

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Lahan merupakan bagian dari bentang alam (*landscape*) yang mempunyai sifat keruangan (*spatial*) dan merupakan lokasi aktivitas manusia. Fenomena kebutuhan lahan akan cenderung terus meningkat sejalan dengan adanya perkembangan pertumbuhan penduduk. Setiap aspek kehidupan dan pembangunan, baik langsung maupun tidak langsung berkaitan dengan permasalahan lahan. Sementara itu lahan ditinjau dari ketersediaannya dalam arti luasan terhadap batas administratif lahan bersifat terbatas.

Nilai lahan merupakan representasi dari ukuran kemampuan lahan dalam memproduksi sesuatu yang secara langsung memberikan keuntungan, sedangkan harga lahan merupakan ukuran harga nominal dalam bentuk satuan uang untuk luasan tertentu yang berlaku di pasar lahan. Kedua istilah tersebut pada dasarnya mempunyai hubungan fungsional, yaitu harga lahan merupakan fungsi dari nilai lahan, yang mana memiliki artian bahwa naik dan turunnya harga lahan ditentukan atau dipengaruhi oleh perubahan nilai lahan di suatu wilayah tertentu. Kajian perubahan nilai lahan dapat dilakukan dengan menganalisis perubahan penggunaan lahan yang ada di suatu wilayah.

Seiring dengan perkembangan teknologi dan ilmu pengetahuan kajian perubahan penggunaan lahan di suatu wilayah dapat dilakukan dengan memanfaatkan data citra penginderaan jauh resolusi tinggi. Citra resolusi tinggi merupakan data spasial yang bermanfaat untuk deteksi objek yang terekam di permukaan bumi yaitu, objek penggunaan lahan, jalan, sungai, dan fasilitas umum. Citra penginderaan jauh memiliki kelebihan dalam hal penyediaan data secara temporal, sehingga senantiasa terbaharui sesuai kondisi saat ini. Data ini dapat diolah menggunakan aplikasi sistem informasi geografis, sehingga memberikan informasi perubahan penggunaan

lahan secara spasial dan mudah untuk dilakukan analisis dalam kaitannya perubahan nilai lahan.

Salah satu wilayah yang memiliki perubahan penggunaan lahan cukup pesat yaitu Kecamatan Ngawi. Hal ini ditandai dengan adanya alih fungsi lahan yaitu dari lahan pertanian menjadi lahan terbangun atau lahan non pertanian. Tabel 1.1 menunjukkan luas perubahan penggunaan lahan dari lahan pertanian menjadi permukiman, industri, pertokoan/pasar, dan perkantoran yang ada di Kabupaten Ngawi pada tahun 2013, perubahan terbesar terjadi di Kecamatan Ngawi dengan luas perubahan penggunaan lahan 27 ha yaitu lahan pertanian berubah menjadi permukiman dan industri.

Tabel 1.1
Luas Perubahan Penggunaan Lahan Pertanian ke Non-Pertanian
Tahun 2013

| Kecamatan | Lahan Pertanian Menjadi | | | | Jumlah |
|--------------|-------------------------|---------------|-----------------------|------------------|-----------|
| | Permukiman (ha) | Industri (ha) | Pertokoan /Pasar (ha) | Perkantoran (ha) | |
| Sine | - | - | - | - | - |
| Ngrambe | 3 | - | - | - | 3 |
| Jogorogo | - | - | - | - | - |
| Kendal | - | - | - | - | - |
| Geneng | 14 | 1 | - | - | 15 |
| Gerih | 1 | - | - | - | 1 |
| Kwadungan | 2 | - | - | - | 2 |
| Pangkur | 1 | - | - | - | 1 |
| Karangjati | 1 | - | - | - | 1 |
| Bringin | - | - | - | - | - |
| Padas | 1 | - | - | - | 1 |
| Kasreman | 1 | - | - | - | 1 |
| Ngawi | 25 | 2 | - | - | 27 |
| Paron | 3 | - | - | - | 3 |
| Kedunggalar | - | - | - | - | - |
| Pitu | - | - | - | - | - |
| Widodaren | 4 | - | - | - | 4 |
| Mantingan | 1 | - | - | 1 | 2 |
| Karanganyar | 2 | - | - | - | 2 |
| Total | 59 | 3 | - | 1 | 63 |

Sumber : Badan Pertanahan Nasional Ngawi, 2013

Salah satu faktor yang mempengaruhi terjadinya alih fungsi lahan cukup tinggi di Kecamatan Ngawi yaitu kecamatan yang bertindak sebagai pusat pemerintahan di Kabupaten Ngawi, sehingga kebutuhan akan lahan terbangun senantiasa berkembang. Setiap aktivitas pemerintahan dan kegiatan masyarakat terpusat di Kecamatan Ngawi, sehingga memiliki fasilitas umum yang lebih lengkap dibanding kecamatan lain yang ada di Kabupaten Ngawi. Kecamatan Ngawi memiliki lokasi yang strategis karena merupakan penghubung lalu lintas darat antara Provinsi Jawa Tengah dengan Jawa Timur, sehingga dibuat mega proyek pembangunan jalan tol Solo-Ngawi-Kertosono.

Perubahan penggunaan lahan di Kecamatan Ngawi dan kondisi lokasi yang strategis akan mempengaruhi distribusi nilai lahan yang ada di Kecamatan Ngawi. Kondisi lahan yang bersifat menguntungkan akan memiliki nilai lahan tinggi sedangkan nilai lahan yang kurang berpotensi akan memiliki nilai lahan yang rendah, sehingga dibutuhkan penilaian lahan secara spasial. Penilaian lahan ini akan memberikan informasi penting dalam proses pengambilan keputusan, misalnya dalam menetapkan nilai objek pajak, perencanaan, pelaksanaan pembangunan serta investasi. Penilaian lahan secara spasial dalam hal ini mempermudah dalam analisis agihan estimasi harga lahan yang ada di Kecamatan Ngawi.

Berdasarkan latar belakang di atas maka peneliti tertarik melakukan penelitian dengan judul **“Analisis Nilai Lahan di Kecamatan Ngawi dengan Aplikasi Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografis”**

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. bagaimana agihan nilai lahan di daerah penelitian?
2. faktor dominan apa yang menyebabkan variasi nilai lahan di daerah penelitian?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan pada permasalahan dan judul yang dikemukakan, penelitian ini bertujuan:

1. mengestimasi agihan nilai lahan di daerah penelitian.
2. menganalisis faktor dominan yang menyebabkan variasi nilai lahan di daerah penelitian.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diambil dari penelitian ini adalah:

1. penelitian ini merupakan salah satu wujud implementasi dari ilmu yang telah dipelajari selama proses belajar dan berharap dapat dikembangkan untuk penelitian selanjutnya mengenai analisis estimasi nilai lahan dengan aplikasi penginderaan jauh dan sistem informasi geografis.
2. sebagai bahan pertimbangan untuk pemerintah dalam menetapkan penilaian objek pajak, perencanaan dan pelaksanaan pembangunan serta investasi.

1.5 Telaah Pustaka dan Penelitian Sebelumnya

1.5.1 Telaah Pustaka

1.5.1.1 Nilai Lahan

Yunus (2000 dalam Karina Mayasari, Surjono dan Septiana Hariyani, 2009) memberi artian tentang nilai lahan atau *land value*, ialah pengukuran nilai lahan yang didasarkan kepada kemampuan lahan secara ekonomis dalam hubungannya dengan produktivitas dan strategi ekonomis. Nilai lahan adalah perwujudan dari kemampuan lahan yang berhubungan dengan pemanfaatan penggunaan lahan. Nilai lahan ini merupakan pendapat/opini masyarakat terhadap harga suatu barang, oleh karena itu pendapat setiap orang tentang nilai suatu barang dapat berbeda-beda.

Fahirah (2010) mendefinisikan nilai pasar yaitu berupa perkiraan jumlah uang pada tanggal penilaian, yang dapat diperoleh dari transaksi jual beli atau hasil penukaran suatu aset, antara pembeli yang berminat membeli dengan penjual yang berminat menjual, dalam suatu transaksi bebas ikatan, yang penawarannya dilakukan secara layak, di mana kedua pihak saling mengetahui, bertindak hati-hati dan tanpa paksaan.

1.5.1.2 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Nilai Lahan

Iswari (2013) dalam menentukan agihan nilai lahan menggunakan beberapa indikator diantaranya yaitu, penggunaan lahan, aksesibilitas positif (jarak terhadap jalan arteri, jalan kolektor, jalan lokal, lembaga pendidikan dan kantor pemerintahan), aksesibilitas negatif (jarak terhadap sungai, sumber polusi dan makam), dan kelengkapan utilitas (sarana kesehatan, tempat ibadah, bank dan pusat perbelanjaan atau pasar).

1.5.1.2.1. Penggunaan Lahan

Penggunaan lahan oleh Sandy (1995 dalam Bambang, 2012) dimaknai sebagai dampak dari segala kegiatan manusia diatas muka bumi yang dipengaruhi oleh keadaan alam (fisik lingkungan) serta kegiatan sosial-ekonomi dan budaya masyarakat suatu wilayah. Barlowe (1978 dalam Bambang, 2012) mengemukakan bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi pola penggunaan lahan adalah faktor-faktor fisik-biologis, faktor pertimbangan ekonomi, dan faktor institusi (kelembagaan).

Berdasarkan penjelasan di atas, dapat diketahui bahwa penggunaan lahan yang terjadi di suatu wilayah cenderung bersifat dinamis. Perubahan penggunaan lahan di suatu wilayah merupakan pencerminan upaya (tindakan) dan interaksi manusia dalam memanfaatkan dan mengelola sumberdaya alam beserta

kondisi lingkungan yang menyertainya. Penggunaan lahan berfungsi sebagai media aktivitas manusia berlangsung sehingga, akan mempengaruhi nilai suatu lahan yaitu semakin berpotensi secara ekonomi nilai lahan tersebut maka nilai lahannya akan semakin tinggi.

1.5.1.2.2. Aksesibilitas Positif dan Negatif

Aksesibilitas merupakan faktor yang mendukung atau mempengaruhi penduduk dalam berbagai kegiatannya untuk mendapatkan kemudahan sarana dalam memenuhi kebutuhan hidupnya. Semakin tinggi tingkat aksesibilitas suatu kota terhadap daerah lainnya, maka kota tersebut akan cenderung cepat berkembang. Departemen Pekerjaan Umum (1997), mendefinisikan aksesibilitas lahan yaitu sebagai keadaan atau ketersediaan hubungan dari suatu tempat ke tempat lainnya, sehingga memberikan kemudahan seseorang atau keadaan untuk bergerak dari suatu tempat ke tempat lainnya dengan aman, nyaman, dan dengan kecepatan yang wajar.

Aksesibilitas positif yaitu penilaian yang didasarkan pada hasil analisis *buffer* jarak terhadap obyek-obyek yang dianggap berpengaruh secara positif, yaitu jalan arteri, jalan kolektor, jalan lokal, pusat pendidikan dan pusat pemerintahan. Semakin dekat jarak suatu area dengan faktor aksesibilitas positif tersebut, maka nilai suatu lahan akan bertambah tinggi.

Aksesibilitas negatif dinilai berdasarkan hasil analisis *buffer* jarak terhadap obyek-obyek yang dianggap berpengaruh secara negatif, yaitu sungai, sumber polusi (pabrik), dan makam. Semakin dekat jarak suatu area dengan faktor aksesibilitas negatif tersebut, maka nilai lahan akan semakin rendah. Hal ini dipengaruhi oleh berkurangnya potensi lahan jika ditinjau dari segi ekonomi dan tingkat kenyamanan.

1.5.1.2.3. Kelengkapan Utilitas

Utilitas umum adalah kelengkapan penunjang untuk pelayanan lingkungan hunian (UU no 1 th 2011 Pasal 1 ayat 23). Semakin lengkap dan baik fasilitas yang mendukung berbagai kegiatan dan kebutuhan masyarakat, maka secara tidak langsung akan menjadikan nilai lahan dari wilayah tersebut makin tinggi. Kelengkapan utilitas dalam hal ini berupa pusat perbelanjaan (pasar atau swalayan), tempat ibadah, pelayanan kesehatan (rumah sakit dan puskesmas), dan pelayanan keuangan (bank).

1.5.1.3 Penginderaan Jauh

Lillesand dan Kiefer (1979 dalam Sutanto,1992) mengartikan penginderaan jauh adalah seni dan ilmu untuk mendapatkan informasi tentang obyek, area atau fenomena melalui analisa terhadap data yang diperoleh dengan menggunakan alat tanpa kontak langsung dengan obyek, daerah ataupun fenomena yang dikaji. Alat yang dimaksud di dalam batasan ini ialah alat pengindra atau sensor. Pada umumnya sensor dipasang pada wahana (*platform*) yang berupa pesawat terbang, satelit, pesawat ulang-alik, atau wahana lainnya. Obyek yang diindra atau yang ingin diketahui berupa obyek di permukaan bumi, di dirgantara atau di antariksa. Pengindraannya dilakukan dari jarak jauh sehingga ia disebut penginderaan jauh.

Identifikasi objek di lapangan melalui citra penginderaan jauh dapat dilakukan dengan intepretasi atau penafsiran citra agar dapat menilai arti pentingnya objek tersebut. Objek yang dapat dideteksi melalui penginderaan jauh untuk menilai lahan di Kecamatan Ngawi yaitu penggunaan lahan, jalan, sungai, dan utilitas umum. Kelebihan dari data penginderaan jauh ini yaitu menyajikan data secara spasial sesuai cakupan wilayah perekaman dengan waktu perekaman yang senantiasa terbaharui, sehingga untuk memperoleh data penggunaan lahan, jalan, sungai dan utilitas akan semakin akurat.

1.5.1.4 Citra Ikonos

Rovicky (2006 dalam Wiji, 2012) mengemukakan ikonos merupakan satelit milik *Space Imaging* (USA) yang diluncurkan bulan September 1999 dan menyediakan data untuk tujuan komersial pada awal tahun 2000. Ikonos adalah satelit dengan resolusi spasial tinggi yang merekam data multispektral empat kanal pada resolusi spasial empat meter dan sebuah kanal pankromatik dengan resolusi spasial satu meter. Ini berarti Ikonos merupakan satelit komersial pertama yang dapat membuat *image* beresolusi tinggi.

Tabel 1.2 menunjukkan karakteristik resolusi spektral dan resolusi spasial dari citra Ikonos yang bermanfaat untuk melakukan deteksi objek di Kecamatan Ngawi untuk menilai lahan karena mempunyai skala detail.

Tabel 1.2

Spesifikasi Band pada Citra Ikonos

| Band | Panjang Gelombang | Resolusi Spasial (meter) |
|-------------|------------------------------|---------------------------------|
| 1 | 0,45 - 0,52 (<i>blue</i>) | 4 |
| 2 | 0,52 - 0,60 (<i>green</i>) | 4 |
| 3 | 0,63 - 0,69 (<i>red</i>) | 4 |

Sumber : *Space Imaging* (2003 dalam Wiji, 2012)

Citra Ikonos memiliki resolusi spasial tinggi dengan ketelitian 4 meter, sehingga memberikan kemampuan Citra Ikonos untuk mendeteksi obyek sebesar 4 meter. Kelebihan lain dari Citra Ikonos yaitu dapat memberikan informasi yang aktual dan sesuai dengan kenampakan di lapangan pada saat perekaman data. Beberapa informasi yang dapat diperoleh untuk pendataan dan penilaian nilai lahan antara lain penggunaan lahan, aksesibilitas positif (jalan, pusat pendidikan dan pusat pemerintahan), aksesibilitas negatif (sungai, sumber polusi atau pabrik dan makam), fasilitas umum, dan sebagainya.

1.5.1.5 Sistem Informasi Geografis

Jacob (1994 dalam Chaizi, 1995) Sistem Informasi Geografis atau lebih dikenal dengan SIG yaitu suatu sistem dari perangkat keras dan lunak serta prosedur yang didesain untuk mendukung perolehan, manajemen, manipulasi, analisis, pemodelan, dan penampilan data yang berunjuk spasial untuk memecahkan problem perencanaan dan pengolahan yang kompleks.

Salah satu perangkat lunak yang bermanfaat untuk mengelola data SIG yakni ArcGIS 10.1 yang dikeluarkan oleh ESRI. ArcGIS adalah salah satu perangkat lunak yang dikembangkan oleh ESRI (*Environment Science & Research Institute*) yang merupakan kompilasi fungsi-fungsi dari berbagai macam perangkat lunak GIS. Pemanfaatan perangkat lunak ArcGIS 10.1 dalam penilaian lahan di Kecamatan Ngawi yaitu menghasilkan informasi spasial agihan estimasi nilai lahan yang berupa peta melalui analisis skoring dan *overlay* dari beberapa parameter yang berpengaruh terhadap agihan estimasi nilai lahan yang ada di Kecamatan Ngawi.

1.5.2 Penelitian Sebelumnya

Penelitian dengan tema nilai lahan atau harga lahan pernah dilakukan oleh beberapa peneliti lain dengan metode dan wilayah kajian yang berbeda, diantaranya yaitu :

Rulita Maharani Putri (2014) melakukan penelitian dengan judul Analisis Nilai Jual Objek Pajak dengan Memanfaatkan Sistem Informasi Geografi di Kecamatan Serengan Kota Surakarta. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui agihan nilai jual objek pajak Kecamatan Serengan dengan menggunakan aplikasi sistem informasi geografis dan menganalisis kecenderungan nilai jual objek pajak Kecamatan Serengan. Metode yang digunakan yaitu survai lapangan dan analisis sistem informasi geografis menggunakan kuantitatif berjenjang tertimbang. Hasil akhir yang diperoleh yaitu peta estimasi harga lahan Kecamatan Serengan

yang kemudian dilakukan perhitungan nilai jual objek pajak dan dianalisis secara spasial.

Wahyu Widi Pamungkas (2012) Judul dari penelitian yaitu Aplikasi Sistem Informasi Geografi untuk Penilaian Harga Tanah Berbasis Zona di Kota Madiun Tahun 2012. Penelitian ini memiliki beberapa tujuan diantaranya yaitu; mengaplikasikan Sistem Informasi Geografi (SIG) untuk pemetaan dibidang pertanahan yaitu penilaian harga tanah dengan menggunakan metode berbasis SIG: *computer assisted mass appraisal* (CAMA); memanfaatkan data citra penginderaan jauh sebagai salah satu sumber data, selain data transaksi penjualan dan penawaran tanah yang kaitanya dengan penilaian harga tanah berbasis zona di Kota Madiun, dan membuat zona nilai tanah berdasarkan data real di lapangan yang berbentuk luasan atau poligon. Metode yang digunakan yaitu metode survai lapangan dan analisis menggunakan sistem informasi geografi (CAMA) melakukan penggabungan antara data harga penjualan atau penawaran tanah dan karakter lokasi dimana tanah tersebut terletak, sehingga dapat dikelompokan harga tanah yang memiliki nilai sama. Hasil penggabungan kedua data tersebut dilakukan uji *standart deviasi* untuk mengetahui nilai ekstrim dan menyeleksi zona – zona yang memenuhi syarat zona nilai tanah yang dapat digunakan. Hasil akhir penelitian ini yakni peta Peta Zonasi Nilai Tanah Kota Madiun Skala 1 : 65.000.

Chandra Pranomo (2011) melakukan penelitian dengan judul Analisis Sebaran Potensi Harga Lahan di Kecamatan Godean Kabupaten Sleman, DIY dengan Pemanfaatan Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografi. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui sebaran harga lahan berdasarkan data penginderaan jauh dan sistem informasi geografi di Kecamatan Godean, dan menganalisis sebaran harga lahan di Kecamatan Godean. Metode yang digunakan ada tiga yaitu pengumpulan data berupa teknik interpretasi citra penginderaan jauh, dan pengambilan sampel menggunakan *stratified sampling*, serta metode analisis menggunakan aplikasi sistem informasi geografis dengan cara

melakukan pemberian harkat pada masing-masing parameter, yaitu parameter penggunaan lahan, aksesibilitas positif, aksesibilitas negatif, dan kelengkapan utilitas. Hasil akhir yakni berupa Peta Sebaran Harga Lahan di Kecamatan Godean.

Wijaya Adi Putra (2006) melakukan penelitian dengan judul Analisis Harga Lahan dan Faktor Penentunya di Kecamatan Karanganyar Kabupaten Karanganyar. Penelitian ini memiliki tujuan yaitu mengetahui distribusi kelas harga lahan di Kecamatan Karanganyar dan menyajikannya dalam bentuk peta, dan mengetahui faktor yang paling dominan dalam mempengaruhi harga lahan di Kecamatan Karanganyar. Metode yang digunakan yakni Analisa data sekunder berupa data dari instansi terkait, dan survei lapangan dan melakukan analisis skoring untuk mengetahui faktor yang paling dominan terhadap harga lahan. Hasil akhir dari penelitian ini yaitu Peta distribusi kelas harga lahan di Kecamatan Karanganyar yang kemudian dianalisis secara spasial faktor yang paling dominan terhadap harga lahan.

Perbandingan mengenai beberapa tema penelitian sebelumnya dapat diketahui melalui Tabel 1.3 yaitu perbedaan berdasarkan judul penelitian, tujuan, metode yang digunakan serta hasil penelitian.

Tabel 1.3
 Penelitian Sebelumnya

| Peneliti | Judul | Tujuan | Metode | Hasil |
|---|--|--|---|---|
| Rulita Maharani Putri (2014) Skripsi | Analisis Nilai Jual Objek Pajak dengan Memanfaatkan Sistem Informasi Geografi di Kecamatan Serengan Kota Surakarta | <ol style="list-style-type: none"> 1. Mengetahui agihan NJOP Kecamatan Serengan dengan menggunakan Aplikasi SIG. 2. Menganalisis kecenderungan NJOP Kecamatan Serengan. | Peneliti menggunakan dua cara pengumpulan data, yaitu dengan pengumpulan data primer dan pengumpulan data sekunder yaitu survei berdasarkan metode <i>purposive sampling</i> , pengumpulan data primer menggunakan citra satelit, dan analisis SIG berdasarkan analisis kuantitatif berjenjang tertimbang melalui beberapa proses | <ol style="list-style-type: none"> 1. Peta Penggunaan Lahan Kecamatan Serengan 2. Peta Utilitas Kecamatan Serengan 3. Peta Aksesibilitas Lahan Positif Kecamatan Serengan 4. Peta Aksesibilitas Lahan Negatif Kecamatan Serengan 5. Peta Estimasi Harga Lahan Kecamatan Serengan |
| Wahyu Widi Pamungkas (2012) Tugas Akhir | Aplikasi Sistem Informasi Geografi untuk Penilaian Harga Tanah Berbasis Zona di Kota Madiun Tahun 2012 | <ol style="list-style-type: none"> 1. Mengaplikasikan Sistem Informasi Geografi (SIG) untuk pemetaan dibidang pertanahan yaitu penilaian harga tanah dengan menggunakan metode berbasis SIG: <i>computer assisted mass appraisal</i> (CAMA). 2. Memanfaatkan data citra penginderaan jauh sebagai salah satu sumber data, selain data transaksi penjualan dan penawaran tanah yang kaitanya dengan penilaian harga tanah berbasis zona di Kota madiun. | Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode berbasis GIS: <i>computer assisted mass appraisal</i> (CAMA) dimana dilakukan penggabungan antara data harga penjualan atau penawaran tanah dan karakter lokasi dimana tanah tersebut terletak, sehingga dapat dikelompokkan harga tanah yang memiliki nilai sama. Hasil penggabungan kedua data tersebut dilakukan uji <i>standart deviasi</i> untuk mengetahui nilai ekstrim dan menyeleksi zona – zona yang memenuhi syarat zona nilai tanah yang dapat digunakan. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Peta Zona Tentatif Nilai Tanah Kota Madiun Skala 1 : 65.000. 2. Peta Sebaran Titik Sampel Zona Tanah Kota Madiun Skala 1 : 65.000. 3. Peta Standart Deviasi Zona Tanah Kota Madiun Skala 1 : 65.000. 4. Peta Zonasi Nilai Tanah Kota Madiun Skala 1 : 65.000. |

| | | | | |
|------------------------------------|---|---|--|--|
| | | 3. Membuat zona nilai tanah berdasarkan data <i>real</i> di lapangan yang berbentuk luasan atau poligon. | | |
| Chandra Pranomo (2011) Skripsi | Analisis Sebaran Potensi Harga Lahan di Kecamatan Godean Kabupaten Sleman, DIY dengan Pemanfaatan Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografi | <ol style="list-style-type: none"> 1. Mengetahui sebaran harga lahan berdasarkan data penginderaan jauh dan sistem informasi geografi di Kecamatan Godean 2. Menganalisis sebaran harga lahan di Kecamatan Godean | Metode yang digunakan ada tiga yaitu pengumpulan data berupa teknik interpretasi citra penginderaan jauh, dan pengambilan sampel menggunakan stratified sampling, serta metode analisis menggunakan aplikasi sistem informasi geografis dengan cara melakukan pemberian harkat pada masing-masing parameter, yaitu parameter penggunaan lahan, aksesibilitas positif, aksesibilitas negatif, dan kelengkapan utilitas. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Peta Penggunaan Lahan Kecamatan Godean 2. Peta Utilitas Kecamatan Godean 3. Peta Aksesibilitas Lahan Positif Kecamatan Godean 4. Peta Aksesibilitas Lahan Negatif Kecamatan Godean 5. Peta Sebaran Harga Lahan Kecamatan Godean |
| Wijaya Adi Putra (2006) Skripsi | Analisis Harga Lahan dan Faktor Penentunya di Kecamatan Karanganyar Kabupaten Karanganyar | <ol style="list-style-type: none"> 1. Mengetahui distribusi kelas harga lahan di Kecamatan Karanganyar dan menyajikannya dalam bentuk peta 2. Untuk mengetahui faktor yang paling dominan dalam mempengaruhi harga lahan di Kecamatan Karanganyar | Analisa data sekunder yaitu data dari instansi terkait, dan survei lapangan. Melakukan analisis skoring untuk mengetahui faktor yang paling dominan terhadap harga lahan. | Peta distribusi kelas harga lahan di Kecamatan Karanganyar |

1.6 Kerangka Pikir Penelitian

Penilaian terhadap lahan secara spasial sangat diperlukan untuk memberikan informasi penting dalam proses pengambilan suatu keputusan. Keputusan tersebut dapat berupa penilaian objek pajak, perencanaan maupun investasi. Informasi nilai lahan dalam hal ini diperlukan untuk mengetahui agihan lahan yang memiliki potensi bersifat menguntungkan, baik untuk tempat bermukim maupun pembangunan pusat perbelanjaan dan fasilitas umum lainnya. Informasi agihan nilai lahan tersebut dapat diestimasi melalui pendekatan faktor-faktor yang mempengaruhi agihan nilai lahan, diantaranya yaitu penggunaan lahan, aksesibilitas positif (jarak terhadap jalan arteri, jalan kolektor, jalan lokal, lembaga pendidikan dan kantor pemerintahan), aksesibilitas negatif (jarak terhadap sungai, sumber polusi dan makam), dan kelengkapan utilitas (sarana kesehatan, tempat ibadah dan pusat perbelanjaan atau pasar).

Penggunaan lahan memiliki pengaruh yang dominan dalam menentukan nilai lahan, hal ini karena penggunaan lahan sebagai cerminan aktivitas manusia yang dilakukan terhadap lahan. Penggunaan lahan merupakan faktor dinamis yang senantiasa mengalami perubahan seiring dengan berjalannya waktu, sehingga secara tidak langsung penggunaan lahan akan mempengaruhi nilai lahan yang ada di lokasi tersebut. Penggunaan lahan berupa pusat perdagangan dan jasa dianggap sebagai pusat perekonomian yang menguntungkan bagi masyarakat, sedangkan permukiman menjadi aspek yang tidak kalah penting dalam mempengaruhi nilai lahan karena permukiman bertindak sebagai tempat tinggal yang mana sangat diperlukan oleh masyarakat. Penggunaan lahan berupa sawah atau kebun dianggap memiliki nilai lahan rendah karena peruntukan lahan pertanian kurang sesuai untuk pembangunan gedung atau permukiman yang memiliki potensi ekonomi relatif rendah dibandingkan penggunaan lahan berupa perdagangan dan jasa.

Aksesibilitas positif ditinjau dari jarak terhadap jalan lokal, jalan kolektor dan jalan arteri serta lembaga pendidikan dan pusat-pusat pemerintahan. Lokasi lahan yang dekat dengan jalan maka aksesibilitas di wilayah tersebut dianggap baik sehingga, memiliki nilai lahan yang tinggi lain halnya dengan lokasi yang

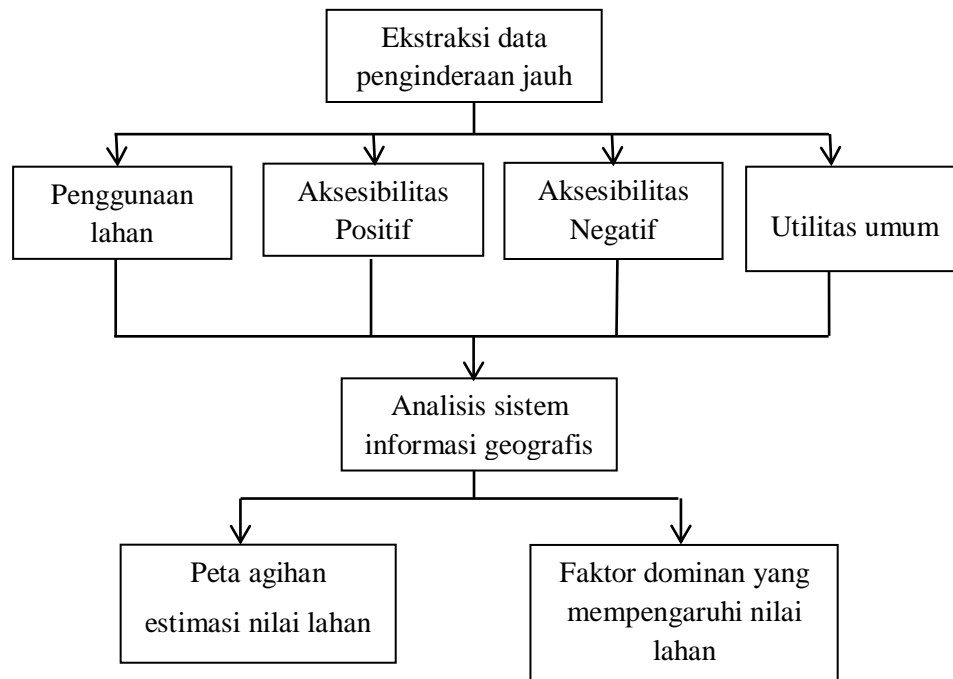
jauh terhadap jalan ataupun pusat pemerintahan akan memiliki nilai lahan yang rendah karena tingkat aksesibilitas yang kurang efisien.

Aksesibilitas lahan negatif yang dekat dengan sungai dianggap memiliki nilai lahan rendah karena dekat dengan dataran banjir apabila pada waktu tertentu sungai tersebut meluap maka akan berpotensi terjadi bencana banjir. Lokasi lahan yang jauh dengan fasilitas negatif (makam) maka nilai lahannya akan semakin tinggi, sebaliknya apabila dekat dengan makam maka nilai lahannya akan semakin rendah. Hal ini dipengaruhi oleh tingkat kenyamanan hunian seseorang dan kurang berkembangnya pusat pertokoan atau perbelanjaan.

Utilitas umum merupakan hal yang tidak kalah penting sebagai penentu nilai lahan. Kelengkapan utilitas umum di suatu wilayah akan mempengaruhi nilai lahan di wilayah tersebut. Dalam hal ini utilitas umum yang digunakan sebagai parameter nilai lahan diantaranya yaitu pelayanan kesehatan seperti rumah sakit atau puskesmas, pusat perbelanjaan (pasar atau swalayan) dan tempat ibadah baik masjid, gereja maupun vihara serta pelayanan keuangan berupa bank. Nilai lahan dipengaruhi juga oleh kelengkapan utilitas yang ada di suatu wilayah dengan tingkat utilitas umum yang lengkap maka nilai lahannya akan semakin tinggi, sebaliknya semakin sedikit utilitas umum yang ada maka nilai dari lahannya akan semakin rendah.

Faktor-faktor penentu nilai lahan tersebut dapat diperoleh melalui ekstraksi dari data penginderaan jauh yang kemudian diolah dengan sistem informasi geografis. Analisis yang digunakan yaitu analisis *buffer* untuk mengetahui jarak lokasi suatu lahan terhadap jalan, sungai dan fasilitas umum lainnya. Hasil klasifikasi *buffer* tersebut kemudian dilakukan *scoring* atau pengharkatan dan dianalisis *overlay* dengan menggunakan pendekatan kuantitatif berjenjang, sehingga diperoleh peta agihan estimasi nilai lahan. Hasil *overlay* tersebut dapat dilakukan analisis mengenai faktor dominan yang mempengaruhi agihan estimasi nilai lahan melalui data atribut hasil *overlay* beberapa parameter nilai lahan yang ada di *database management system* Sistem Informasi Geografis.

Gambar 1.1 merupakan diagram alir kerangka pikir penelitian untuk analisis nilai lahan di Kecamatan Ngawi.



Gambar 1.1 Kerangka Pikir Penelitian

1.7 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode ekstraksi data penginderaan jauh untuk mendapatkan data digital parameter nilai lahan, seperti penggunaan lahan, aksesibilitas positif, aksesibilitas negatif dan fasilitas umum yang kemudian dianalisis tumpang susun atau *overlay* seluruh parameter nilai lahan dengan pendekatan kuantitatif berjenjang yaitu dengan menjumlahkan faktor penggunaan lahan, aksesibilitas positif, dan kelengkapan utilitas umum serta dikurangi faktor aksesibilitas negatif. Hasil analisis *overlay* tersebut menghasilkan peta agihan estimasi nilai lahan. Faktor dominan yang mempengaruhi tinggi rendahnya nilai lahan dapat diketahui melalui analisis probabilitas yang disajikan dalam bentuk grafik dengan memperhatikan faktor yang memiliki nilai harkat tertinggi dan sering muncul pada setiap kelas nilai lahan.

1.7.1 Alat dan Bahan

7.1.1 Alat

1. Seperangkat laptop Asus, intel core i5, 4 GB RAM, 64-bit *Operating System* digunakan untuk menunjang instalisasi perangkat lunak ArcGis 10.1 dan untuk penulisan laporan skripsi.
2. Perangkat lunak ArcGIS 10.1 digunakan untuk ekstraksi data penginderaan jauh dan analisis *buffer* serta *overlay* untuk menghasilkan peta agihan nilai lahan.
3. Perangkat lunak *Microsoft Office Excel* untuk analisis faktor dominan yang mempengaruhi nilai lahan dengan mengolah data atribut nilai lahan dan menyajikan dalam bentuk grafik.
4. *Global Positioning System* (GPS) digunakan untuk *tracking* survey lapangan.
5. Kamera Digital digunakan untuk dokumentasi berupa foto survey lapangan agihan nilai lahan.

1.7.1.2 Bahan

1. Citra Ikonos cakupan wilayah Kecamatan Ngawi perekaman tahun 2013 dari Badan Pertanahan Kabupaten Ngawi yang digunakan sebagai sumber data untuk ekstraksi parameter nilai lahan.
2. Peta digital Administrasi Kecamatan Ngawi dari Badan Informasi Geospasial yang merupakan wilayah penelitian.
3. Data Statistik Kecamatan Ngawi tahun 2014 dari Badan Pusat Statistik yang digunakan untuk perhitungan intensitas kelengkapan utilitas umum Kecamatan Ngawi.

1.7.2 Tahapan Penelitian

Penelitian ini menggunakan beberapa tahapan yaitu tahap persiapan, tahap pemrosesan data, dan tahap analisis data.

1.7.2.1 Tahap Persiapan

1.7.2.1.1. Studi Pustaka

Melakukan studi pustaka melalui berbagai literatur baik buku referensi, studi penelitian (skripsi dan tugas akhir) serta jurnal yang berkaitan dengan tema nilai lahan atau harga lahan.

1.7.2.1.2. Persiapan alat dan bahan penelitian

Mempersiapkan alat-alat pendukung kegiatan penelitian berupa laptop beserta perangkat lunak ArcGIS 10.1 untuk mengolah data citra penginderaan jauh, *microsoft office excel* 2010 untuk mengolah data atribut nilai lahan dan menyajikan dalam bentuk grafik, dan *microsoft office word* 2010 untuk melakukan dokumentasi penulisan laporan ilmiah skripsi.

Mempersiapkan bahan penelitian yang terdiri dari peta administrasi Kecamatan Ngawi, citra Ikonos cakupan wilayah Kecamatan Ngawi dan, data statistik Kecamatan Ngawi Tahun 2014.

1.7.2.2 Tahap pemrosesan data

1.7.2.2.1. Pemrosesan data vektor parameter nilai lahan

Pemrosesan data vektor atau *shapefile* untuk masing-masing indikator penentu nilai lahan dilakukan dengan cara ekstraksi citra Ikonos atau melakukan interpretasi manual sesuai dengan kaidah kunci interpretasi yaitu warna/ rona, bentuk, ukuran, pola, tekstur, bayangan, situs, dan asosiasi. Informasi yang disadap melalui citra Ikonos yaitu data penggunaan lahan, jaringan jalan, sungai, dan fasilitas umum. Hasil dari interpretasi objek jalan, penggunaan lahan, sungai dan fasilitas umum pada citra Ikonos kemudian dilakukan proses digitasi untuk memperoleh data vektor (*shapefile*) dari masing-masing

parameter. Data ini merupakan data vektor tentatif yang masih perlu dilakukan cek lapangan.

1.7.2.2.2. Cek Lapangan

Penentuan titik sampel bermanfaat untuk melakukan cek lapangan dan uji akurasi mengenai data hasil interpretasi yang telah didigitasi. Metode yang digunakan untuk menentukan titik sampel cek lapangan yakni *purposive sampling*. Metode ini melakukan pemilihan titik sampel dengan mempertimbangkan kemudahan aksesibilitas atau lokasi survey yang dekat dengan jalan lokal, jalan kolektor dan jalan arteri.

Survey lapangan ini bertujuan untuk mengecek hasil interpretasi objek pada citra Ikonos apakah hasil interpretasi sudah sesuai dengan objek sebenarnya yang ada di lapangan. Survey lapangan dilakukan terutama pada objek yang sukar diinterpretasi atau yang masih terdapat keraguan, sehingga didapatkan data yang sesuai dengan keadaan di lapangan.

1.7.2.2.3. Uji Akurasi

Uji akurasi bertujuan untuk mengetahui tingkat ketelitian interpreter dalam melakukan interpretasi citra. Uji akurasi diperoleh dari nisbah jumlah sampel benar dengan jumlah seluruh sampel yang ditentukan dan disajikan dalam satuan persen (%). Nilai akurasi dinyatakan baik jika hasil keakuratan $\geq 85\%$, sehingga data hasil interpretasi tersebut layak untuk digunakan lebih lanjut. Namun apabila hasil akurasi $< 85\%$ diperlukan interpretasi ulang karena memiliki nilai presentase yang buruk dan tidak layak untuk digunakan penelitian lebih lanjut. Berikut ini merupakan rumus perhitungan untuk menguji tingkat akurasi.

$$\% \text{ Keakuratan Interpretasi} = \frac{\sum \text{sampel benar}}{\sum \text{seluruh sampel}} \times 100\%$$

1.7.2.3. Tahap Analisis

Analisis data adalah suatu tahap pemrosesan data untuk memperoleh hasil berupa peta agihan nilai lahan dan mengetahui faktor dominan yang mempengaruhi nilai lahan. Pada penelitian ini, metode yang digunakan yaitu metode *overlay* dengan pendekatan kuantitatif berjenjang pemrosesan data dilakukan dengan beberapa cara yaitu pembuatan buffer (*buffering*), pengharkatan (*scoring*) serta *overlay* peta.

a. Penggunaan Lahan

Penggunaan lahan adalah wujud nyata campur tangan manusia terhadap lahan dalam memanfaatkan lahan tersebut. Penggunaan lahan memegang peran penting dalam menentukan nilai lahan karena nilai lahan akan tinggi apabila penggunaan lahan yang ada di daerah tersebut dan sekitarnya bersifat menguntungkan. Penggunaan lahan berupa perdagangan dan jasa mempengaruhi tingginya nilai lahan karena lokasi yang strategis dan mendatangkan hal positif bagi perekonomian.

Nilai harkat pada masing-masing penggunaan lahan ditunjukkan oleh Tabel 1.4 yaitu tabel klasifikasi mengenai penggunaan lahan yang dianggap berpengaruh terhadap agihan nilai lahan.

Tabel 1.4

Klasifikasi penggunaan lahan

| Penggunaan Lahan | Harkat | Kelas |
|-------------------------|---------------|--------------|
| Perdagangan dan Jasa | 4 | I |
| Permukiman dan Industri | 3 | II |
| Lahan Kosong | 2 | III |
| Sawah dan Tegalan | 1 | IV |

Sumber : Meyliana 1996 dalam Iswari, 2013

b. Aksesibilitas Lahan Positif

Aksesibilitas lahan positif berupa jarak terhadap jalan dan jarak terhadap pusat pemerintahan yang mana dianggap mempengaruhi nilai lahan. Apabila suatu lokasi semakin dekat dengan aksesibilitas lahan positif maka nilai lahannya semakin tinggi. Metode yang digunakan untuk menentukan aksesibilitas positif yaitu dengan membuat *buffer* atau memberi batasan untuk mengetahui jarak dari obyek jalan dan pusat pemerintahan.

Tabel 1.5 menunjukkan nilai harkat dan kelas yang menggambarkan jarak terhadap jalan arteri, kolektor, lokal dan jarak terhadap pusat pemerintahan sebagai penentu indikator aksesibilitas positif pada nilai lahan.

Tabel 1.5

Kelas dan Harkat Parameter Aksesibilitas Lahan Positif

| Parameter Aksesibilitas Lahan positif | Kriteria Jarak (m) | Harkat | Kelas |
|--|---------------------------|---------------|--------------|
| Jarak terhadap jalan arteri | <50 | 4 | I |
| | 50-150 | 3 | II |
| | 150-500 | 2 | III |
| | >500 | 1 | IV |
| Jarak terhadap jalan kolektor | <50 | 4 | I |
| | 50-150 | 3 | II |
| | 150-500 | 2 | III |
| | >500 | 1 | IV |
| Jarak terhadap jalan lokal | <50 | 4 | I |
| | 50-150 | 3 | II |
| | 150-500 | 2 | III |
| | >500 | 1 | IV |
| Jarak terhadap lembaga pendidikan | <200 | 3 | I |
| | 200-500 | 2 | II |
| | >500 | 1 | III |
| Jarak terhadap pusat pemerintahan | <200 | 3 | I |
| | 200-500 | 2 | II |
| | >500 | 1 | III |

Sumber : Meyliana 1996 dalam Iswari, 2013

Tabel 1.6 menunjukkan nilai harkat total parameter aksesibilitas positif dan tingkat klasifikasi aksesibilitas positif indikator penentu nilai lahan. Hasil dari penjumlahan total harkat parameter aksesibilitas positif yaitu berdasarkan jarak dari jalan arteri, kolektor, lokal dan jarak terhadap pusat pemerintahan.

Tabel 1.6

Klasifikasi Parameter Aksesibilitas Lahan Positif

| Aksesibilitas Lahan Positif | Keterangan | Harkat | Kelas |
|-----------------------------|---------------|--------|-------|
| 16-18 | Sangat Tinggi | 4 | I |
| 12-15 | Tinggi | 3 | II |
| 8-11 | Sedang | 2 | III |
| 5-7 | Rendah | 1 | IV |

Sumber : Meyliana 1996 dalam Iswari, 2013

c. Aksesibilitas Lahan Negatif

Aksesibilitas lahan negatif berupa jarak terhadap sungai, sumber polusi dan jarak terhadap makam yang mempengaruhi tingkat kenyamanan dan perkembangan ekonomi daerah sekitar, sehingga berpengaruh terhadap nilai lahan. Semakin dekat suatu lokasi terhadap aksesibilitas lahan negatif maka nilai lahannya akan semakin rendah sebaliknya, apabila lokasi lahan semakin jauh dari indikator aksesibilitas negatif maka nilai lahannya akan tinggi. Hal ini dapat diketahui melalui wawancara beberapa responden warga yang tinggal di dekat aksesibilitas negatif berupa sungai, makam, dan industri sebagai sumber polusi. Sedangkan, metode yang digunakan untuk menentukan tingkat aksesibilitas negatif yaitu dengan membuat *buffer* atau memberi batasan untuk mengetahui jarak dari obyek sungai, sumber polusi dan makam.

Tabel 1.7 menunjukkan kelas dan nilai harkat yang menggambarkan jarak terhadap sungai, sumber polusi dan makam sebagai parameter penentu aksesibilitas negatif pada indikator nilai lahan.

Tabel 1.7

Kelas dan Harkat Parameter Aksesibilitas Lahan Negatif

| Parameter aksesibilitas lahan negatif | Kriteria (m) | Harkat | Kelas |
|--|---------------------|---------------|--------------|
| Jarak terhadap sungai | <200 | 2 | I |
| | >200 | 1 | II |
| Jarak terhadap makam | <200 | 2 | I |
| | >200 | 1 | II |
| Jarak terhadap sumber polusi | <200 | 2 | I |
| | >200 | 1 | II |

Sumber : Meyliana 1996 dalam Iswari, 2013

Tabel 1.8 menunjukkan nilai harkat total parameter aksesibilitas lahan negatif dan tingkat klasifikasi aksesibilitas negatif. Hasil dari penjumlahan total harkat parameter aksesibilitas negatif berdasarkan penjumlahan nilai harkat parameter sungai, sumber polusi dan makam.

Tabel 1.8

Klasifikasi Parameter Aksesibilitas Lahan Negatif

| Aksesibilitas Lahan Negatif | Keterangan | Harkat | Kelas |
|------------------------------------|-------------------|---------------|--------------|
| 5-6 | Tinggi | 2 | I |
| 3-4 | Rendah | 1 | II |

Sumber : Meyliana 1996 dalam Iswari, 2013

d. Kelengkapan Utilitas Umum

Kelengkapan utilitas umum berpengaruh terhadap nilai lahan yaitu sebagai sarana penunjang untuk pelayanan masyarakat. Semakin lengkap utilitas umum di suatu wilayah

maka nilai lahannya pun semakin tinggi dan sebaliknya apabila utilitas umum di suatu wilayah tergolong tidak lengkap maka nilai lahannya semakin rendah.

Perhitungan untuk tingkat kelengkapan utilitas tiap desa di Kecamatan Ngawi yaitu menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Intensitas kelengkapan Utilitas Umum} = \frac{\text{Jumlah Utilitas Umum}}{\text{Luas Desa (Km}^2\text{)}}$$

e. Klasifikasi Nilai Lahan

Menentukan klasifikasi nilai lahan dengan cara menjumlahkan harkat setiap parameter penentu nilai lahan atau dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$\text{Nilai Lahan} = \text{PL} + \text{ALP} + \text{KU} - \text{ALN}$$

Keterangan :

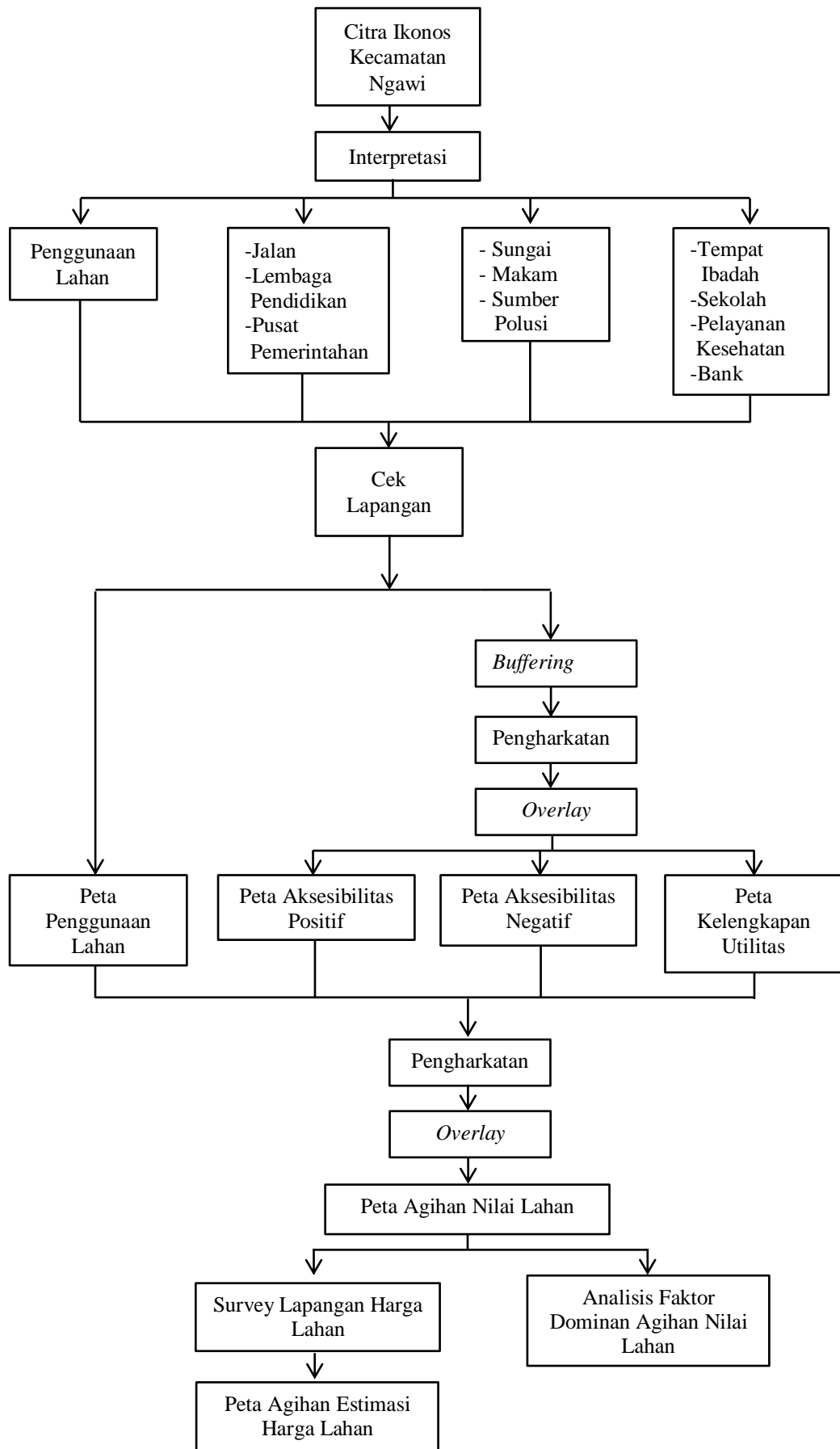
- PL : Penggunaan Lahan
- ALP : Aksesibilitas Lahan Positif
- KU : Kelengkapan Utilitas
- ALN : Aksesibilitas Lahan Negatif

Setelah melalui tahapan pengharkatan, sehingga di peroleh jumlah harkat total dari beberapa parameter. Jumlah total pengharkatan ini sebagai acuan dalam pengklasifikasian kelas nilai lahan.

Berdasarkan hasil pengklasifikasian tersebut dapat dianalisis agihan nilai lahan dengan membuat peta agihan nilai lahan di Kecamatan Ngawi, kemudian dilakukan survey lapangan untuk mengetahui estimasi harga lahan yang mewakili tiap kelas klasifikasi nilai lahan.

f. Faktor Dominan yang Mempengaruhi Nilai Lahan

Faktor dominan dapat diketahui melalui tabel atribut hasil analisis *overlay* parameter penentu nilai lahan yang tercatat di tabel atribut *software* Arc GIS10. Faktor tersebut terdiri dari faktor penggunaan lahan, faktor aksesibilitas positif, faktor aksesibilitas negatif, dan faktor kelengkapan utilitas umum. Atribut dari nilai lahan tersebut kemudian disajikan dalam bentuk grafik nilai lahan yaitu hubungan antara nilai harkat masing-masing parameter nilai lahan terhadap nilai harkat total pada nilai lahan yang kemudian dianalisis dengan metode probabilitas atau dianalisis faktor harkat parameter yang sering muncul dan berpengaruh terhadap klasifikasi nilai lahan.



Gambar 1.2 Diagram Alir Penelitian

1.8 Batasan Operasional

Nilai lahan ialah pengukuran yang didasarkan kepada kemampuan lahan secara ekonomis dalam hubungannya dengan produktivitas dan strategi ekonomis. Nilai lahan dapat diartikan sebagai suatu estimasi atau perkiraan yang didukung oleh alasan atau analisis secara rasional (Yunus, 2000 dalam Karina, Mayasari; Surjono dan Septiana Hariyani, 2009).

Penggunaan lahan merupakan dampak dari segala kegiatan manusia diatas muka bumi yang dipengaruhi oleh keadaan alam (fisik lingkungan) serta kegiatan sosial-ekonomi dan budaya masyarakat suatu wilayah (Sandy, 1995 dalam Bambang, 2012).

Aksesibilitas lahan merupakan keadaan atau ketersediaan hubungan dari suatu tempat ke tempat lainnya sehingga memberikan kemudahan seseorang atau keadaan untuk bergerak dari suatu tempat ke tempat lainnya dengan aman, nyaman, dan dengan kecepatan yang wajar (Departemen Pekerjaan Umum, 1997)

Utilitas umum adalah sarana penunjang untuk pelayanan lingkungan yang dibutuhkan oleh masyarakat dan akan mempengaruhi perkembangan wilayah sekitarnya atau disebut dengan fasilitas umum (Departemen Pekerjaan Umum, 1997).

Penginderaan jauh atau inderaja (*remote sensing*) adalah seni dan ilmu untuk mendapatkan informasi tentang obyek, area atau fenomena melalui analisa terhadap data yang diperoleh dengan menggunakan alat tanpa kontak langsung dengan obyek, daerah ataupun fenomena yang dikaji (Lillesand dan Kiefer, 1979 dalam Sutanto, 1992).

Sistem Informasi Geografis ialah suatu sistem dari perangkat keras dan lunak serta prosedur yang didesain untuk mendukung perolehan, manajemen, manipulasi, analisis, pemodelan, dan penampilan data yang berunjuk spasial untuk memecahkan problem perencanaan dan pengolahan yang kompleks (Jacub Rais, 1994 dalam Chaizi, 1995).