

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Penutup lahan merupakan hasil dari aktivitas dan dinamika kegiatan manusia di permukaan bumi yang bukan berarti berhenti namun tetap masih berjalan (dinamis). Secara umum penutup lahan di Indonesia merupakan akibat nyata dari suatu proses yang lama dari adanya interaksi yang tetap, keseimbangan dan dinamis, antara aktifitas-aktifitas penduduk diatas lahan, dan keterbatasan-keterbatasan di dalam lingkungan tempat hidup mereka. Penutup lahan menjadi wacana yang sering diangkat dan dibahas untuk perencanaan pembangunan suatu wilayah atau daerah. Masalah penutup lahan ini merupakan masalah yang menyentuh kehidupan masyarakat di muka bumi sehingga memerlukan perhatian yang sangat intensif agar dapat memberikan hasil kembali (*feed back*) yang optimal bagi kehidupan manusia. Seperti berkurangnya lahan daerah pertanian yang digunakan untuk lahan terbangun, sehingga dapat mengurangi hasil pertanian. Penutup lahan memiliki suatu sifat yang dinamis mengingat kebutuhan manusia yang selalu berubah-ubah sesuai dengan zaman.

Pesatnya laju pembangunan di segala bidang telah membawa perubahan dalam berbagai aspek kehidupan manusia dan lingkungan sekitarnya. Kebutuhan lahan untuk pemenuhan kebutuhan manusia dan pembangunan dari waktu ke waktu semakin besar. Pemenuhan kebutuhan lahan untuk pembangunan dan aktivitas manusia tersebut secara umum merupakan salah satu penyebab terjadinya dinamika atau perubahan penutup lahan pada suatu daerah.

Informasi penutup lahan mempunyai arti penting bagi suatu daerah dalam membuat perencanaan wilayah yang benar dan tepat. Informasi penutup lahan dapat diperoleh dengan menggunakan teknologi penginderaan jauh satelit sumber alam. Inventarisasi sumberdaya alam dilakukan dengan klasifikasi penutup lahan. Penginderaan jauh merupakan suatu ilmu dan seni yang digunakan untuk memperoleh informasi tentang suatu obyek, daerah, atau fenomena melalui analisis data yang diperoleh dengan suatu alat tanpa kontak langsung dengan

obyek, daerah, atau fenomena yang dikaji (Lillesand dan Kiefer, 1994). Teknik penginderaan jauh sudah mengalami perkembangan yang pesat, yang ditunjukkan dengan semakin luasnya lingkup pemanfaatannya.

Dalam Citra satelit diperoleh informasi seperti penutup lahan dan penggunaan lahan yang bersangkutan dengan ruang atau wilayah, pada suatu ruang atau wilayah kita dapat menemukan berbagai macam informasi yang bisa didapat, salah satunya yaitu lahan. Lahan adalah material dasar dari suatu lingkungan atau situs yang diartikan berkaitan dengan sejumlah karakteristik alami yaitu iklim, geologi, tanah, topografi, hidrologi, dan biologi (Lo, C. P. 1995). Secara spesifik lahan sebagai ruang disebut sebagai suatu bentang alam yang dapat dimanfaatkan dengan segala faktor yang mempengaruhi dan membangunnya. Unit lahan adalah bagian dari muka bumi yang mempunyai sifat relatif tetap dicirikan adanya biosfer baik di bawah/ di atas permukaan lahan (atmosfer) tanah, batuan, sumberdaya air, flora fauna, kegiatan manusia, yang dibatasi oleh survei sumberdaya alam (survei tanah), sebagai dasar interpretasi dan evaluasi kaitannya dengan bentuk-bentuk penggunaan lahan.

Suatu lahan di permukaan bumi ini mengalami perubahan pada tiap waktu tertentu, perubahan tersebut bisa terjadi pada penutup lahan atau penggunaan lahan. Memanfaatkan penginderaan jauh khususnya pemanfaatan citra satelit dapat melihat dan mengkaji perubahan penutup lahan atau penggunaan lahan yang terjadi. Tujuan digunakannya citra satelit dalam kaitannya dengan lahan dan pemetaan adalah untuk menghasilkan peta tematik dari data citra satelit tersebut. Peta tematik yang dihasilkan dapat berupa peta penutup lahan maupun peta penggunaan lahan. Pembuatan peta penutup/penggunaan lahan menjadi bagian yang penting karena dapat memberikan informasi tentang keadaan maupun kondisi pemanfaatan suatu lahan yang ada di permukaan bumi, serta dapat memonitoring perkembangan dan perubahan (konversi) lahan yang terjadi dalam dinamika kehidupan pada lingkungan. Pemanfaatan citra satelit untuk pemetaan penutup/penggunaan lahan dalam hal ini dilakukan menggunakan data citra satelit Landsat.

Citra Landsat, yang merupakan salah satu contoh satelit sumberdaya yang menghasilkan citra multispektral. Citra tersebut dapat melakukan pemrosesan secara digital, sehingga dapat menyajikan gambar-gambar objek yang lebih sederhana namun informatif dalam mengklasifikasikannya. Pemetaan dengan Citra Landsat sangat membantu dalam hal pemetaan penutup dan penggunaan lahan. Pengolahan pada Citra Landsat bermanfaat untuk pengumpulan data kondisi fisik lahan maupun penutup lahannya, sehingga para perencana dapat menggunakan data yang diperlukan untuk pembuatan peta penutup lahan.

Hal yang menyebabkan perubahan penutup lahan adalah banyaknya jumlah penduduk dan sosial ekonomi. Perpindahan penduduk pada umumnya terjadi dari desa ke kota. Penduduk punya alternatif untuk pindah di pinggiran kota jika kota sudah tidak mencukupi. Perpindahan penduduk dari desa ke kota menyebabkan perubahan penggunaan lahan yang terjadi di pinggiran perkotaan. Djauhari Noor (2006) mengungkapkan bahwa telah terjadi gerakan penduduk yang terbalik, yaitu dari kota ke daerah pinggiran kota yang sudah termasuk ke wilayah desa.

Kabupaten Bantul adalah daerah yang digunakan sebagai daerah penelitian ini. Pergerakan dan laju pertumbuhan penduduk yang berlanjut menimbulkan dampak terhadap meningkatnya tuntutan kebutuhan utilitas di berbagai bidang, sehingga mempengaruhi perkembangan dan perubahan penutup lahan. Meningkatnya kebutuhan utilitas tersebut mengakibatkan perubahan penggunaan lahan atau penutup lahan. Permasalahan tataguna lahan yang berubah umumnya perubahan dari penutup lahan daerah non pertanian dan daerah pertanian menjadi daerah lahan terbangun. Perubahan penutup lahan dapat terjadi karena proses aktifitas manusia seperti kebutuhan tempat tinggal, oleh karena itu daerah non pertanian dan daerah pertanian menjadi tidak produktif sehingga mengalami perubahan menjadi daerah lahan terbangun. Penelitian ini akan melakukan analisis terhadap penutup lahan pada tahun 2001 dan 2004 melalui pengolahan data citra, yakni data citra Landsat tahun 2001, 2004 dan cek lapangan tahun 2012 untuk memperoleh suatu informasi baru tentang daerah yang mengalami perubahan penutup lahan.

## **1.2. Perumusan Masalah**

Kabupaten Bantul mengalami perubahan penggunaan lahan atau penutup lahan yang diakibatkan oleh pertumbuhan penduduk dan sosial ekonomi masyarakat. Teknik penginderaan jauh mampu untuk mengetahui atau memonitor perubahan lahan tersebut dengan bantuan citra satelit. Dari pernyataan tersebut pada penelitian ini dirumuskan permasalahannya, yaitu :

1. bagaimana dinamika perubahan penutup lahan di Kabupaten Bantul tahun 2001, 2004, dan 2012 ?, dan
2. mengapa terjadi dinamika perubahan penutup lahan di Kabupaten Bantul ?

## **1.3. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan perumusan masalah dan latar belakang diatas, maka tujuan penelitian adalah sebagai berikut :

1. mengetahui bagaimana dinamika perubahan penutup lahan di Kabupaten Bantul, dan
2. menganalisis penyebab dinamika perubahan penutup lahan di Kabupaten Bantul tahun 2001, 2004, dan 2012.

## **1.4. Kegunaan Penelitian**

Berdasarkan perumusan masalah, latar belakang, dan tujuan diatas, maka kegunaan penelitian adalah sebagai berikut :

1. mengetahui bentuk penutup lahan daerah Kabupaten Bantul dengan pengklasifikasian secara digital.
2. mengetahui perubahan penutup lahan di Kabupaten Bantul, dan
3. menambah ilmu pengetahuan di bidang geografi dan aplikasinya khususnya pada sub bidang penginderaan jauh dan sistem informasi geografi (SIG).

## **1.5. Telaah Pustaka Dan Telaah Penelitian Sebelumnya**

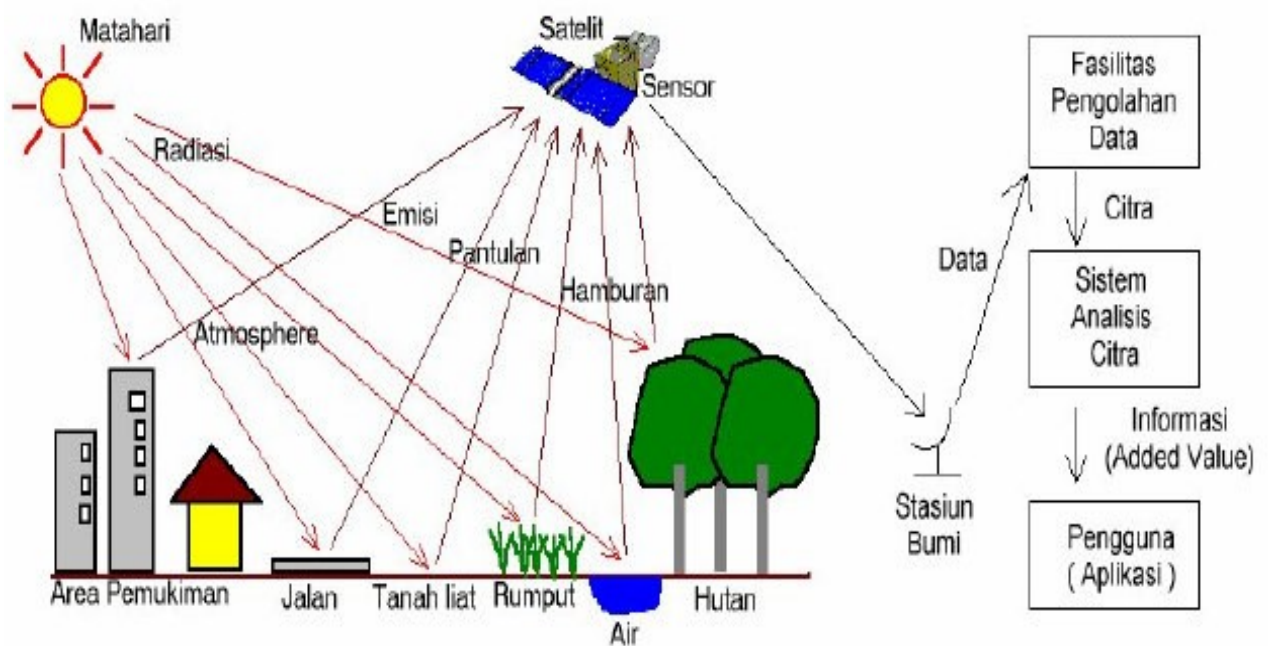
### **1.5.1. Sistem Penginderaan Jauh**

Perkembangan yang pesat dalam teknik penginderaan jauh dewasa ini, diikuti pula penggunaannya pada berbagai disiplin ilmu. Hal ini disebabkan

keuntungan yang dapat diperoleh dari penginderaan jauh tersebut. Penginderaan jauh merupakan ilmu dan seni untuk memperoleh informasi tentang objek, daerah, dan gejala dengan cara menganalisis data yang diperoleh dengan menggunakan alat tanpa kontak langsung terhadap objek, daerah atau gejala yang dikaji (Lillesand and Kiefer, 2004 dalam Sutanto, 1986).

Penginderaan jauh sistem pasif menggunakan pancaran cahaya, hanya dapat beroperasi pada siang hari saat cuaca cerah. Penginderaan jauh sistem pasif yang menggunakan tenaga pancaran tenaga *thermal*, dapat beroperasi pada siang maupun malam hari. Kelemahan sistem penginderaan jauh ini adalah resolusi spasialnya semakin kasar karena panjang gelombangnya semakin besar. Penginderaan jauh dengan menggunakan sumber tenaga buatan disebut penginderaan jauh sistem aktif (Sabins, 1978 dalam Sutanto, 1986).

Penginderaan sistem aktif sengaja dibuat dan dipancarkan dari sensor yang kemudian dipantulkan kembali ke sensor tersebut untuk direkam. Pada umumnya sistem ini menggunakan gelombang mikro, tapi dapat juga menggunakan spektrum tampak, dengan sumber tenaga buatan berupa laser. Penginderaan jauh yang menggunakan Matahari sebagai tenaga alamiah disebut penginderaan jauh sistem pasif, sedangkan yang menggunakan sumber tenaga lain (buatan) disebut penginderaan jauh sistem aktif. Tenaga elektromagnetik pada penginderaan jauh sistem pasif dan sistem aktif untuk sampai di alat sensor dipengaruhi oleh atmosfer. Atmosfer mempengaruhi tenaga elektromagnetik bersifat selektif terhadap panjang gelombang, karena itu timbul istilah “Jendela atmosfer” bagian spektrum elektromagnetik yang dapat mencapai bumi. Adapun jendela atmosfer yang sering digunakan dalam penginderaan jauh ialah spektrum tampak yang memiliki panjang gelombang 0,4 mikrometer hingga 0,7 mikrometer. Mekanisme sistem penginderaan jauh dapat dilihat pada Gambar 1.1 berikut.



Gambar 1.1. System penginderaan jauh (Sutanto, 1994)

Perolehan data penginderaan jauh diperlukan pemahaman sistem penginderaan jauh. Fisika adalah yang mendasari ilmu penginderaan jauh yang dimaksud antara lain prinsip radiasinya dan atmosfer sebagai media transmisi, serta karakteristik pantulan objek dipermukaan bumi. Pengumpulan data dalam penginderaan jauh diperlukan dari jarak jauh dengan menggunakan sensor buatan dengan melakukan analisis terhadap data yang terkumpul dapat diperoleh informasi tentang objek, daerah, atau gejala yang dikaji.

Dalam penginderaan jauh digunakan tenaga elektromagnetik yang tidak tampak oleh mata dan hanya tampak apabila berinteraksi dengan benda. Radiasi tenaga elektromagnetik berlangsung dengan kecepatan tetap dan dengan pola gelombang yang harmonik, pola gelombangnya dikatakan harmonik karena komponen-komponen gelombangnya teratur secara sama dan repetitive dalam ruang dan waktu (Sabins, 1978 dalam Sutanto, 1986).

### 1.5.2. Penutup Lahan

Penutup lahan merupakan tutupan biofisik pada permukaan bumi yang dapat diamati merupakan suatu hasil pengaturan, aktifitas, dan perlakuan manusia yang dilakukan pada jenis penutup lahan tertentu untuk melakukan kegiatan produksi, perubahan, ataupun perawatan pada penutup lahan tersebut (Kardono Darmoyuwono, 1979).

Data penginderaan jauh sangat mendukung dalam penyajian informasi spasial terutama penutup lahan/ penggunaan lahan. Istilah penutup lahan berkaitan dengan jenis kenampakan yang ada dipermukaan bumi, sedangkan penggunaan lahan berkaitan dengan kegiatan manusia pada lahan tersebut. Informasi penutup lahan mudah dikenali pada citra penginderaan jauh, akan tetapi informasi penggunaan lahan tidak selalu dapat ditafsir secara langsung dari citra penginderaan jauh. Deduksi dari kenampakan penutup lahan dapat membantu penyajiannya. (Sutanto, 1994)

Metode klasifikasi penutup lahan menggunakan klasifikasi Malingreau (1978), dan didapat lima jenis penutup lahan yaitu daerah pertanian, daerah non-pertanian, lahan terbangun, daerah tidak bervegetasi, dan tubuh air.

### 1.5.3. Satelit Landsat

Satelit Landsat (*Land Satellite*) adalah salah satu contoh satelit sumberdaya yang menghasilkan citra multispektral. Satelit ini milik Amerika Serikat yang diluncurkan pertama kali pada tahun 1972 dengan nama ERST-1. Keberhasilan satelit ini, dilanjutkan dengan peluncuran satelit kedua dengan nama Landsat-1, hingga tahun 1991 telah dihuncurkan sebanyak lima satelit (Landsat-1 sampai Landsat-5). Landsat TM (*Land Satellite Thematic Mapper*) adalah satelit sumberdaya bumi generasi kedua yang merupakan penyempurnaan dari satelit Landsat generasi pertama. Keunggulan satelit ini terletak pada jumlah saluran yang digunakan sebanyak 7 saluran (band) serta digunakannya saluran infra.merah tengah dan inframerah termal (Projo Danoedoro, 1996). Mekanisme Saluran Thematic Mapper dapat dilihat pada Tabel 1.1 berikut.

Tabel 1.1 Saluran Thematic Mapper dan Aplikasinya

Saluran	Aplikasi
Saluran 1 (0,45-0,52 $\mu\text{m}$ )	Dirancang untuk penetrasi tubuh air, sehingga bermanfaat untuk pemetaan perairan pantai. Juga berguna untuk analisis sifat khas yang membedakan antara penggunaan lahan, tanah, dan vegetasi (tumbuhan berdaun lebar dan conifer)
Saluran 2 (0,52-0,60 $\mu\text{m}$ )	Dirancang untuk mengukur puncak pantulan vegetasi pada spektrum hijau yang terletak di antara dua saluran spektral serapan klorofil. Tanggapan pada saluran ini dimaksudkan untuk menekankan perbedaan vegetasi dan penilaian kesuburan.
Saluran 3 (0,63-0,69 $\mu\text{m}$ )	Saluran absorpsi klorofil yang penting untuk diskriminasi vegetasi.
Saluran 4 (0,76-0,90 $\mu\text{m}$ )	Bermanfaat untuk menentukan kandungan biomassa dan untuk delineasi tubuh air.
Saluran 5 (1,55-1,75 $\mu\text{m}$ )	Dirancang untuk penentuan jenis tanaman, menunjukkan kandungan kelembaban vegetasi dan kelembaban tanah. Juga bermanfaat untuk membedakan salju dan awan.
Saluran 6 (10,40-12,50 $\mu\text{m}$ )	Saluran inframerah thermal yang penggunaannya untuk analisis pemetaan vegetasi, analisis gangguan vegetasi, diskriminasi kelembaban tanah dan pemetaan thermal (berhubungan dengan suhu/panas).
Saluran 7 (2,08-2,35 $\mu\text{m}$ )	Saluran yang diseleksi karena potensinya untuk membedakan tipe batuan dan untuk pemetaan dirothermal.

Sumber : (Lillesand dan Kiefer, 1994)

Untuk saluran di atas yaitu saluran satu sampai lima dan tujuh memiliki resolusi spasial sebesar 30m, sedangkan untuk saluran enam mempunyai resolusi spasial 120 m.

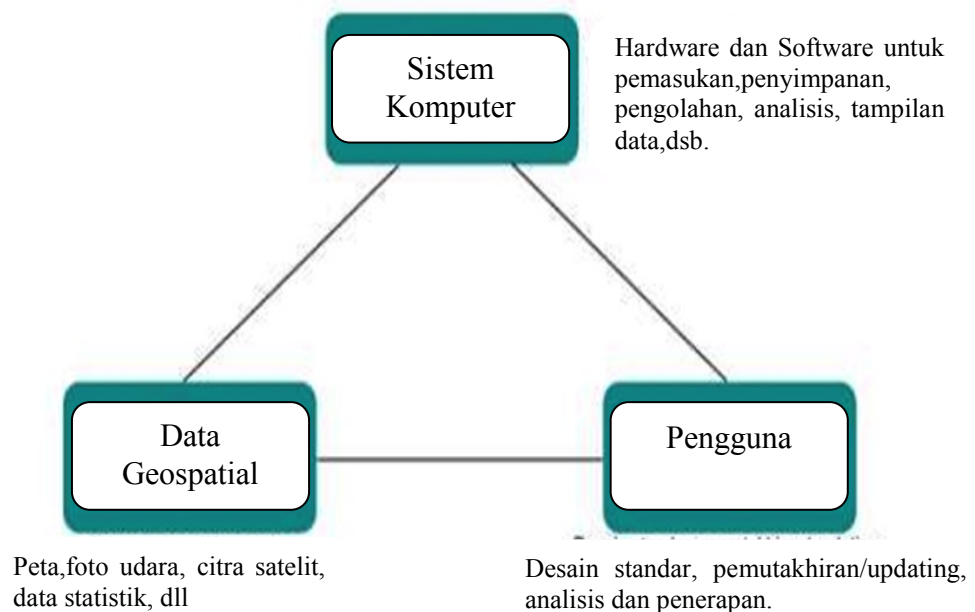


#### 1.5.4. Sistem Informasi Geografis

*Geographic Information System (GIS)* atau Sistem Informasi Geografis (SIG) diartikan sebagai sistem informasi yang digunakan untuk memasukkan, menyimpan, memanggil kembali, mengolah, menganalisis dan menghasilkan data bereferensi geografis atau data geospasial, untuk mendukung pengambilan keputusan dalam perencanaan dan pengelolaan penggunaan lahan, sumber daya alam, lingkungan transportasi, fasilitas kota, dan pelayanan umum lainnya (Prahasta, 2001).

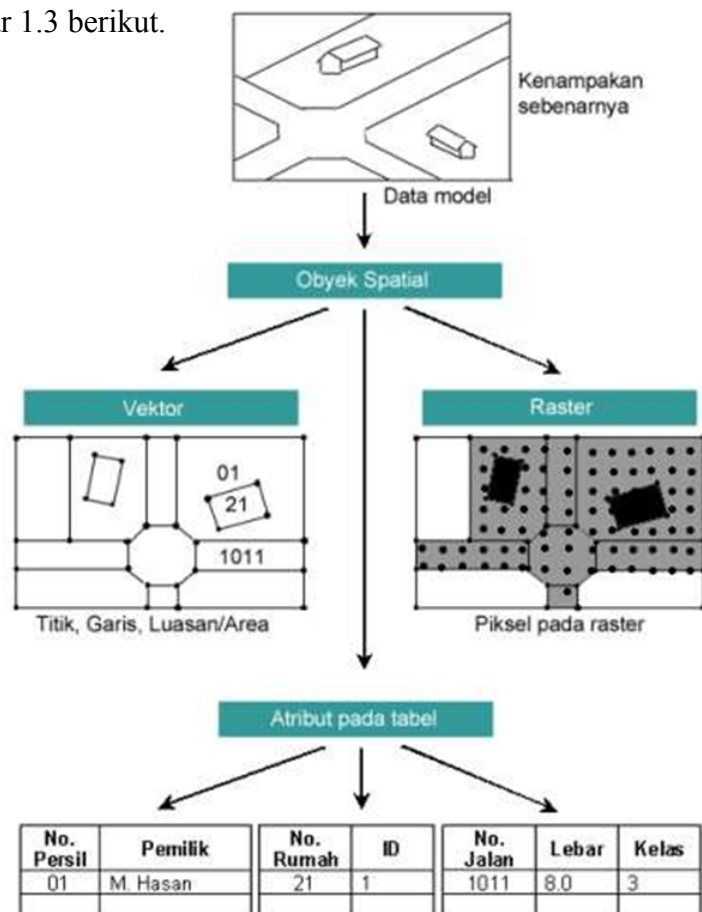
Burrough, 1986 dalam Danoedoro 1996 mendefinisikan SIG sebagai suatu “ himpunan alat (tools) yang digunakan untuk pengumpulan, penyimpanan, pengaktifan sesuai kehendak, pentransformasian, serta penyajian data spasial dari suatu fenomena nyata di permukaan bumi untuk maksud-maksud tertentu”.

SIG memiliki beberapa pengertian, salah satunya adalah suatu sistem yang berbasis komputer yang memberikan kemampuannya untuk menangani data bereferensi geografis, yaitu pemasukan, pengelolaan atau manajemen data (penyimpanan dan pengaktifan kembali), manipulasi dan analisis, serta output atau keluaran (Aronof, 1989). Komponen utama SIG adalah sistem komputer, data geospasial dan pengguna. Mekanismenya dapat dilihat pada Gambar 1.2 berikut.



Gambar 1.2. Komponen Kunci Dalam SIG

Sistem komputer untuk SIG terdiri dari perangkat keras (*hardware*), perangkat lunak (*software*) dan prosedur untuk penyusunan pemasukkan data, pengolahan, analisis, pemodelan (*modelling*), dan penayangan data geospasial. Sumber-sumber data geospasial adalah peta digital, foto udara, citra satelit, tabel statistik dan dokumen lain yang berhubungan. Data geospasial dibedakan menjadi data grafis (atau disebut juga data geometris) dan data atribut (data tematik). Lihat Gambar 1.3 Data grafis mempunyai tiga elemen: titik (*node*), garis (*arc*), dan luasan (*polygon*) dalam bentuk vektor maupun raster yang mewakili geometri topologi, ukuran, bentuk, posisi, dan arah (Prahasta, 2009) . Mekanismenya dapat dilihat pada Gambar 1.3 berikut.



Gambar 1.3. Konsep Data Geospasial

Fungsi pengguna adalah untuk memilih informasi yang diperlukan, membuat standar, membuat jadwal pemutakhiran (*updating*) yang efisien, menganalisis hasil yang dikeluarkan untuk kegunaan yang diinginkan dan merencanakan aplikasi.

#### 1.5.5. Unsur Interpretasi

Untuk dapat melakukan interpretasi, penafsir memerlukan unsur – unsur pengenalan pada obyek atau gejala yang terekam pada citra. Unsur – unsur pengenalan ini individual maupun secara kolektif mampu membimbing penafsir kearah pengenalan yang benar. Unsur – unsur ini disebut unsur – unsur interpretasi dan meliputi 8 hal, yaitu rona / warna, bentuk, ukuran, bayangan, tekstur, pola, situs dan asosiasi. (Sutanto, 1992).

#### 1.5.6. Peta Tematik

Peta tematik adalah peta yang menyajikan unsur-unsur tertentu dari permukaan bumi sesuai dengan topik atau tema dari peta bersangkutan. Umumnya peta ini digunakan sebagai data analisis dari beberapa unsur permukaan bumi didalam pengambilan suatu keputusan untuk pembangunan. Pada pembuatan peta tematik, data dasar yang digunakan adalah peta topografi, sedang data tematik yang disajikan adalah hasil survey langsung (data primer) dan survey tidak langsung (data sekunder). Penyajian data topografi pada peta tematik disesuaikan dengan unsur yang diperlukan di dalam menunjang data tematik yang disajikan. Data tematik yang disajikan dapat dalam bentuk kualitatif dan/atau data kuantitatif (Saraswati, 1979).

#### 1.5.7. Klasifikasi *Unsupervised*

Secara garis besar klasifikasi dapat dibedakan menjadi dua, yaitu: klasifikasi terselia (*supervised clasification*) dan klasifikasi tak terselia (*unsupervised clasification*). Pada klasifikasi terselia penggolongan obyek dilakukan berdasarkan pada karakteristik data atau piksel yang dipilih sebagai acuan. Pemilihan piksel-piksel sebagai sampel dalam klasifikasi harus memperhatikan homogenitasnya. Disamping itu, kriteria statistik diperlukan untuk menilai sampel. Semakin tinggi homogenitas sampel maka akan memberikan hasil klasifikasi yang semakin baik (Dulbahri. 2003).

Pada klasifikasi tak terselia penggolongan obyek dilakukan secara otomatis oleh komputer, tanpa campur tangan operator (kalaupun ada proses

interaksi ini sangat terbatas). Proses ini sendiri adalah suatu proses interaksi sampai menghasilkan pengelompokan akhir gugus-gugus spektral. Pada klasifikasi tak terselia ini tidak diperlukan data atau piksel sebagai acuan, hal ini didasarkan pada asumsi bahwa objek yang sama akan memberikan nilai spektral yang sama atau hampir sama, sehingga piksel yang berbeda akan saling terpisah.

Pada klasifikasi *unsupervised*, pengklasifikasian dimulai dengan pemeriksaan seluruh pixel dan membagi kedalam kelas-kelas berdasarkan pada pengelompokan nilai-nilai citra seperti apa adanya. Prosedur umumnya mengasumsikan bahwa citra dari area geografis tertentu adalah di kumpulkan pada multiregion dari spektrum elektromagnetik. Dengan menggunakan metode ini, program klasifikasi mencari pengelompokan secara natural atau *clustering* berdasarkan sifat spektral dari setiap pixel.

Analisa *cluster* merupakan suatu bentuk pengenalan pola yang berkaitan dengan pembelajaran secara *unsupervised*, dimana jumlah pola kelas tidak diketahui. Proses *clustering* melakukan pembagian data set dengan mengelompokkan seluruh pixel pada *feature space* (ruang ciri) ke dalam sejumlah *cluster* secara alami. Klasifikasi *unsupervised* secara sendiri akan mengkategorikan semua pixel menjadi kelas-kelas dengan menampilkan spektral atau karakteristik spektral yang sama namun belum diketahui identitasnya, karena didasarkan hanya pada pengelompokan secara natural. Pengguna harus membandingkan dengan data referensi, misalnya dengan data penggunaan lahan. Dengan demikian kelas-kelas spektral tersebut dapat diberikan identitasnya. Setelah itu informasi ini kita bisa memutuskan untuk mengkombinasikan atau menghapus kelas-kelas yang diinginkan. Kita juga perlu untuk memberi warna dan nama untuk masing-masing kelas (James J. Simpson, Timothy J. McIntire, dan Matthew Sienko, 2000).

#### 1.5.8. Spatial Analyst

ArcGIS merupakan paket perangkat lunak yang digunakan oleh masyarakat geographic imaging (pencitraan mengenai ilmu bumi), dirancang untuk *image processing* dan SIG. ArcGIS mempunyai aplikasi yang berupa

*Desktop GIS, Mobile GIS* yang berhubungan dengan alat-alat yang mudah dibawa ke lapangan, *Server GIS* yang hubungan dengan link, dan *Embedded GIS* yang sifatnya membangun sendiri. *Developer GIS* berupa *Acr Objects*. Data SIG meliputi many files, mutuple demss, web services, aplication bridge. Dekstop pada ArcGIS dibagi menjadi tiga tipe kegunaan, yaitu ArcInfo, ArcEdit, dan ArcView. ArcInfo merupakan gabungan dari ArcView dan Arc Edit yang mempunyai kelebihan memiliki semua semua kemampuan kedua sotware tersebut. ArcEdit difokuskan pada editing dan cerating. ArcView difokuskan untuk pemetaan data dan analiss dengan sedikit editing dan proses geographic secara sederhana (<http://edndoc.esri.com>, 2012).

Pemanfaatan perangkat lunak komputer menggunakan perangkat lunak ArcGIS dapat melakukan berbagai macam proses yaitu menampilkan raster dan koreksi geometrik, membuat theme, dan menampilkan atribut. *ArcGIS Spatial Analyst* merupakan ekstensi untuk ArcGIS Desktop yang menyediakan alat-alat yang kuat untuk komprehensif, berdasarkan model-raster spasial dan analisis. Menggunakan ArcGIS Spatial Analyst, anda dapat memperoleh informasi baru dari data yang ada, menganalisis hubungan spasial, membangun model spasial, dan melakukan operasi raster yang kompleks. Mendokumentasikan model supaya memudahkan bagi orang lain untuk memahami proses analisis spasial diterapkan, dan bandingkan hasilnya. Dengan alat Ruang ArcGIS Analis, Anda dapat Cari lokasi yang tepat (<http://help.arcgis.com>, 2012)

*ArcGIS Spatial Analyst* menyediakan berbagai pemodelan spasial dan alat analisis. Menggunakan *ArcGIS Spatial Analyst*, Anda dapat melakukan:

- Membuat, *query*, peta, dan menganalisa data raster berbasis sel.
- Lakukan raster terintegrasi / analisis vektor.
- Menurunkan informasi baru dari data yang ada.
- Informasi query di seluruh lapisan beberapa data.
- Mengintegrasikan data raster berbasis sel dengan sumber data vektor tradisional.

Pada ekstensi spasial analisis ArcGIS yang kaitannya dengan klasifikasi multispektral terutama untuk klasifikasi supervised dan unsupervised terdapat pada *tools multivariate*. Deskripsi dari *tools multivariate* ini adalah untuk mengeksplorasi hubungan diantara banyaknya perbedaan dari tipe atribut yang ada. Hubungan antara ekstensi *spatial analyst* dan *tools multivariate* terhadap klasifikasi *unsupervised* tersaji dalam *tools iso cluster* dan *maximum likelihood classification* yang terdapat pada tools multivariate (<http://help.arcgis.com>, 2012).

#### 1.5.9. Perangkat Lunak ArcGIS

ArcGIS merupakan perangkat lunak GIS yang juga berfungsi untuk pengolahan data spasial. ArcGIS memiliki aplikasi berupa *desktop GIS*, *Mobile GIS*, *Server GIS*, dan *Embedded GIS*. *Desktop* pada ArcGIS dibagi menjadi tiga, yaitu ArcInfo, ArcEdit, dan ArcView. ArcView difokuskan untuk pemetaan data dan analisis dengan sedikit editing dan proses geographic secara sederhana. ArcEdit difokuskan pada *editing* dan *cerating*. Sedangkan ArcInfo merupakan gabungan dari ArcView dan ArcEdit dan mempunyai kelebihan memiliki semua kemampuan kedua perangkat lunak tersebut (<http://help.arcgis.com>, 2012).

*Desktop* ArcGIS terdiri dari beberapa modul yaitu ArcMap, ArcCatalog, ArcGlobe, serta ArcToolbox dan model Builder. ArcMap difokuskan untuk menampilkan peta, untuk proses dan sebagainya termasuk untuk desain kartografis. ArcCatalog difokuskan untuk manajemen data yaitu untuk mengatur direktori dan sebagainya, namun mampu menampilkan semua peta yang disimpan. ArcGlobe digunakan untuk data yang terkait dengan data *universal (globe)*, dapat juga digunakan untuk menampilkan 3D. Sedangkan ArcToolbox dan model Builder, ArcToolbox berisi tambahan-tambahan *toolbox* sedang model builder untuk membuat model. Ekstensi yang terdapat pada ArcGIS *Geospatial analyst*, ArcGIS *Bussines analyst*, ArcGIS data *Interoperability*, ArcGIS *Spatial Analyst*. *Spatial Adjustment* adalah menu yang digunakan untuk *creating* data dan data-data yang tidak mempunyai koordinat terdiri dari transformasi koordinat, *Rubbersheeting*, dan *Edgemetcing*. Transformasi koordinat digunakan untuk memindah suatu koodinat suatu peta dari asal koodinat tujuan. *Rubbersheet* sangat

berguna untuk data yang berasal dari berbeda sumber. *Edgemecthing* digunakan untuk menggabung dua peta tetapi tidak menyambungunya.

ArcGIS mempunyai sedikit sejarah tentang bagaimana perangkat lunak ini berkembang. Pada tahun 1999 akhir, Esri merilis ArcGIS 8.0, yang berjalan pada sistem operasi Microsoft Windows. ArcGIS menggabungkan aspek *user-interface visual* ArcView GIS 3.x antarmuka dengan beberapa kekuatan dari versi 7.2 Arc / INFO workstation. Pasangan ini menghasilkan suite perangkat lunak baru yang disebut ArcGIS. Salah satu perbedaan utama adalah pemrograman (*scripting*) bahasa yang tersedia untuk menyesuaikan atau memperpanjang perangkat lunak agar sesuai dengan kebutuhan pengguna tertentu. Pada Mei 2004 ArcGIS 9 dirilis, yang mencakup ArcGIS *Server* dan ArcGIS *Engine*. ArcGIS 9 meliputi lingkungan geoprocessing yang memungkinkan eksekusi alat pengolahan SIG tradisional (seperti *clipping*, *overlay*, dan *analisis spasial*). Pada bulan Mei 2009, ESRI merilis ArcGIS 9.3.1, dengan perbaikan kinerja, penerbitan peta dinamis dan memperkenalkan lebih baik berbagai informasi geografis dan terakhir sekarang adalah ArcGIS 10.

#### 1.5.10. Interpretasi Citra dan Klasifikasi Penutup Lahan

Pemanfaatan teknik penginderaan jauh untuk pemetaan penutup/penggunaan lahan sudah memasuki tahap operasional, bahkan semakin lama dirasakan semakin menguntungkan dibandingkan dengan survei langsung di lapangan. Banyaknya jenis citra penginderaan jauh yang ada pada saat ini sangatlah menguntungkan dalam memilih suatu citra yang sesuai dengan tujuan pemetaan penutup lahan, yaitu untuk pemetaan penutup lahan skala kecil sampai dengan skala besar. Penggunaan foto udara skala menengah untuk pemetaan penutup lahan telah dilakukan sejak dasawarsa 1940-an. Dewasa ini, selain foto udara skala kecil, juga citra satelit telah digunakan untuk pemetaan penutup lahan bagi wilayah yang luas mengingat kemampuan dari citra sekarang ini dapat dijadikan alternatif karena jika menggunakan foto udara diperlukan biaya operasional yang lebih besar daripada dengan menggunakan media citra. Dalam interpretasi citra, pengenalan obyek pada suatu citra dengan menggunakan unsur

interpretasi citra. Unsur interpretasi citra terdiri dari rona atau warna, ukuran, bentuk, tekstur, ukuran, tinggi, pola, bayangan, situs dan asosiasi (Purwadhi dan Tjaturahono, 2008)

Perlu adanya pengetahuan tentang penggunaan lahan dan penutup lahan untuk berbagai kegiatan perencanaan dan pengelolaan yang berhubungan dengan permukaan bumi. Ada beberapa pengertian mengenai penggunaan lahan akan tetapi pada dasarnya semuanya sama yaitu mengenai kegiatan manusia di muka bumi untuk memenuhi kebutuhan hidupnya. Sebelum lebih jauh dibahas mengenai penggunaan lahan perlu adanya penegasan persepsi yang tepat bahwa antara istilah penutup dan penggunaan lahan adalah berbeda, karena seringkali kedua hal ini terkadang menjadi rancu dalam pemakaiannya. Istilah penutup lahan (*land cover*) berkaitan dengan jenis kenampakan yang ada di bumi, seperti vegetasi penutup, tubuh air, dan sebagainya. Jika kita menggunakan data penginderaan jauh, penutup lahan ini dapat dengan mudah dikenali secara langsung. Sedangkan penggunaan lahan (*land use*) berkaitan dengan kegiatan manusia pada bidang lahan tertentu, dan di dalam menggunakan data penginderaan jauh sering kali penggunaan lahan tidak selalu dapat dikenali secara langsung (Halengkara, 2006).

Secara idealnya, informasi penutup lahan sebaiknya disajikan ke dalam bentuk peta secara terpisah. Akan tetapi, dari segi praktisnya lebih efisien menggabungkan dua sistem apabila data penginderaan jauh digunakan sebagai sumber data utama untuk kegiatan pemetaannya. Berbeda dengan informasi penutup lahan dapat dikenali secara langsung dengan menggunakan penginderaan jauh yang tepat, informasi tentang kegiatan manusia terhadap lahan tidak selalu dapat ditaksir secara langsung dari penutup lahannya. Dengan demikian, maka diperlukan sumber informasi tambahan untuk melengkapi data penutup lahan. Untuk itu maka dikenal adanya acuan yang sudah resmi ditetapkan untuk membimbing dalam mengelompokkan penggunaan lahan/penutup lahan yang ada pada suatu daerah penelitian. Acuan/ dasar penetapan lebih dikenal dengan istilah klasifikasi penggunaan lahan/penutup lahan (Malingreau, 1978).



Pengklasifikasian penutup lahan yang dibuat pada pemrosesan citra digital Landsat ETM daerah Kabupaten Bantul yang dipakai adalah pengklasifikasian berdasarkan Malingreau (1978). Klasifikasi tersebut dibawah ini :

1. Tubuh Air
2. Daerah Pertanian
3. Daerah Non Pertanian
4. Tanah Tak Bervegetasi
5. Lahan Terbangun

#### 1.5.11. Penelitian Sebelumnya

Mardani Sebayang (2002), mengadakan penelitian dengan judul “Klasifikasi Tutupan Lahan Menggunakan Data Citra Landsat Thematic Mapper”. Penelitian ini bertujuan untuk mengklasifikasi tutupan lahan wilayah surabaya dengan menggunakan data citra satelit Thematic Mapper. Metode yang digunakan adalah klasifikasi terawasi *Maximum Likelihood* diterapkan pada citra Thematic Mapper tahun 1997. Hasil yang diperoleh adalah klasifikasi tutupan lahan Kotamadya Surabaya.

Sandra D.P (2009), mengadakan penelitian dengan judul “Perbandingan Klasifikasi Supervised *Maximum Likelihood* dan *Minimum Distance* Pada Penutup Lahan Dengan Data Landsat 7 ETM +”. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan tingkat ketelitian metode klasifikasi supervised yaitu *Maximum Likelihood* dengan *Minimum Distance* dalam memetakan penutup lahan menggunakan data Landsat ETM +. Metode yang digunakan adalah klasifikasi terawasi *Maximum Likelihood* dan *Minimum Distance*. Hasil yang diperoleh adalah klasifikasi tutupan lahan sebagian daerah Kabupaten Semarang.

Penelitian yang dilakukan ini akan menganalisis perubahan penutup lahan dengan pemanfaatan citra landsat di Kabupaten Bantul tahun 2001, 2004, dan 2012. Metode yang digunakan *Klasifikasi Unsupervised* dan analisis data spasial dengan teknik interpretasi secara visual serta survei. Hasil yang diperoleh adalah luasan perubahan penutup lahan serta faktor perubahan penutup lahan.

Tabel 1.2 Penelitian Sebelumnya.

Nama Peneliti	Judul	Tujuan	Metode	Hasil
Mardani Sebayang, (2002)	Klasifikasi Tutupan Lahan Menggunakan Data Citra Landsat Thematic Mapper	Mengklasifikasi tutupan lahan wilayah surabaya dengan menggunakan data citra satelit Thematic Mapper.	Metode klasifikasi terawasi <i>Maximum Likelihood</i> diterapkan pada citra Thematic Mapper tahun 1997.	Klasifikasi Tutupan Lahan Kotamadya Surabaya
Sandra D.P (2009)	Perbandingan Klasifikasi Supervised <i>Maximum Likelihood</i> dan <i>Minimum Distance</i> Pada Penutup Lahan Dengan Data Landsat 7 ETM +	Membandingkan tingkat ketelitian metode klasifikasi supervised yaitu <i>Maximum Likelihood</i> dengan <i>Minimum Distance</i> dalam memetakan penutup lahan menggunakan data Landsat ETM +.	Metode klasifikasi terawasi <i>Maximum Likelihood</i> dan <i>Minimum Distance</i> .	Klasifikasi Tutupan Lahan Sebagian Daerah Kabupaten Semarang.

Ikram Reza (2012)	Analisis Perubahan Penutup Lahan Dengan Pemanfaatan Citra Landsat Di Kabupaten Bantul Tahun 2001, 2004, Dan 2012.	Mengetahui bagaimana dinamika perubahan penutup lahan di Kabupaten Bantul. Menganalisis penyebab dinamika perubahan penutup lahan di Kabupaten Bantul tahun 2001, 2004, dan 2012.	Klasifikasi Unsupervised dan analisis data spasial dengan teknik interpretasi secara visual serta survei.	Peta penutup lahan Kabupaten Bantul 2001, 2004, dan 2012. Peta perubahan penutup lahan Kabupaten Bantul tahun 2001, 2004 dan 2012. Luasan perubahan penutup lahan. Analisis Perubahan Penutup Lahan
-------------------	---	---	---	---

## 1.6. Kerangka Penelitian

Teknik pengolahan data digital Penginderaan Jauh untuk menghasilkan informasi dengan satelit Landsat pada seluruh saluran merupakan inti pokok dari penelitian ini. Interpretasi citra penginderaan jauh dapat dilakukan menggunakan interpretasi secara digital. Interpretasi secara digital salah satu bagian dari pengolahan citra digital yang dalam penelitian ini disebut sebagai klasifikasi multispektral.

Klasifikasi multispektral akan menghasilkan peta penutup lahan antara dua tahun yang berbeda. Kedua peta yang memiliki tahun yang berbeda akan menghasilkan peta perubahan penutup lahan. Perubahan penutup lahan dapat disebabkan oleh aktifitas manusia dan aktifitas alam pada daerah Kabupaten Bantul. Kabupaten Bantul merupakan daerah berada pada pinggiran pantai dan terdapat banyak aktifitas manusia.

Penelitian ini meliputi analisis terhadap perubahan penutup lahan. Proses awal yang dilakukan untuk pembuatan peta perubahan penutup lahan adalah pengumpulan dan penyiapan data digital dalam pemrosesan citra Landsat, melakukan klasifikasi dengan *klasifikasi unsupervised* dan ekstensi *spasial analyst* sehingga memperoleh peta penutup lahan yang selanjutnya dapat dilakukan proses overlay. Interpretasi hasil klasifikasi ditentukan setelah dilakukan kerja lapangan dengan mengambil sampel lapangan. Semua kegiatan tersebut akan diuraikan secara lebih mendalam dalam metode.

Hasil akhir dalam penelitian ini adalah luasan perubahan penutup lahan dan Peta Perubahan Penutup Lahan daerah Kabupaten Bantul yang berasal dari proses overlay antara Peta Tentatif Penutup Lahan Tahun 2001, Peta Tentatif Penutup Lahan Tahun 2004 dan Tentatif Penutup Lahan Tahun 2012. Proses overlay tersebut dimaksudkan untuk memberikan informasi perubahan penutup lahan yang terjadi pada daerah penelitian dalam kurun waktu dari tahun 2001 hingga tahun 2012. Faktor yang menyebabkan perubahan penutup lahan adalah banyaknya pertumbuhan penduduk dan pengaruh sosial ekonomi.

## 1.7. Metode Penelitian

Penelitian pemetaan penutup lahan dari Citra Landsat ETM+ dilakukan dengan pemrosesan citra digital dengan menggunakan perangkat komputer. Pemrosesan dilakukan dengan alat komputer dari meng-*import* data hingga *layout*. Pemrosesan dilakukan dengan bantuan perangkat lunak ArcGIS dengan ekstensi *spatial analyst* dan dari hasil pemrosesan citra digital tersebut, dikelompokkan berdasar sistem klasifikasi Malingreau.

### 1.7.1. Metode penelitian

Metode penelitian dilakukan dengan survey untuk menguji keakuratan kebenaran dari pengolahan data sementara dan melengkapi data yang tidak dapat diperoleh dari proses interpretasi. Sehingga dapat memberikan informasi yang memperkuat dan mendukung hasil klasifikasi multispektral citra yang telah dilakukan. Tahap ini merupakan langkah untuk mencocokkan hasil klasifikasi penutup lahan dengan keadaan yang sebenarnya dan mencatat bila terjadi kekurangan antara hasil klasifikasi dengan keadaan obyek tersebut dari informasi yang diperoleh. Kegiatan ini menggunakan alat bantu berupa *GPS (Global Positioning System)* yang digunakan untuk mempermudah mengetahui koordinat dari lokasi dimana pengecekan dilakukan.

### 1.7.2. Metode Sampling

Data penelitian tahun 2012 diperoleh dengan menggunakan metode *purposive sampling*. Sampel diambil dengan maksud atau tujuan tertentu. Obyek atau sesuatu diambil sebagai sampel karena peneliti menganggap bahwa obyek atau sesuatu tersebut memiliki informasi yang diperlukan bagi penelitiannya. Dapat dikatakan bahwa *purposive sampling* adalah pengambilan sampel secara sengaja sesuai dengan persyaratan sampel yang diperlukan. Sampel dipilih berdasarkan penilaian peneliti bahwa dia adalah obyek yang paling baik untuk dijadikan sampel penelitiannya. Misalnya untuk memperoleh data tentang bagaimana daerah area pertanian, maka sawah merupakan obyek yang bisa memberikan informasi area pertanian.

### 1.7.3. Metode Pengumpulan Data

Tahap pengumpulan data merupakan tahap yang menjelaskan cara perolehan data. Data dan bahan yang diperlukan untuk penelitian ini merupakan data acuan (tinjauan pustaka). Jenis dari data acuan ini berupa skripsi, situs internet terkait, maupun buku-buku yang terkait. Kegiatan ini dilakukan untuk mengumpulkan bahan-bahan pustaka yang tepat bagi pencapaian tujuan penelitian.

Data tahun 2001 dan 2004 yang dikumpulkan untuk mencapai tujuan penelitian ini adalah bentuk penutup lahan yang ada di daerah Kabupaten Bantul. Perolehan data informasi penutup lahan dilakukan dengan menggunakan klasifikasi *unsupervised*. Proses pengumpulan informasi dari citra digital berdasarkan analisis nilai spektral dan kemudian mengelompokkan informasi tersebut menjadi kategori baru berdasarkan kesamaan nilai spektralnya.

### 1.7.4. Metode Analisa Data

Metode analisa data dilakukan dengan cara menggunakan overlay yang berfungsi untuk menggabungkan peta-peta membentuk satu peta. Overlay memiliki tujuan untuk menghasilkan satu peta yang memiliki informasi dari penggabungan peta- peta tersebut, dan kemudian dianalisis lagi sehingga menghasilkan informasi baru, untuk di klasifikasikan masing-masing daerahnya. Karena penggabungan dua data grafis, hasil penggabungannya berasal dari dua data garfis yang bertampalan dan hasil penggabungannya dapat dijadikan acuan apabila akan dilakukan suatu perubahan pada data yang digunakan.

### 1.7.5. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Seperangkat komputer untuk alat bantu pembuatan laporan, dengan spesifikasi :
  - a. Intel Core 2 Duo Processor T6500 (2.1 GHz, 800 MHz FSB)
  - b. RAM 2GB HDD
  - c. 250 GB HDD
2. Software ArcGIS 9.3 untuk proses pengolahan data digital.

3. Software Microsoft Office Word 2007 untuk proses penyusunan laporan.
4. *Printer* CANON MP258 untuk mencetak hasil laporan.
5. *GPS* untuk penentuan koordinat pada saat survey lapangan.
6. Kamera digital untuk memotret gambar objek didaerah penelitian pada saat survey lapangan.
7. Seperangkat alat tulis sebagai alat bantu dalam mengerjakan laporan.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Citra Landsat daerah Kabupaten Bantul tahun 2001.
2. Citra Landsat daerah Kabupaten Bantul tahun 2004.
3. Peta RBI daerah Kabupaten Bantul skala 1:25.000 tahun 2004
4. Peta administrasi daerah Kabupaten Bantul skala 1:200.000 tahun 2004

#### 1.7.6. Langkah Penelitian

Secara garis besar rangkaian kegiatan dalam penelitian ini dibagi menjadi beberapa tahap :

##### 1. Tahap Persiapan

Menyiapkan alat dan bahan yang digunakan dalam pengolahan data seperti:

- a. Studi pustaka mengenai lokasi penelitian dan metode penelitian sebagai bahan referensi dalam melakukan penelitian.
- b. Pengumpulam data penelitian yaitu, menyiapkan data berupa Citra Landsat tahun perekaman 2001 dan 2004
- c. Pembuatan proposal penelitian

##### 2. Tahap Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan untuk mencapai tujuan penelitian ini adalah bentuk penutup lahan yang ada di daerah Kabupaten Bantul. Tahap pengumpulan data merupakan tahap yang menjelaskan cara pengambilan atau perolehan data baik data sekunder maupun data primer yang akan digunakan dalam penelitian ini. Mekanisme kerangka penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.4.

a. Data Sekunder

Data sekunder merupakan data yang diperoleh secara tidak langsung dari survey lapangan. Data sekunder dalam penelitian ini diperoleh dari interpretasi Citra Landsat terkait dengan perubahan penutup lahan. Data sekunder lain yang digunakan adalah peta RBI dan peta administrasi.

b. Data Primer

Data primer merupakan data yang diperoleh dari survey lapangan sehingga data yang diperoleh sesuai dengan keadaan di lapangan. Pengumpulan data primer akan menghasilkan peta penutup lahan tahun 2001 dan tahun 2004.

3. Tahap Analisis

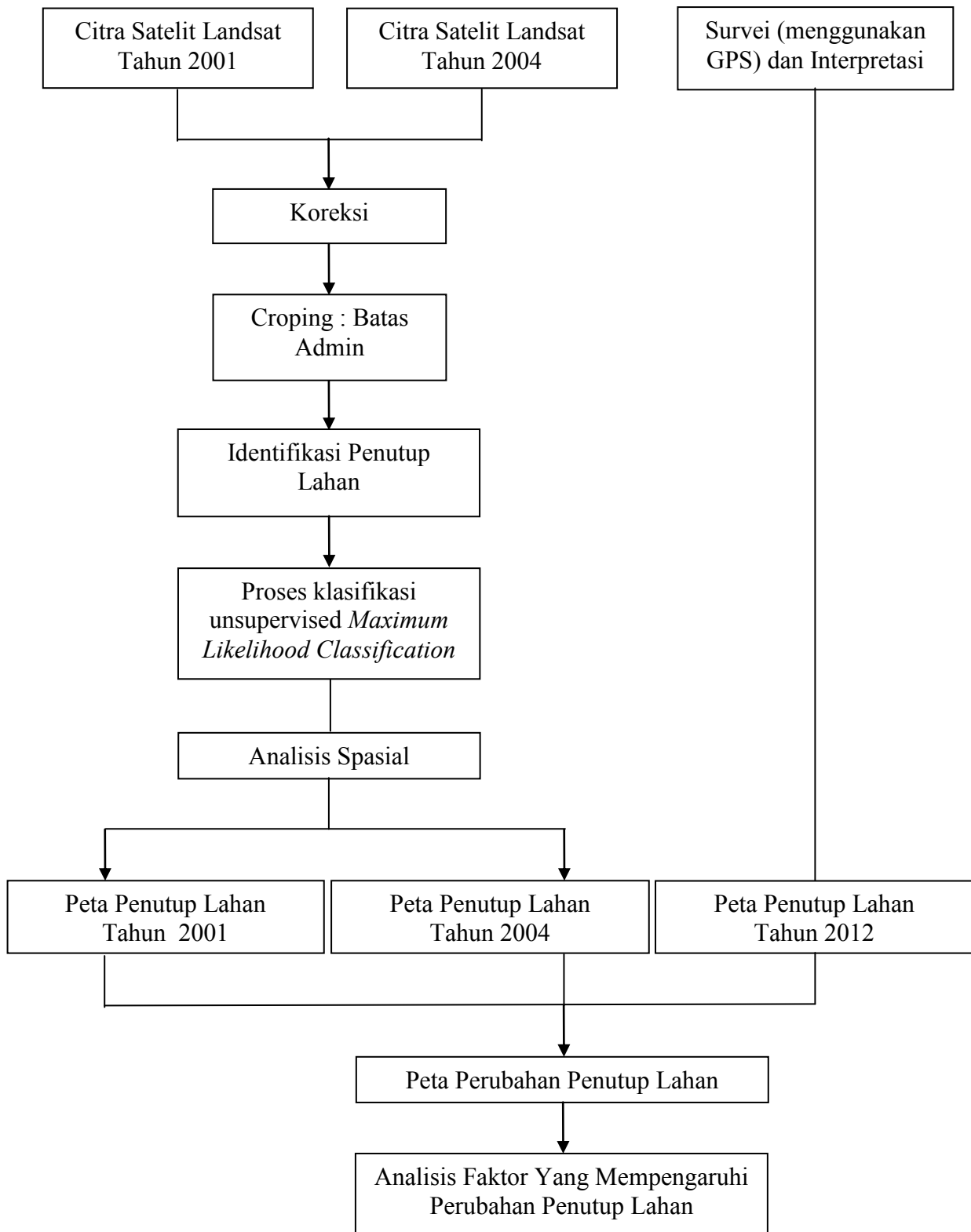
Tahap analisis merupakan proses penyederhanaan data kedalam bentuk yang mudah dipahami. Analisis dalam penelitian ini yang pertama adalah mengetahui bagaimana dinamika perubahan penutup lahan di Kabupaten Bantul, dan yang kedua menganalisis penyebab dinamika perubahan penutup lahan di Kabupaten Bantul tahun 2001, 2004, dan 2012.

Tahapan analisis yang dilakukan untuk mengetahui dinamika perubahan penutup lahan adalah dengan melakukan interpretasi pada data penginderaan jauh dan melakukan kalkulasi atribut tiap tahun untuk memperoleh nilai penutup lahan tiap daerahnya. Analisis yang dilakukan untuk mengetahui penyebab dinamika perubahan penutup lahan adalah dengan melakukan overlay pada data yang diperoleh dari hasil interpretasi dan survei beserta cek lapangan, dengan data pendukung lainnya yaitu utilitas dan kependudukan yang diperoleh dari BAPPEDA Bantul.

4. Tahap Penulisan Akhir

Tahap penulisan akhir merupakan suatu tulisan yang telah siap dilakukan percetakan. Maka dari itu, bagian harus berbentuk sedemikian jelasnya, sehingga orang lain tahu secara pasti bagaimana isi dan maksud dari yang telah ditulis. Tahap penulisan akhir dari penelitian ini adalah penyusunan laporan skripsi dari hasil penelitian.





Gambar 1.4 Skema Kerangka Penelitian

## 1.8 Batasan Operasional

1. **Satelit Landsat** adalah salah satu contoh satelit sumberdaya yang dapat menghasilkan citra multispectral yang mempunyai nilai resolusi spasial yaitu 30 meter (Projo Danoedoro, 1996).
2. **Interpretasi Citra** adalah perbuatan mengkaji foto udara atau citra dengan maksud untuk mengidentifikasi obyek dan menilai arti pentingnya obyek tersebut (Sutanto, 1992).
3. **Sistem Informasi Geografi** adalah sistem informasi yang digunakan untuk memasukkan, menyimpan, memanggil kembali, mengolah, menganalisis dan menghasilkan data bereferensi geografis atau data geospasial, untuk mendukung pengambilan keputusan dalam perencanaan dan pengelolaan penggunaan lahan, sumber daya alam, lingkungan transportasi, fasilitas kota, dan pelayanan umum lainnya (Prahasta, 2001).
4. **Penginderaan Jauh** adalah suatu ilmu dan seni yang digunakan untuk memperoleh informasi tentang suatu obyek, daerah, atau fenomena melalui analisis data yang diperoleh dengan suatu alat tanpa kontak langsung dengan obyek, daerah, atau fenomena yang dikaji (Lillesand dan Kiefer, 1994).
5. **Overlay** adalah proses penggabungan dua data atau beberapa data yang ada (grafis dan atribut) untuk memperoleh data baru yang memiliki satuan pemetaan atau unit pemetaan gabungan (Halengkara, 2006).
6. **Tanah** adalah akumulasi tubuh-tubuh alam yang bebas yang menduduki sebagian besar permukaan Bumi, yang mampu menumbuhkan tanaman dan memiliki sifat-sifat sebagai akibat pengaruh iklim dan jasad-jasad hidup yang bertindak terhadap bahan induk keadaan relatif tertentu selama jangka panjang tertentu (Subagjo, 1970).
7. **Lahan** adalah material dasar dari suatu lingkungan atau situs yang diartikan berkaitan dengan sejumlah karakteristik alami yaitu iklim, geologi, tanah, topografi, hidrologi, dan biologi (Lo, C. P. 1995).
8. **Penggunaan Lahan** adalah segala campur tangan manusia terhadap suatu kumpulan sumber daya alam dan sumber daya buatan yang secara keseluruhannya disebut lahan, dengan tujuan untuk mencukupi kebutuhan-

kebutuhan baik kebendaan maupun spritual ataupun kedua-duanya (Malingreau, 1997).

9. **Penutup Lahan** adalah tutupan biofisik pada permukaan bumi yang dapat diamati merupakan suatu hasil pengaturan, aktivitas, dan perlakuan manusia yang dilakukan pada jenis penutup lahan tertentu untuk melakukan kegiatan produksi, perubahan, ataupun perawatan pada penutup lahan tersebut (Kardono Darmoyuwono, 1979).
10. **Perubahan Penutup Lahan** adalah perubahan permukaan lahan yang merupakan hasil aktivitas manusia dalam rangka memenuhi kebutuhan hidupnya yang terjadi karena faktor-faktor tertentu (Kardono Darmoyuwono, 1979).
11. **Lahan Terbangun** adalah area yang telah mengalami substitusi penutup lahan alamiah ataupun semialamiah dengan penutup lahan buatan yang biasanya bersifat kedap air dan relatif permanen (BAKOSURTANAL, 2010).
12. **Daerah Tidak Bervegetasi** adalah daerah dengan total liputan vegetasi kurang dari 4% atau daerah dengan liputan Lichens/Mosses kurang dari 25%, jika tidak terdapat vegetasi kayu (BAKOSURTANAL, 2010).
13. **Daerah Pertanian** adalah area yang diusahakan untuk budi daya tanaman pangan, vegetasi alamiah telah dimodifikasi atau dihilangkan dan diganti dengan tanaman anthropogenik dan memerlukan campur tangan manusia untuk menunjang kelangsungan hidupnya BAKOSURTANAL, 2010).
14. **Daerah Non-pertanian** adalah area yang tidak diusahakan untuk budi daya tanaman pangan (BAKOSURTANAL, 2010).
15. **Tubuh Air** adalah semua kenampakan perairan, termasuk laut, sungai, waduk BAKOSURTANAL, 2010).