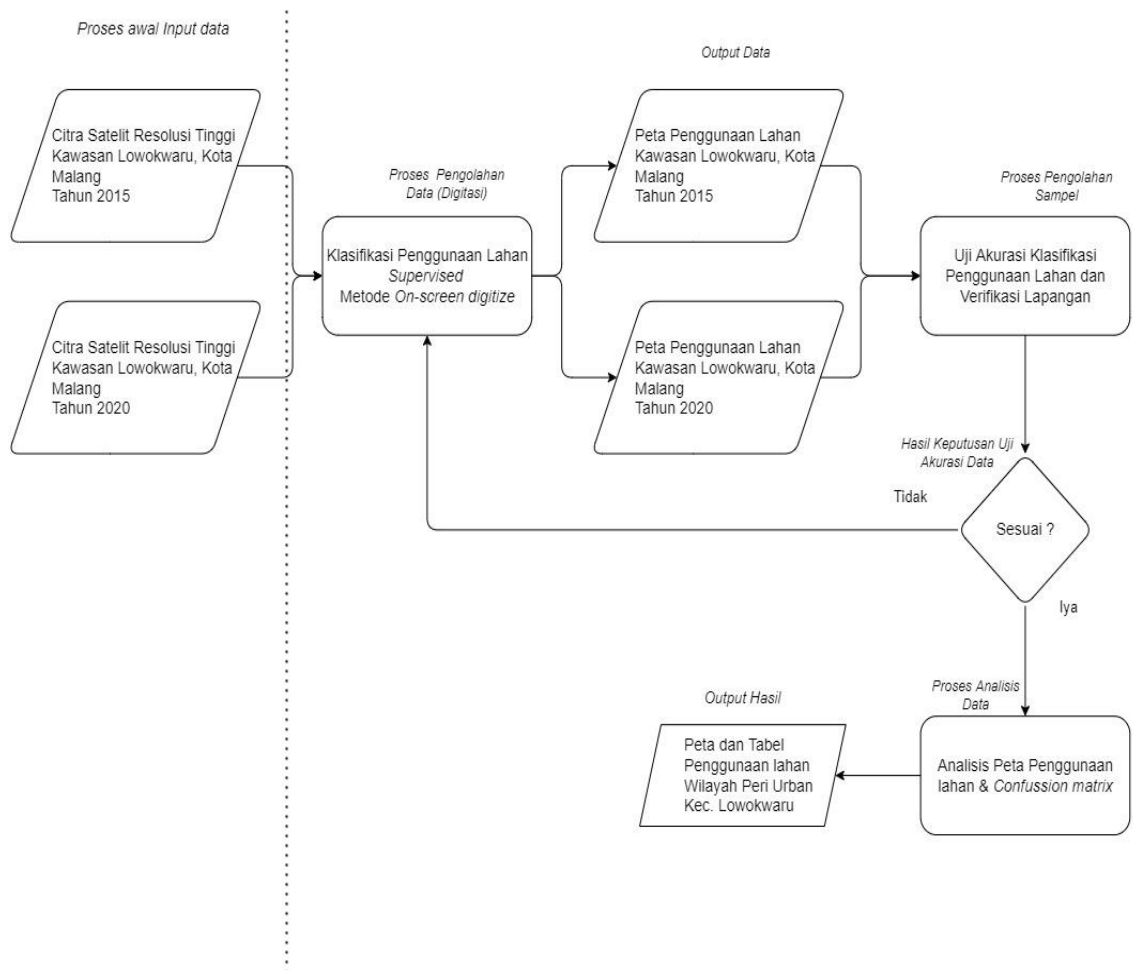
No	Hasil Interpretasi Citra			Jumlah
1	Objek	Terbangun	Lahan Non-Terbangun	
2	Lahan Terbangun	22	2	24
3	Lahan Non-Terbangun	2	4	6
4	Jumlah	24	6	30

$$Akurasi = \frac{22+4}{30} = \frac{26}{30} \times 100\% = 86\% \quad (2)$$

2.4.3. Analisis Perubahan Penggunaan Lahan

Analisa dengan cara tumpang susun (*Overlay*) peta penggunaan lahan bertujuan untuk perbandingan mengetahui perbandingan perubahan penggunaan lahan dalam jangka waktu yang ditentukan. Kemudian dari kegiatan tersebut akan diketahui area mana saja yang mengalami perubahan penggunaan lahan. Definisi operasionalnya dengan cara melakukan digitasi citra satelit *Google Earth* tahun awal menggunakan aplikasi ArcMap 10.9 yang kemudian hasilnya dikonversi menjadi peta penggunaan lahan. Setelah itu dilakukan perbandingan secara spasial dengan peta tahun berikutnya untuk diketahui area mana saja yang sudah mengalami perubahan penggunaan lahan. Selanjutnya hasil dari analisis disajikan dalam bentuk peta dan data tabel.

2.4.4. Diagram Alir

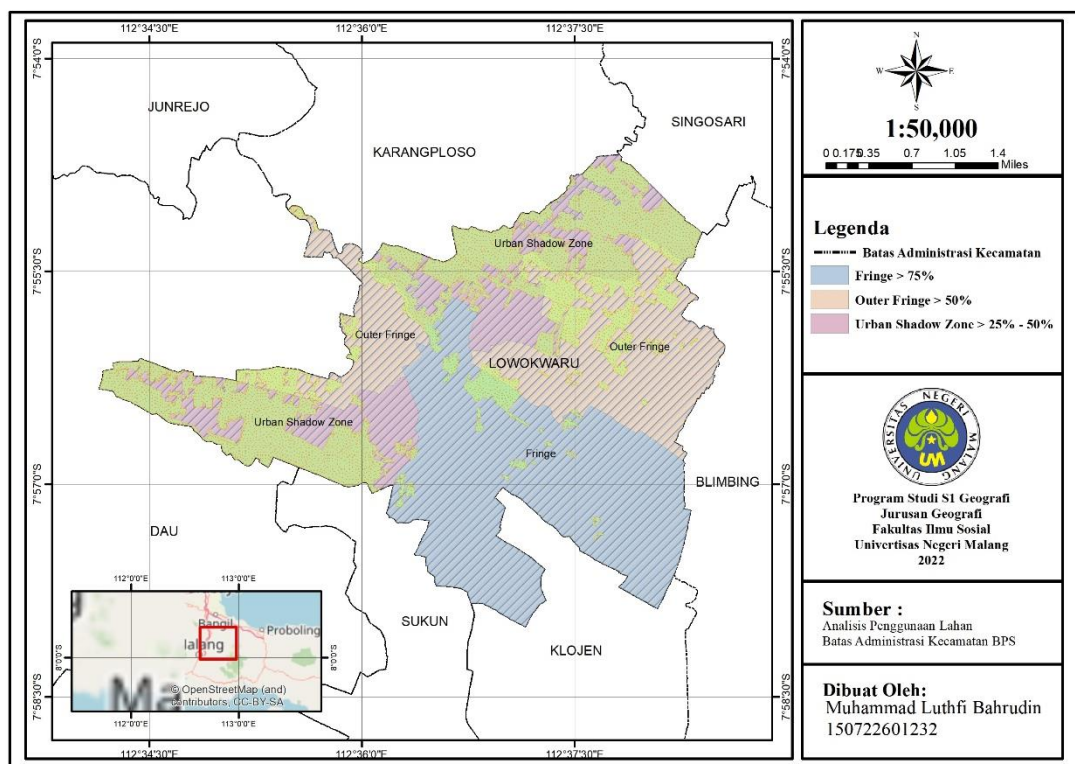


Gambar 3. Diagram Alir Penelitian

3. Hasil dan Pembahasan

Klasterisasi dan perubahan lahan di wilayah peri urban Lowokwaru, dilakukan dengan membandingkan antara data guna lahan terbangun dan non-terbangun tahun 2015 dan tahun 2020 untuk diketahui perubahan luasan penggunaan lahannya. Penentuan klaster kawasan peri-urban Lowokwaru menggunakan data penggunaan lahan terbangun dan tidak terbangun yang dikemukakan oleh Yunus (2008). Lahan perkotaan meliputi klaster *Fringe* dengan luas wilayah perkotaan melebihi 75%, *Outer fringe* dengan wilayah perkotaan melebihi 50% dan 75%, dan *Urban shadow zone* wilayah perkotaan melebihi 25% sampai 50%. *Rural* dengan luas lahan kurang dari 25% dikembangkan. Penentuan klaster peri urban Lowokwaru menggunakan data tambahan berupa batas administrasi kelurahan sebagai acuan batas klaster peri urban Lowokwaru.

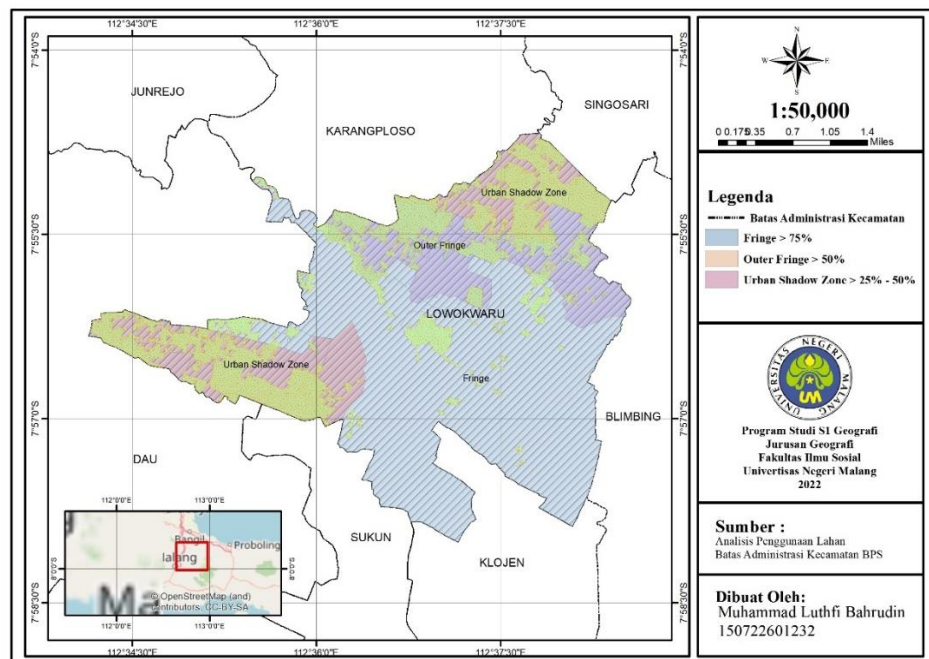
3.1. Klaster Spasial Wilayah Peri Urban Lowokwaru



Gambar 4. Peta Klaster Spasial Peri Urban Lowokwaru Tahun 2015

Pembagian klasterisasi wilayah peri-urban Lowokwaru Kota Malang didasarkan pada penggunaan lahan pada suatu wilayah dengan memanfaatkan data penggunaan lahan terbangun dan tidak terbangun di wilayah peri-urban Lowokwaru. Kemudian nantinya dibedakan menurut persentase penggunaan lahan terbangun dan non-terbangun. Hasil pembagian klaster spasial wilayah peri urban menurut penggunaan lahan Tahun 2015 didapati hasil berupa wilayah peri urban Lowokwaru ditemui (*Fringe*) dengan persentase area terbangun melebihi 75% meliputi wilayah Kelurahan Sumber Sari, Ketawanggede, Dinoyo, Jatimulyo, Tulusrejo, dan kelurahan Lowokwaru. *Outer Fringe* dengan persentase area terbangun lebih dari 50%-75% meliputi wilayah kelurahan Tunjungsekar, Mojolangu,

Tlogomas. (*Urban shadow zone*) dengan persentase area terbangun lebih dari 25%-50% meliputi wilayah kelurahan Tunggulwulung, Tasikmadu, dan Merjosari.

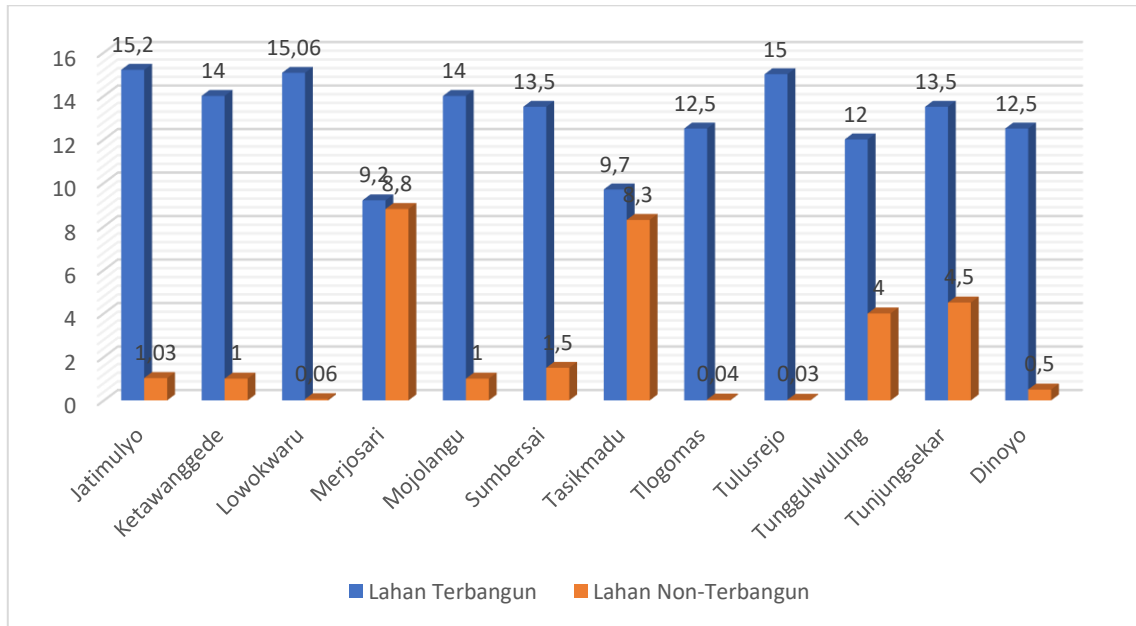


Gambar 5. Peta Klaster Spasial Peri Urban Lowokwaru Tahun 2020

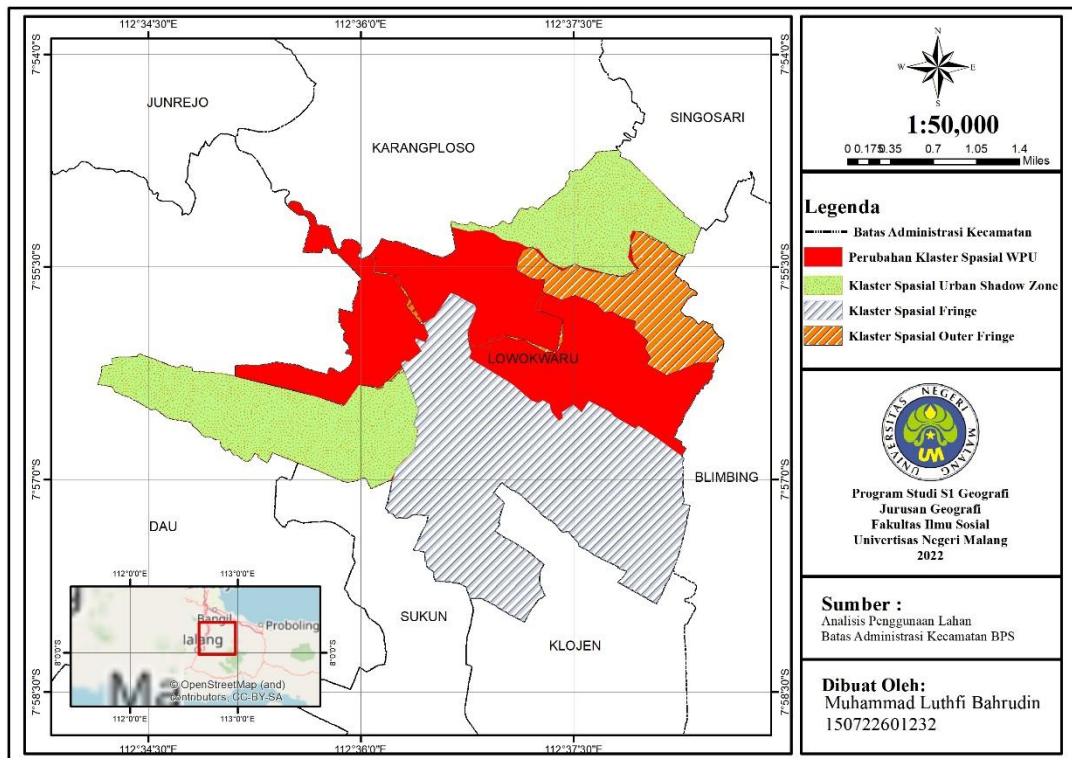
Hasil pembagian Klasterisasi wilayah peri urban menurut penggunaan lahan tahun 2020 didapat hasil bahwa pada kurun waktu 5 tahun terdapat perbedaan. Perbedaan tersebut yakni bergantinya klaster spasial di Mojolangu dan Tlogomas yang berganti klaster spasial menjadi *Fringe*, dan Tunggulwulung masuk kedalam klaster spasial *Outer Fringe* setelah sebelumnya tergabung dalam *Urban Shadow zone*. Pembagian klaster spasial wilayah peri urban Lowokwaru terdapat beberapa wilayah yang termasuk *Fringe* dengan nilai persentase area terbangun >75% meliputi wilayah kelurahan Sumpalsari, Ketawanggede, Dinoyo, Jatimulyo, Tulusrejo, Tlogomas, Lowokwaru, dan Mojolangu. *Outer Fringe* dengan persentase area terbangun >50%-75% meliputi wilayah Kelurahan Tunggulwulung dan Kelurahan Tunjungsekar. *Urban shadow zone* dengan nilai persentase area terbangun >25%-50% meliputi kelurahan Tasikmadu dan Merjosari.

Tabel 5. Perubahn Klaster Spasial WPU Lowokwaru

No	Klaster Spasial Peri Urban	Proporsi Lahan Terbangun	Cakupan Area	
			2015	2020
1	Fringe	>75%	Sumpalsari, Ketawanggede, Dinoyo, Lowokwaru, Tulusrejo, Jatimulyo.	Sumpalsari, Ketawanggede, Dinoyo, Jatimulyo, Mojolangu, Tulusrejo, Lowokwaru, Tlogomas.
2	Outer fringe	50%-75%	Tunjungsekar, Mojolangu, Tlogomas.	Tunjungsekar, Tunggulwulung.
3	Urban shadow zone	>25%-50%	Tunggulwulung, Tasikmadu, Merjosari.	Tasikmadu, Merjosari.



Gambar 6. Diagram Penggunaan Lahan Kelurahan WPU Lowokwaru

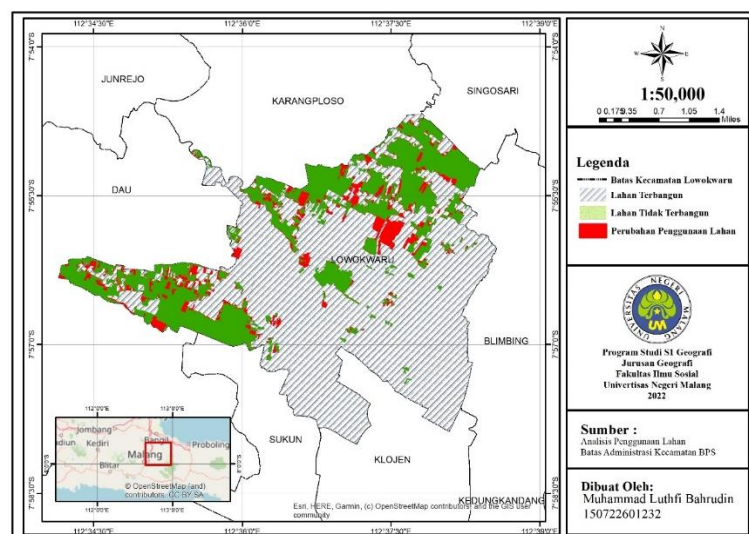


Gambar 7. Peta Perubahan Kluster Spasial Peri urban Lowokwaru

Analisis klasterisasi spasial dan penggunaan lahan wilayah peri-urban Lowokwaru tahun 2015-2020 didapati adanya konversi penggunaan lahan non-terbangun menjadi guna lahan terbangun. Wilayah kelurahan di wilayah peri-urban Lowokwaru beberapa ditemukan mengalami konversi penggunaan lahan di beberapa tempat yang kemudian berpengaruh pada penentuan klasterisasi spasial wilayah peri-urban Lowokwaru. Wilayah kelurahan yang mengalami banyak perubahan penggunaan lahan tidak terbangun menjadi lahan terbangun diantaranya adalah Kelurahan Mojolangu, Tlogomas, dan Kelurahan Tunggulwulung. Berubahnya lahan non-terbangun yang dikonversi menjadi bentuk guna lahan terbangun berpengaruh pada klasterisasi peri urban Kecamatan Lowokwaru yang menjadikan beberapa wilayah kelurahan terbagi kedalam klaster peri urban. Kelurahan Mojolangu dan Tlogomas terbagi kedalam wilayah peri *Fringe* pada tahun 2020, yang sebelumnya pada tahun 2015 terbagi kedalam Outer *Fringe*. Kelurahan Tunggulwulung pada tahun 2020 terbagi kedalam wilayah peri urban *Urban Shadow zone* yang sebelumnya terbagi kedalam *Rural*. Hal ini menunjukkan ciri kedesaan di beberapa wilayah kelurahan di Kecamatan Lowokwaru tersebut berkurang dalam kurun waktu tahun 2015-2020 yang berganti dengan ciri kekotaan yang tumbuh di Kecamatan Lowokwaru.

3.2. Analisis Perubahan Penggunaan Lahan Peri Urban Lowokwaru

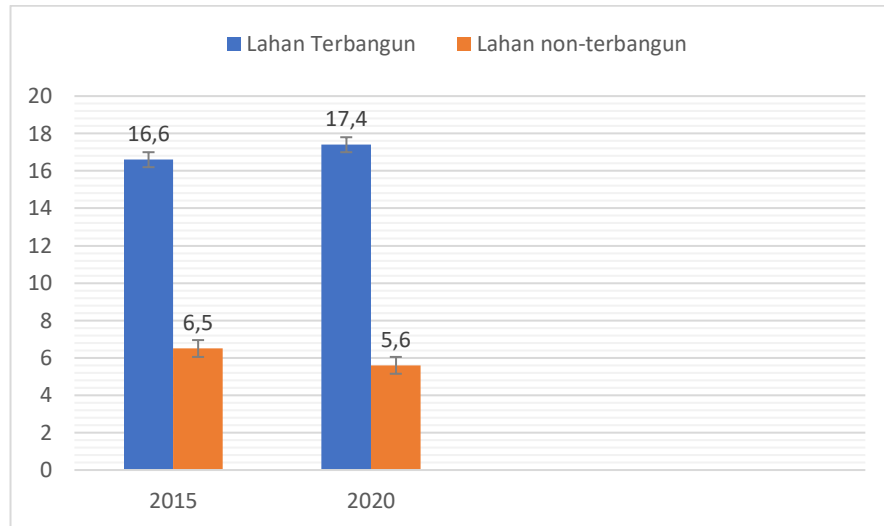
Perubahan penggunaan sumberdaya lahan di wilayah peri-urban Lowokwaru dapat diidentifikasi melalui melalui peta perkembangan lahan atau perubahan pemanfaatan lahan. Beralihnya penggunaan lahan dari non-terbangun yang menjadi penggunaan lahan terbangun dapat diketahui dari jumlah luasan penggunaan lahan terbangun pada suatu wilayah. Penggunaan lahan yang sebelumnya merupakan lahan pertanian dan lahan kosong kemudian terjadi konversi lahan menjadi permukiman, sarana pendidikan, industri, maupun perdagangan dan jasa. Penambahan jumlah penggunaan lahan terbangun di Kecamatan Lowokwaru pada tahun 2015-2020 meningkat sebesar 0,9 km². Hal tersebut dapat dilihat dari jumlah luasan penggunaan lahan terbangun pada tahun 2015 sebesar 16,6 km² bertambah jumlah luasannya di tahun 2020 menjadi 17,4 m². Nilai persentase pertambahan penggunaan lahan terbangun di Kecamatan Lowokwaru pada tahun 2015 sampai tahun 2020 tercatat naik sebesar 4,9%.



Gambar 8. Peta Perubahan Penggunaan Lahan WPU Lowokwaru

Tabel 6. Tabel Luas Penggunaan Lahan Peri urban Lowokwaru

No	Luasan Penggunaan Lahan	Tahun 2015 (Km ²)	Tahun 2020(Km ²)
1	Lahan terbangun	16,6	17,4
2	Lahan tidak terbangun	6,5	5,6



Gambar 9. Diagram Perbandingan Luas Penggunaan Lahan

Jumlah luasan lahan non-terbangun di Kecamatan Lowokwaru tahun 2015 sampai 2020 berkurang sebesar 878,024 m²/0,88 km². Hal tersebut diketahui dari jumlah luasan lahan tidak terbangun pada tahun 2015 yang sebesar 6,5 km² berkurang pada tahun 2020 menjadi seluas 5,6 km². Persentase luasan penggunaan lahan non-terbangun tahun 2015-2020 mengalami penyusutan sebesar 13,4% diakibatkan alih fungsi pemanfaatan lahan tidak terbangun sebagai lahan pertanian dan lahan kosong menjadi lahan terbangun. Penyebab perubahan guna lahan dari non-terbangun menjadi penggunaan lahan terbangun diakibatkan salah satunya oleh penambahan jumlah penduduk di suatu lokasi atau wilayah yang dalam hal ini adalah wilayah Kecamatan Lowokwaru.

Faktor perkembangan timbul karena adanya pusat aktivitas, kebijakan pemerintah dan juga kemudahan akses. Hal ini didukung dari beberapa temuan pada penelitian sebelumnya. Data kependudukan kota Malang tahun 2015 menunjukkan bahwa Lowokwaru menjadi wilayah kecamatan dengan jumlah penduduk terbesar di Kota Malang pada tahun 2015 dengan jumlah penduduk 193.321 meningkat dari tahun tahun sebelumnya dengan total jumlah penduduk kota Malang sebesar 851.298 jiwa. Jumlah penduduk Kota Malang pada tahun 2020 meningkat menjadi 933.739 jiwa, peningkatan jumlah penduduk tersebut merupakan salah satu faktor utama penyebab terjadinya perubahan penggunaan lahan dikarenakan bertambahnya kebutuhan sumberdaya lahan sebagai tempat tinggal.

Mahendra dan Pradoto (2016) menyebutkan dalam penelitiannya bahwa faktor lain penyebab perubahan penggunaan lahan peri urban Lowokwaru menjadi lahan terbangun dikarenakan dekatnya dengan pusat aktivitas. Berkembangnya perubahan lahan peri urban Lowokwaru disebabkan karena wilayah tersebut terdapat pusat pendidikan tinggi. Keberadaan pusat aktivitas berupa banyaknya perguruan tinggi di wilayah tersebut menjadi

slah satu pemicu perkembangan lahan terbangun yang difungsikan sebagai fasilitas tempat tinggal sewa maupun perdagangan dan jasa yang menunjang aktivitas yang ada di wilayah tersebut. Perkembangan di peri urban lowokwaru juga mengacu pada faktor aksesibilitas karena wilayah tersebut terdapat jalan kolektor primer penghubung antar wilayah. Selain faktor diatas faktor lain yang berpengaruh pada terjadinya perkembangan lahan terbangun wilayah peri urban juga dipengaruhi oleh kebijakan pemerintah (Tallo et al., 2014). Wilayah lowokwaru khususnya merupakan wilayah yang ditujukan memiliki fungsi primer sebagai wilayah kepruntukan sebagai wilayah pendidikan serta perdagangan dan jasa, dan keperuntukan perumahan, perkantoran dan fasilitas umum lainnya pada fungsi sekundernya. (Salsabilla, 2015). Pertambahan penduduk dan juga faktor lainnya yang mengakibatkan perubahan penggunaan lahan nantinya akan mempengaruhi penentuan klaster spasial wilayah peri urban. Hal tersebut akan berdampak masif pada perkembangan perubahan penggunaan lahan wilayah peri urban Lowokwaru menjadi lahan terbangun dikarenakan area yang berdekatan dengan kawasan pusat pendidikan akan lebih cepat berkembang ketimbang dengan wilayah di sekitar kawasan industri.

4. Simpulan

Wilayah peri-urban Kecamatan Lowokwaru terdapat tiga jenis zonifikasi yaitu, *Fringe*, *Outer Fringe*, *Urban shadow zone*. Perubahan penggunaan lahan menjadi lahan terbangun menjadikan beberapa wilayah kelurahan di Lowokwaru mengalami perubahan tipe zonifikasinya. Kelurahan Mojolangu dan Tlogomas yang pada tahun 2015 masuk dalam tipe klaster spasial *Outer fringe* berubah menjadi "*fringe*" pada tahun 2020. Sementara wilayah Kelurahan Tunggulwulung yang sebelumnya "*Urban Shadow zone*" pada tahun 2015 berubah menjadi "*outer Fringe*" pada tahun 2020. Berubahnya Zonifikasi pada wilayah peri urban membuktikan adanya perubahan pada penggunaan lahan peri-urban Lowokwaru dari non-terbangun menjadi lahan terbangun (permukiman, fasilitas pendidikan, industri, perdagangan dan jasa) dalam kurun waktu tahun 2015 sampai tahun 2020. Dari hasil analisis di atas menunjukkan jika adanya peningkatan luasan lahan terbangun dan penurunan luasan lahan non-terbangun berpengaruh terhadap berubahnya tipe zonifikasi wilayah peri urban di Kecamatan Lowokwaru.

Daftar Rujukan

- Badan Standardisasi Nasional. (2010). Klasifikasi Penutup Lahan. *Sni 7645*, 1–28.
- Eko, T., & Rahayu, S. (2012). Land use change and suitability for RDTR in peri-urban areas. Case Study: District Mlati. *Jurnal Pembangunan Wilayah Dan Kota*, 8(4), 330–340.
- Giyarsih, S. R. (2010). Pola Spasial Transformasi Wilayah di Koridor Yogyakarta-Surakarta. *Forum Geografi*, 24(1), 28. <https://doi.org/10.23917/forgeo.v24i1.5013>
- Handayani, D., & Setiyadi, A. (2003). Remote Sensing (Penginderaan Jauh). *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi*, VIII(2), 113–120.
- Kartika Taurisia. (2017). Bab II Tinjauan Pustaka. *Repositori.Ukdc.Ac.Id*, 2000, 5–29. [http://repositori.ukdc.ac.id/47/3/Bab II Kartika Taurisia.pdf](http://repositori.ukdc.ac.id/47/3/Bab%20II%20Kartika%20Taurisia.pdf)
- Mahendra, Y. I., & Pradoto, W. (2016). Transformasi Spasial di Kawasan Peri Urban Kota Malang. *Jurnal Pembangunan Wilayah & Kota*, 12(1), 112.
- Malang, B. K. (2021). Catalog : 1102001.3573 2021. *1102001.3573*, 435.
- Monica, S. (2015). Zonasi Lahan Dan Pemanfaatannya (Studi Tentang Kebijakan Tata Ruang Dan Implementasi Peraturan Daerah Kota Malang Nomor 4 Tahun 2011 Tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Tahun 2010- 2030) *Jurnal. Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699.

- Oroh, A., Veroniva, A. K., & Warouw, F. (2019). Analisis Karakteristik Wilayah Peri Urban Berdasarkan Aspek Fisik di Kecamatan Pineleng Kabupaten Minahasa. *Jurnal Perencanaan Wilayah dan Kota Jurnal Perencanaan Wilayah dan Kota, Jurnal Spasial*, 6(2).
- Putra, I. W. K. E. (2017). Pemanfaatan Citra Penginderaan Jauh Pada Google Earth untuk Pembuatan Peta Citra di Kecamatan Marga, Kabupaten Tabanan. *Media Komunikasi Geografi*, 18(1), 54–65.
- RA Tjiptanata, D. A. (2004). *Data Keluaran (output) Peta, laporan, Gambar3D, dsb*.
- Rofii, I. (2021). Model Perubahan Penggunaan Lahan di Wilayah Peri Urban Kota Malang. *Indonesian Journal of Spatial Planning*, 2(1), 28. <https://doi.org/10.26623/ijsp.v2i1.3153>
- Syahbandar, M. Y. (2018). Identifikasi Dinamika Pertumbuhan Wilayah Peri-Urban (WPU) di Kecamatan Bojong Gede Kabupaten Bogor. *Jurnal Teknik*, 19(1), 31–38.
- Tallo, A., Pratiwi, Y., & Astutik, I. (2014). Identifikasi Pola Morfologi Kota (Studi Kasus : Kecamatan Klojen, Kota Malang). *Jurnal Perencanaan Wilayah dan Kota*, 25(3), 213–227.
- Yunus, H. S. (2008). *Dinamika Wilayah Peri-Urban: Determinan Masa Depan Kota*.