

N0. TA: 004/TA-30/UNW/BP/II/2022

**ANALISIS PERUBAHAN PENGGUNAAN LAHAN
TERHADAP RENCANA TATA RUANG WILAYAH
KECAMATAN KANDEMAN KABUPATEN BATANG
TAHUN 2013 DAN 2020**

TUGAS AKHIR

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan memperoleh gelar Sarjana
Program Studi Teknik Geodesi

**ROZIKIN
NPM 4122.3.20.13.0009**



**PROGRAM STUDI TEKNIK GEODESI
FAKULTAS TEKNIK PERENCANAAN DAN ARSITEKTUR
UNIVERSITAS WINAYA MUKTI
BANDUNG
2022**

LEMBAR PENGESAHAN

**ANALISIS PERUBAHAN PENGGUNAAN LAHAN
TERHADAP RENCANA TATA RUANG WILAYAH
KECAMATAN KENDEMAN KABUPATEN BATANG
TAHUN 2013 DAN 2020**

Diajukan guna melengkapi persyaratan untuk memperoleh gelar
Sarjana Teknik Geodesi

**ROZIKIN
NPM 4122.3.20.13.0009**

Disetujui,

**Ir. Achmad Ruchlihadiana T., M.M.
NIPY 16800007
Pembimbing I**

Mengetahui Dan Disahkan
Ketua Program Studi Teknik Geodesi
Fakultas Teknik, Perencanaan Dan Arsitektur

**Raden Gumilar, S.T., M.T.
NIPY 17400121**

MOTTO

“Widya Castrena Dharma Sidha”

“Penyempurnaan Pengabdian dengan Ilmu Pengetahuan dan Ilmu Keprajuritan”

PERSEMBAHAN

Karya Tugas Akhir ini saya persembahkan untuk :

1. Kepada keluarga tercinta yang selalu mendukung dan mendoakan, demi kelancaran pekerjaan maupun pendidikan saya.
2. Kepada civitas akademika Universitas Winaya Mukti angkatan 2020 selalu mendukung dan memberikan semangat kepada saya.

PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya menyatakan bahwa Tugas Akhir ini adalah karya tulis saya sendiri dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka. Semua referensi yang dirujuk dan dikutip pada Tugas Akhir ini telah saya nyatakan benar sesuai yang tertera pada daftar pustaka.

Nama : Rozikin

NPM : 4122.3.20.13.0009

Tanda Tangan :

(diatas materai)

Tanggal : 21 February 2022

ABSTRAK

Kecamatan Kandeman merupakan salah satu kecamatan yang terletak di pesisir pantai Kabupaten Batang. Kawasan ini mengalami perkembangan pesat dan strategis karena letaknya yang memiliki aktivitas proyek pembangkit listrik dan pembangunan infrastruktur jalan tol. Kemungkinan perubahan penggunaan lahan akan menimbulkan permasalahan dalam penataan ruang, yaitu fungsi lahan yang tidak sesuai dengan rencana tata ruang wilayah (RTRW).

Dengan pemanfaatan teknologi penginderaan jauh dan SIG untuk melakukan analisis klasifikasi lahan menggunakan tumpang peta penggunaan lahan, tujuan penelitian ini dapat dicapai dengan 2 tahapan yaitu mengklasifikasikan penggunaan lahan dengan citra dan menganalisis perubahan terhadap rencana tata ruang wilayah di Kecamatan Kandeman pada daerah Kabupaten Batang

Hasil analisis menunjukkan bahwa penggunaan lahan pada Kecamatan Kandeman periode Tahun 2013 - 2020 mengalami perubahan kurang lebih 23, 24 %. perubahan lahan yang paling adalah perubahan penggunaan lahan sawah dan untuk proyek pembangkit listrik. untuk perubahan lahan yang belum sesuai dengan pola ruang wilayah Kecamatan Kandeman Kabupaten sekitar 60,63 hektar.

Kata Kunci: Penggunaan Lahan, Rencana Tata Ruang Wilayah.

ABSTRACT

Kandeman District is one of the sub-districts located on the coast of Batang Regency. This area is experiencing rapid and strategic development because of its location which has power plant project activities and toll road infrastructure development. The possibility of changes in land use will cause problems in spatial planning, namely land functions that are not in accordance with the regional spatial plan (RTRW).

By utilizing remote sensing technology and GIS to analyse land classification using overlapping land use maps, the purpose of this research can be achieved in 2 stages, namely classifying land use with images and analysing changes to regional spatial plans in Kandeman District in Batang Regency.

The results of the analysis show that land use in Kandeman District for the period 2013 - 2020 has changed by approximately 23.24%. The most land changes are changes in the use of paddy fields and for power electricity projects. for land changes that are not in accordance with the spatial pattern of the Kandeman District, Regency of about 60.63 hectares.

Keywords: Land use and Spatial Planning

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, karena atas rahmat dan ridho-Nya, tugas akhir dengan judul “Analisis Perubahan Penggunaan Lahan Terhadap Rencana Tata Ruang Wilayah Kecamatan Kandeman Kabupaten Batang Tahun 2013 dan 2020” telah dapat terselesaikan. Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Geodesi, Fakultas Teknik, Perencanaan dan Arsitektur, Universitas Winaya Mukti. Penulis menyadari sepenuhnya bahwa tugas akhir tidak dapat selesai tanpa bantuan, dukungan, dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu apresiasi dan terima kasih ingin penulis sampaikan kepada:

1. Raden Gumilar, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Geodesi, Fakultas Teknik, Perencanaan Dan Arsitektur Universitas Winaya Mukti yang telah memberikan dukungan sepenuhnya pada penulis tugas akhir ini.
2. Ir. Achmad Ruchlihadiana T., M.M. selaku pembimbing yang telah meluangkan waktunya, tenaga, dan pikiran serta dengan sabar dan telah menuntun mengarahkan penulisan tugas akhir ini hingga selesai serta memberikan ijin dan kesempatan kepada penulis untuk menyusun tugas akhir ini.
3. Ibu Aning Haryati, S.T., M.T selaku Dosen Penguji.
4. Ibu Levana Apriani, S.T., M.T selaku Dosen Wali Akademik
5. Semua dosen dan staf program studi Teknik Geodesi yang memberikan ilmu dan pengarahan selama perkuliahan.

6. Rekan Pararel angkatan 2020 dan Seluruh teman Program Studi Teknik Geodesi, Fakultas Teknik, Perencanaan Dan Arsitektur Universitas Winaya Mukti.
7. Dalam penyusunan tugas akhir ini, penulis berharap agar hasil penelitian ini dapat berguna bagi masyarakat. Kritik dan saran sangat penulis harapkan guna penyempurnaan penelitian ini.

Bandung, 21 Februari 2022

Penulis,
Rozikin

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
MOTTO	ii
PERSEMBAHAN	iii
PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB 1	1
PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Identifikasi Masalah	3
1.3. Rumusan Masalah	3
1.4. Tujuan Penelitian	3
1.5. Manfaat Penelitian	4
BAB 2	5
DASAR TEORI	5
2.1. Definisi Penggunaan Lahan	5
2.2. Klasifikasi Penggunaan Lahan	6
2.3. Faktor Faktor Yang Menentukan Peruntukan Lahan	9
2.4. Perubahan Penggunaan Lahan	9
2.5. Interpretasi Citra	10
2.6. Google Earth	11
2.7. Sistem Informasi Geografis	12
2.6.1. Definisi Sistem Informasi Geografis	12
2.6.2. Sub – Sistem Informasi Geografis	13
2.6.3. Jenis dan Sumber Data SIG	15

2.7.	Rencana Tata Ruang Wilayah	18
2.8.	Uji Ketelitian Akurasi	19
2.9.	Penelitian Terkait	20
BAB 3		22
METODOLOGI PENELITIAN.....		22
3.1.	Metode Penelitian.....	22
3.1.1.	Metode Pengumpulan Data	22
3.1.2.	Metode Pengolahan Data	23
3.1.3.	Metode Analisis	24
3.2.	Kerangka Pemikiran	24
3.3.	Operasional Penelitian.....	25
3.3.1.	Lokasi Penelitian.....	26
3.4.	Rancangan Penelitian	27
3.4.1.	Klasifikasi Penggunaan Lahan.....	30
3.4.2.	Analisis Perubahan Penggunaan Lahan	30
BAB 4		32
HASIL DAN PEMBAHASAN.....		32
4.1.	Hasil.....	32
4.1.1.	Analisis Hasil Matriks Konfusi	32
4.1.2.	Hasil Pengolahan Klasifikasi Penggunaan Lahan.....	34
4.1.3.	Klasifikasi Penggunaan Lahan dan Perubahan Penggunaan Lahan	36
4.1.4.	Perubahan Penggunaan Lahan terhadap RTRW Kecamatan Kandeman Kabupaten Batang.	42
BAB 5		45
KESIMPULAN.....		45
5.1.	Kesimpulan.....	45
5.2.	Saran	45
DAFTAR PUSTAKA		47
LAMPIRAN.....		50

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Sub-Sistem SIG	15
Gambar 2 2 Data dalam SIG	16
Gambar 3 1 Karangka Pemikiran.....	25
Gambar 3 2 Peta Administrasi Kecamatan Kandeman (2020)	27
Gambar 3 3 Diagram alir Penelitian	29
Gambar 4 1 Cropping Citra Tahun 2013	35
Gambar 4 2 Cropping Citra Tahun 2020	36
Gambar 4 3 Peta Penggunaan Lahan Tahun 2013	38
Gambar 4 4 Peta Penggunaan Lahan Tahun 2020	39
Gambar 4 5 Peta Perubahan Lahan Tahun 2013 - 2020.....	42
Gambar 4 6 Peta Perubahan Lahan terhadap RTRW	44

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Jurnal sebelumnya.....	20
Tabel 3. 1 Sumber Data.....	23
Tabel 4. 1 Hasil Matrik Konfusi	33
Tabel 4. 2 Hasil uji akurasi	34
Tabel 4. 3 Klasifikasi Lahan Tahun 2013 dan Tahun 2020	37
Tabel 4. 4 Perubahan Penggunaan lahan Tahun 2013- 2020	40

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Peta Kecamatan Kandeman

Lampiran 2. Peta Citra Tahun 2013

Lampiran 3. Peta Citra Tahun 2020

Lampiran 4. Peta Penggunaan Lahan Tahun 2013

Lampiran 5. Peta Penggunaan Lahan Tahun 2020

Lampiran 6. Peta Perubahan Penggunaan Lahan Tahun 2013- 2020

Lampiran 7. Peta Perubahan Penggunaan Lahan terhadap RTRW

BAB 1

PENDAHULUAN

Pertumbuhan dan pembangunan penduduk saat ini semakin meningkat terutama di daerah-daerah yang telah diarahkan pembangunannya, sehingga daerah tersebut akan mengalami perubahan penggunaan lahan yang signifikan. Dari aspek ekonomi pertanian, aspek lingkungan merupakan ancaman bagi daya dukung lingkungan dan ketahanan pangan penduduk akibat perubahan penggunaan lahan. Pertumbuhan dan perkembangan penduduk merupakan suatu kegiatan yang terus menerus mengakibatkan peningkatan kebutuhan, yang pada akhirnya menyebabkan terjadinya perubahan penggunaan lahan dari pertanian (pertanian) ke lahan-lahan tertentu.

1.1. Latar Belakang

Kegiatan pertumbuhan dan pembangunan penduduk memegang peranan penting dalam migrasi penduduk, sehingga mengakibatkan meningkatnya tekanan penduduk terhadap lahan pemukiman akibat kebutuhan akan permukiman. Permintaan lahan merupakan isu penting dalam pengelolaan pembangunan berkelanjutan, dengan pertumbuhan penduduk yang cepat dan kebutuhan akan pengaturan penggunaan lahan yang semakin terbatas, tetapi selalu berubah, membawa peluang kerja tersendiri. Ketersediaan data sebagai dasar perencanaan dan pengelolaan kota sangat penting. Peta penggunaan lahan merupakan data penting untuk tujuan perencanaan, pemantauan dan penilaian.

Setiap Tahun perubahan penggunaan lahan mengalami perubahan dan perkembangan. Jumlah pembangunan perumahan meningkat, pembangunan

infrastruktur wilayah meningkat, dan area pertanian mengalami penurunan dari waktu ke waktu. Ini merupakan masalah serius bagi penduduk/masyarakat. Keberadaan data penggunaan lahan penting untuk memantau sejauh mana perkembangan penggunaan lahan. Metode rutin saat ini tidak cukup untuk memantau distribusi dan kepadatan penduduk. Pemanfaatan ilmu pengetahuan dan teknologi dapat memantau perkembangan penggunaan lahan melalui ilmu pengetahuan dan teknologi yaitu penginderaan jauh.

Selain teknologi penginderaan jauh, saat ini sedang dikembangkan sistem pengolahan data yang disebut dengan Sistem Informasi Geografis (SIG). Sebelum perkembangan teknologi komputer, data daerah umumnya disimpan dalam bentuk tabel, grafik, peta, citra satelit dan deskripsi. Keadaan ini mengakibatkan analisis data hanya dapat dilakukan secara manual. Dengan berkembangnya teknologi komputer, analisis dapat dilakukan secara digital. Keuntungan dari metode penginderaan jauh ini adalah sejumlah besar data dapat disimpan dan dikelola dengan lebih baik. GIS memiliki kemampuan analisis spasial. Hal ini akan memudahkan pengelola kota, kota itu sendiri merupakan hasil interaksi ruang-ruang di dalamnya. Kemampuan pemodelan dalam GIS memudahkan perencana kota untuk merencanakan wilayah mereka.

Kajian dalam penelitian ini meliputi beberapa Desa atau kelurahan. Daerah yang dipilih karena letaknya yang berada di kawasan proyek infrastruktur Pemerintah daerah Kabupaten Batang yaitu Kecamatan Kandeman, dengan adanya perubahan penggunaan lahan untuk kegiatan pertanian dan permukiman di daerah ini kemungkinan akan menimbulkan masalah dikemudian hari. Dikarenakan hal tersebut, penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul "Analisis

Perubahan Penggunaan Lahan Terhadap Rencana Tata Ruang Wilayah Kecamatan Kandeman Kabupaten Tahun 2013 dan 2020”.

1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat diidentifikasi permasalahan pada penelitian ini adalah bagaimana perubahan penggunaan lahan untuk Tahun 2013 dan 2020 serta prosentase perubahan penggunaan lahan terhadap Rencana Tata Ruang Wilayah Kecamatan Kandeman pada Tahun 2013 dan 2020.

1.3. Rumusan Masalah

Berdasarkan dari penulisan latar belakang di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana persebaran perubahan penggunaan lahan yang terjadi Tahun 2013 dan 2020 di Kecamatan Kandeman Kabupaten Batang?
2. Bagaimana prosentase kesesuaian perubahan penggunaan lahan dalam RTRW Kecamatan Kandeman Kabupaten Batang?

1.4. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, tujuan dari pembuatan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui persebaran perubahan penggunaan lahan yang terjadi Tahun 2013 dan 2020 di Kecamatan Kandeman Kabupaten Batang
2. Untuk mengetahui prosentase kesesuaian perubahan penggunaan lahan dalam Rencana Tata Riang Wilayah Kecamatan Kandeman Kabupaten Batang.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat yang ingin diperoleh dari penyusunan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Secara teoritis diharapkan dapat memberikan pemahaman dan pengalaman tentang perkembangan dan persebaran perubahan lahan yang terjadi antara Tahun 2013 dan 2020 di Kecamatan Kandeman Kabupaten Batang.
2. Secara praktis dapat dijadikan sebagai referensi yang dipelajari sebelum dilakukannya perubahan perubahan lahan dan juga menjadi pedoman agar pihak-pihak yang berwenang bisa mengambil keputusan dengan baik dan benar serta sebagai bahan pembuatan kebijakan untuk kemajuan pembangunan.

BAB 2

DASAR TEORI

Menurut Vink (1979) dalam Su Ritohardoyo (2002 : 8) Lahan sebagai suatu wilayah tertentu di atas permukaan bumi, khususnya meliputi semua benda penyusun biosfer yang dapat dianggap bersifat menetap atau berpindah berada di atas dan di bawah wilayah tersebut, meliputi atmosfer, tanah, dan batuan induk, topografi, air, tumbuh-tumbuhan dan binatang, serta akibat-akibat kegiatan manusia pada masa lalu maupun sekarang, yang semuanya memiliki pengaruh nyata terhadap penggunaan lahan oleh manusia, pada masa sekarang maupun masa datang.

2.1. Definisi Penggunaan Lahan

Lahan didefinisikan sebagai suatu tata ruang bumi yang secara ilmiah dibatasi oleh sifat-sifat fisik serta bentuk lahan tertentu, sedangkan sumber daya lahan adalah lahan yang didalamnya mengandung semua unsur sumber daya, baik yang berada di bawah maupun yang ada di atas permukaan bumi (Noor 2006). Lahan merupakan kesatuan berbagai sumberdaya daratan yang saling berinteraksi membentuk suatu sistem struktural atau karakteristik lahan dan komponen fungsional atau kualitas lahan. Kondisi sumberdaya lahan yang berbeda akan menentukan potensi lahan itu sendiri sehingga akan berpengaruh terhadap pemanfaatan penggunaan lahan.

Perubahan penggunaan lahan dapat terjadi secara sistematis dan non-sistematis. Perubahan sistematis terjadi ketika fenomena berulang, seperti jenis perubahan penggunaan lahan, terjadi di lokasi yang sama. Kecenderungan

perubahan ini dapat ditunjukkan dengan peta multiwaktu. Fenomena yang ada dapat dipetakan berdasarkan seri waktu, sehingga perubahan penggunaan lahan dapat diketahui.

Menurut Malingreau (1979), penggunaan lahan merupakan campur tangan manusia baik secara permanen atau periodik terhadap lahan dengan tujuan untuk memenuhi kebutuhan, baik kebutuhan kebendaan, spiritual maupun gabungan keduanya. Penggunaan lahan merupakan unsur penting dalam perencanaan wilayah. Pada umumnya perubahan penggunaan lahan memiliki dampak positif dan dampak negatif terhadap lingkungan dan masyarakat. Dampak positifnya adalah semakin lengkapnya fasilitas sosial seperti pendidikan, kesehatan, peribadatan, pariwisata dan sebagainya.

Dampak negatifnya adalah berkurangnya lahan pertanian serta berubahnya orientasi penduduk yang semula bidang pertanian menjadi non pertanian. Dalam perkembangannya perubahan lahan tersebut akan terdistribusi pada tempat-tempat tertentu yang mempunyai potensi yang baik. distribusi perubahan penggunaan lahan akan mempunyai pola-pola perubahan penggunaan lahan (Bintarto, 1977).

2.2. Klasifikasi Penggunaan Lahan

Informasi penggunaan lahan adalah tutupan lahan di permukaan bumi dan penggunaan tutupan lahan di suatu wilayah. Informasi tata guna lahan berbeda dengan informasi tutupan lahan yang dapat diidentifikasi langsung dari citra satelit penginderaan jauh. Sedangkan informasi tata guna lahan merupakan hasil aktivitas manusia di dalam lahan atau penggunaan lahan atau fungsi lahan, sehingga tidak selalu dapat diperkirakan secara langsung dari citra penginderaan jauh tetapi dapat dikenali dari gabungan tutupan lahan (Purwadhi, 2001). Menurut Anderson et al

(1972) dalam Purwadhi (2001), klasifikasi penggunaan lahan adalah pengelompokan beberapa jenis penggunaan lahan dalam kelas-kelas tertentu dan dapat dilakukan dengan pendekatan induksi untuk menentukan hierarki pengelompokan menggunakan suatu sistem.

Keputusan seseorang atau sekelompok orang untuk menggunakan lahan dipengaruhi oleh faktor fisik, sosial, ekonomi, dan teknis. Secara garis besar, lahan perkotaan dibagi menjadi lahan terbangun dan lahan belum terbangun. Lahan terbangun terdiri dari perumahan, industri, perdagangan, jasa, dan perkantoran. Sementara itu, lahan yang belum terbangun terbagi atas lahan yang belum terbangun yang digunakan untuk kegiatan perkotaan (pemakaman, rekreasi, transportasi, area terbuka) dan lahan yang belum dikembangkan untuk kegiatan non-perkotaan (pertanian, perkebunan, perairan, produksi, dan pertambangan sumber daya alam).

Berdasarkan Purwadhi (2001), klasifikasi penggunaan lahan menurut I Made Sandy (1977) mendasarkan pada bentuk penggunaan lahan dan skala peta, membedakan daerah desa dan kota. Klasifikasi ini digunakan secara formal di Indonesia oleh Badan Pertanahan Nasional (BPN).

1. Berdasarkan pemetaan penggunaan lahan skala 1:250.000 dan skala 1:200.000, maka bentuk penggunaan lahan dibedakan menjadi 8 kategori, yaitu perkampungan, sawah, tegalan dan kebun, ladang berpindah, hutan, alang-alang dan semak belukar, rawa, lahan lain-lain.

2. Berdasarkan pemetaan penggunaan lahan skala 1:100.000, skala 1:50.000, dan skala 1:25.000, penggunaan lahan dibedakan dalam 10 kelas, dengan beberapa sub-kategori :
 - a. Perkampungan berupa kampung, kuburan, emplesemen.
 - b. Tanah pertanian berupa sawah ditanami padi dua kali seTahun, sawah padi satu kali seTahun, sawah ditanami setiap Tahun bergantian, yaitu padi sekali seTahun, sekali seTahun bukan padi, dan ladang berpindah
 - c. Lahan perkebunan dengan jenis tanaman karet, kopi, jenis tanaman perkebunan lainnya.
 - d. Kebun dapat berupa sawah ditanami sayuran dan tidak pernah ditanami padi, kebun kering dengan berbagai tanaman, hutan dibedakan hutan lebat; belukar; satu jenis tanaman.
 - e. Kolam ikan.
 - f. Tanah rawa / rawa-rawa.
 - g. Tanah tandus atau tanah yang tidak bernilai ekonomis
 - h. Hutan penggembalaan
 - i. Lain-lain (kalau ada sesuai kondisi daerahnya).

Berdasarkan Purwadhi (2001), sistem klasifikasi penggunaan lahan dan penutup lahan menurut USGS (United States Geological Survey) yang dikembangkan oleh Anderson (1972) merupakan sistem klasifikasi yang didasarkan pada citra penginderaan jauh. Sistem klasifikasi penutup lahan/ penggunaan lahan tingkat 1 dan 2 ditetapkan oleh USGS, dan dibakukan untuk seluruh dunia. Sedangkan klasifikasi penutup lahan/ penggunaan lahan tingkat 3 dan 4 masih

terbuka, diserahkan kepada pengguna agar dapat disesuaikan dengan keperluan dan kondisi daerahnya

2.3. Faktor Faktor Yang Menentukan Peruntukan Lahan

Menurut Kess (2018) Perubahan penggunaan lahan merupakan bertambahnya suatu penggunaan lahan dari satu sisi ke penggunaan penggunaan lainnya diikuti dengan berkurangnya tipe penggunaan lahan yang lain dari suatu waktu ke waktu berikutnya atau berubahnya fungsi suatu lahan pada kurun waktu yang berbeda.

Menurut Puspitasari dan Pradoto (2013) perkembangan suatu kota dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu faktor topografi, faktor peningkatan penduduk, dan faktor aksesibilitas. Selanjutnya perubahan penggunaan lahan juga dapat terjadi karena adanya faktor perluasan perkotaan (Pontoh, 2005). Didalam sistem aktivitas, konteks perekonomian aktivitas perkotaan dapat dikelompokkan menjadi kegiatan produksi dan konsumsi. Kegiatan produksi membutuhkan lahan untuk berlokasi dimana akan mendukung aktivitas produksi diatas. Sedangkan pada kegiatan konsumsi membutuhkan lahan untuk berlokasi dalam rangka pemenuhan kepuasan.

2.4. Perubahan Penggunaan Lahan

Lahan didefinisikan sebagai suatu tata ruang bumi yang secara ilmiah dibatasi oleh sifat sifat fisik serta bentuk lahan tertentu, sedangkan sumber daya lahan adalah lahan yang didalamnya mengandung semua unsur sumber daya, baik yang berada dibawah maupun yang ada di atas permukaan bumi (Noor,2006).

Perubahan penggunaan lahan dapat terjadi secara sistematis dan nonsistemik. Terjadi perubahan sistematis yang ditandai dengan fenomena yang

berulang, yaitu jenis perubahan penggunaan lahan pada lokasi yang sama. Tren perubahan ini dapat ditunjukkan dengan peta multi-waktu. Fenomena yang ada dapat dipetakan berdasarkan time series, sehingga dapat diketahui perubahan penggunaan lahan.

Menurut Malingreau (1979), penggunaan lahan merupakan campur tangan manusia baik secara permanen atau periodik terhadap lahan dengan tujuan untuk memenuhi kebutuhan, baik kebutuhan kebendaan, spiritual maupun gabungan keduanya. Penggunaan lahan merupakan elemen penting dalam perencanaan wilayah. Secara umum, perubahan penggunaan lahan berdampak positif dan negatif bagi lingkungan dan masyarakat. Dampak positifnya adalah semakin lengkapnya fasilitas sosial seperti pendidikan, kesehatan, ibadah, dan lain sebagainya. Dampak negatifnya adalah berkurangnya lahan pertanian dan berubahnya orientasi penduduk yang semula menjadi pertanian non pertanian. Dalam perkembangannya, alih fungsi lahan akan didistribusikan ke tempat-tempat tertentu yang memiliki potensi yang baik. distribusi perubahan penggunaan lahan akan memiliki pola perubahan penggunaan lahan (Bintarto, 1977).

2.5. Interpretasi Citra

Penggunaan lahan mencerminkan sejauh mana usaha atau campur tangan manusia dalam memanfaatkan dan mengelola lingkungannya. Data penggunaan/tutupan lahan ini dapat disadap dari foto udara secara relatif mudah, dan perubahannya dapat diketahui dari foto udara multitemporal. Teknik interpretasi foto udara termasuk di dalam system penginderaan jauh. Penginderaan jauh merupakan ilmu dan seni untuk memperoleh informasi tentang obyek, daerah atau gejala dengan cara menganalisis data yang diperoleh dengan menggunakan alat

tanpa kontak langsung dengan objek, daerah, atau gejala yang dikaji (Lillesand dan Kiefer, 1997).

Untuk dapat melakukan interpretasi penggunaan lahan secara sederhana dan agar hasilnya mudah dipahami oleh orang lain (pengguna), diperlukan panduan kerja berupa sistem klasifikasi penggunaan lahan/tutupan lahan. Sistem klasifikasi penggunaan lahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sistem klasifikasi penggunaan kota karena wilayah yang diinterpretasi merupakan wilayah kota. Sistem klasifikasi penggunaan lahan kota yang dipakai adalah sistem klasifikasi menurut Sutanto (1981) dengan sedikit perubahan (d disesuaikan dengan kondisi penggunaan lahan di daerah penelitian).

2.6. Google Earth

Google earth merupakan penyedia unruk jasa peta globe gratis atau *free* dan online disediakan oleh google earth.google.com. *google earth* menawarkan peta yang dapat diseret dan gambar satelit untuk seluruh dunia. (www.wikipedia.or.id.2007). Terdapat tiga jenis aplikasi pemetaan *google earth* yaitu;

- *google earth free*,
- *google earth plus* dan
- *google earth pro*.

Informasi gambar dan koordinat ditampilkan pada tiga aplikasi adalah sama kualitasnya. Perbedaan ketiga tersebut adalah *feature /tools* yang merupakan aplikasi tambahan. Sistem koordinat yang ditampilkan oleh *google earth* adalah koordinat dengan *ellipsoid* referensi *world geodetic system* (WGS) 1984. (www.earth.google.com.2007)

2.7. Sistem Informasi Geografis

Kajian tentang pemetaan berbasis sistem informasi geografis sangat penting, karena kajian-kajiannya berkaitan dengan ruangan di permukaan bumi akan berhubungan dengan persebaran, jarak, fungsi dan potensi, dan objek serta interaksi antar objek di permukaan bumi sehingga objek-objek perlu digambar pada bidang datar yang disebut peta. Perkembangan informasi akan data keruangan di area kemajuan IPTEK ini semakin dibutuhkan karena membutuhkan data yang akurat, praktis dan efisien. Dengan demikian, muncul apa yang dinamakan sistem informasi geografis (Hermon D, 2014).

2.6.1. Definisi Sistem Informasi Geografis

Sistem Informasi Geografis (*Geographic Information System / GIS*) merupakan suatu sistem informasi berbasis komputer yang digunakan untuk mengolah dan menyimpan atau informasi geografis. Kemampuan dari SIG (Sistem Informasi Geografis) secara eksplisit adalah menangani data spasial dan non-spatial membuat teknologi ini begitu banyak digunakan dan diminati saat ini, terutama dalam analisis kebencanaan. Data spasial telah menjadi bagian yang terintegrasi dengan *database* berbagai organisasi formal maupun non formal karena dapat dikombinasikan dengan data set nonspatial (Hermon D, 2014).

Manfaat penggunaan SIG (Sistem Informasi Geografis) adalah untuk penataan ruang dan pembangunan sarana dan prasarana, sebagai informasi lingkungan seperti informasi kependudukan dan sosial ekonomi, inventarisasi sumber daya alam, investasi bisnis dan ekonomi, dan informasi pengelolaan pertahanan pada suatu daerah. Dengan keunggulan yang ditawarkan SIG sebagai berikut data dapat dikelola dengan mudah, biaya lebih murah, analisis data dan

perubahan dapat dilakukan secara efisien, dan dapat untuk perancangan secara cepat dan tepat (Hermon D, 2014).

Jadi kesimpulannya SIG (Sistem Informasi Geografis) menurut Hermon (2014) adalah suatu sistem dalam aplikasi khusus yang mengelola data informasi spasial dengan menggunakan sistem komputerisasi yang memiliki kemampuan untuk membangun, menyimpan, mengelola dan menampilkan informasi geografi dengan menggabungkan antara data grafis dengan data atribut obyek menggunakan peta dasar digital (*basic map*) bergeoreferensi pada bumi. Pada saat ini GIS berkembang pesat dan banyak di implementasikan disegala bidang seperti pendidikan, kesehatan, geografi, cuaca, kependudukan, dan jaringan perpipaan. Pada dasarnya GIS menampilkan dan memberikan suatu percepatan data-data yang diinginkan oleh pengguna atau *user* di mana dahulu hanya menggunakan metode manual namun saat ini menggunakan metode digital (Komputerisasi).

Menurut Prahasta (2009) SIG (Sistem Informasi Geografis) adalah suatu sistem berbasis komputer yang didesain untuk mengumpulkan, mengelola, memanipulasi, menganalisis, dan menampilkan sebuah informasi spasial dengan maksud dan tujuan penggunaan SIG (Sistem Informasi Geografis) adalah untuk menciptakan suatu sistem kerja yang lebih efektif dan efisien serta memudahkan pengguna dalam perencanaan, pemantauan, pemeliharaan, pengembangan dan membantu dalam pengambilan keputusan.

2.6.2. Sub – Sistem Informasi Geografis

Dari beberapa definisi yang telah disebutkan di atas, maka SIG (Sistem Informasi Geografis) dapat diuraikan menjadi beberapa sub-sistem sebagai berikut (Prahasta, 2009):

1. Data *Input*

Sub-sistem data *input* ini bertugas untuk mengumpulkan, mempersiapkan, dan menyimpan suatu data spasial dan atributnya dari berbagai sumber yang terkait. Sub-sistem ini juga yang bertanggung jawab dalam mengkonversikan atau mentransformasikan suatu format - format data aslinya ke dalam suatu format (*native*) yang dapat digunakan oleh perangkat SIG (Sistem Informasi Geografis) yang bersangkutan.

2. Data *Output*

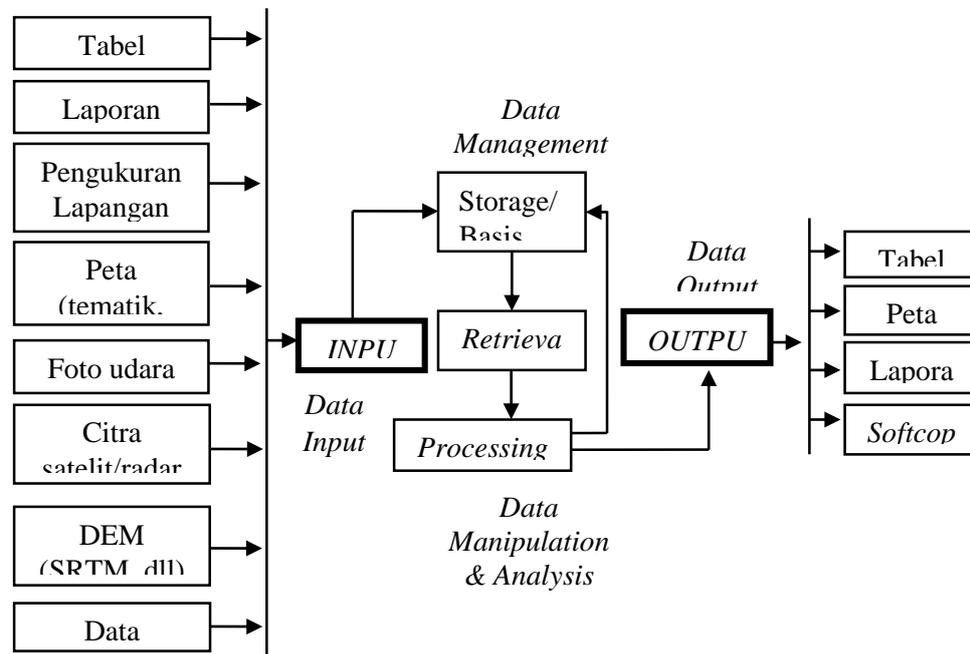
Sub-sistem Data *Output* ini bertugas untuk menampilkan atau menghasilkan suatu keluaran atau hasil (termasuk mengekspornya ke dalam sebuah format yang dikehendaki) seluruh ataupun sebagian basis data (spasial) baik dalam bentuk *softcopy* maupun dalam bentuk *hardcopy* seperti halnya tabel, grafik, *report*, peta, dan lain sebagainya.

3. Data *Management*

Sub-sistem Data *Management* ini mengorganisasikan baik data spasial maupun tabel - tabel atribut terkait ke dalam sebuah sistem basis data yang sedemikian rupa hingga mudah dipanggil kembali atau di-*retrieve* (di-*load* ke memori), di-*update*, dan di-*edit*.

4. Data *Manipulation* dan *Analysis*

Sub-sistem data *Manipulation dan Analysis* ini menentukan informasi - informasi yang dapat dihasilkan oleh SIG (Sistem Informasi Geografis). Selain itu, sub-sistem ini juga dapat melakukan manipulasi (evaluasi dan penggunaan fungsi-fungsi dan operator matematis & logika) dan pemodelan data atau analisis untuk menghasilkan sebuah informasi yang diharapkan.



Gambar 2. 1 Sub-Sistem SIG

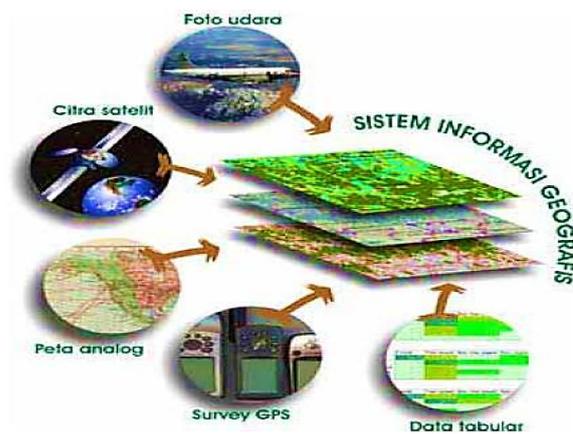
2.6.3. Jenis dan Sumber Data SIG

Data geografis pada dasarnya tersusun oleh dua komponen penting yaitu data spasial dan data atribut. Perbedaan antara dua jenis data tersebut adalah sebagai berikut (Ekadinata dkk, 2008) :

1. Data Spasial

Data spasial adalah data yang bereferensi geografis atas representasi objek di bumi. Data spasial pada umumnya berdasarkan

peta yang berisikan interpretasi dan proyeksi seluruh fenomena yang berada di bumi. Sesuai dengan perkembangan, peta tidak hanya merepresentasikan objek-objek yang ada di muka bumi, tetapi berkembang menjadi representasi objek di atas muka bumi (di udara) dan di bawah permukaan bumi. Data spasial dapat diperoleh dari berbagai sumber dalam berbagai format. Sumber data spasial antara lain mencakup: data grafis peta analog, foto udara, citra satelit, survei lapangan, pengukuran theodolit, pengukuran dengan menggunakan *global positioning systems* (GPS) dan lain-lain.



Gambar 2 2 Data dalam SIG

Gambar 2.2 Sumber Data dalam SIG (Ekadinata dkk, 2008)

Data spasial menurut Ekadinata dkk (2008) memiliki 2 (dua) macam penyajian yaitu sebagai berikut:

a. Model Data Vektor

Model vektor menampilkan, menempatkan, dan menyimpan data spasial dengan menggunakan titik - titik, garis - garis, dan kurva atau poligon beserta atribut-atributnya. Bentuk dasar model vektor didefinisikan oleh sistem koordinat Kartesius dua dimensi (x,y).

Dengan menggunakan model vektor, objek - objek dan informasi di permukaan bumi dilambangkan sebagai titik, garis, atau poligon. Titik (*point*) merepresentasikan objek data spasial yang tidak memiliki dimensi panjang dan atau luas. Fitur spasial direpresentasikan dalam satu pasangan koordinat (x,y). Contohnya pada stasiun curah hujan, titik ketinggian, observasi lapangan, titik - titik sempel. Garis (*line/segment*) merepresentasikan sebuah objek yang memiliki dimensi panjang namun tidak mempunyai dimensi area, misalnya jaringan jalan, pola aliran dan garis kontur. Poligon (*polygon*) merepresentasikan fitur spasial yang memiliki area, contohnya adalah unit administrasi, unit tanah, zona penggunaan lahan dll (Ekadinata dkk, 2008).

b. Model Data Raster

Model data raster menampilkan, menempatkan, dan menyimpan data spasial dengan menggunakan struktur matriks atau piksel - piksel yang membentuk *grid* (bidang referensi horizontal dan vertikal yang terbagi menjadi kotak - kotak). Piksel adalah unit dasar yang digunakan untuk menyimpan informasi secara *eksplisit*. Setiap piksel memiliki atribut tersendiri, termasuk koordinatnya yang unik. Akurasi model ini sangat tergantung pada resolusi atau ukuran piksel suatu gambar. Model data raster memberikan informasi spasial apa saja yang terjadi dan di mana saja dalam bentuk gambaran yang digeneralisasi. Dengan model data raster, data geografi ditandai oleh

nilai - nilai elemen matriks dari suatu objek yang berbentuk titik, garis, maupun bidang.

2. Data Atribut

Data atribut adalah statistik yang menggambarkan karakteristik atau fenomena yang terdapat pada suatu objek statistik di dalam peta dan tidak memiliki hubungan dengan posisi geografis. Data atribut dapat berupa informasi numerik, foto, narasi, dan sebagainya, yang diperoleh dari statistik, pengukuran lapangan dan sensus, dan lain-lain. Atribut data dapat dideskripsikan secara kualitatif dan kuantitatif. Dalam deskripsi kualitatif, kami menggambarkan jenis, klasifikasi, label suatu objek sehingga dapat dikenali dan dibedakan dari objek lain. Misalnya sekolah, rumah sakit, hotel, dan lain sebagainya. Jika dilakukan secara kuantitatif, statistik objek dapat diukur atau dinilai berdasarkan skala ordinat atau level, bahasa pemrograman c atau interval, dan rasio atau perbandingan titik tertentu. Misalnya populasi atau jumlah siswa dalam suatu sekolah adalah enam ratus siswa, berprestasi, jurusan, dan sebagainya.

2.7. Rencana Tata Ruang Wilayah

Penataan ruang atau tata ruang adalah suatu proses untuk menentukan struktur ruang dan pola ruang yang meliputi penyusunan dan penetapan rencana tata ruang. Penataan ruang merupakan hasil dari penataan ruang. Sistem wilayah adalah suatu struktur ruang dalam suatu pola ruang yang memiliki cakupan pelayanan pada tingkat wilayah. (RI, 2008). Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten adalah rencana tata ruang dalam wilayah pemerintahan kabupaten

dengan tingkat ketelitian 1:100.000 sampai dengan 1:50.000 untuk jangka waktu perencanaan kurang lebih selama 20 Tahun.

RTRW Kabupaten disusun berdasarkan perkiraan tren dan arah pembangunan untuk memenuhi kebutuhan pembangunan di masa mendatang sesuai dengan periode perencanaan. Penyusunan RTRW Kabupaten dilaksanakan berdasarkan asas-asas perencanaan seperti keserasian, keserasian, keterpaduan, keberlanjutan, dan keberlanjutan di dalam kabupaten maupun dengan provinsi dan kabupaten lainnya. Produk RTRW Kabupaten meliputi rencana struktur dan pola pemanfaatan ruang, baik internal maupun eksternaleksternal.

2.8. Uji Ketelitian Akurasi

Akurasi data adalah kesesuaian antara suatu informasi standar yang dianggap benar, dengan citra terklasifikasi yang belum diketahui kualitas informasinya (Campbell,1987). Uji akurasi interpretasi pada penelitian ini dilakukan menggunakan matriks konfusi, yaitu dengan membuat matriks dari perhitungan pada setiap error atau kesalahan (confusion matrix) pada setiap bentuk penggunaan lahan dari hasil interpretasi citra penginderaan jauh. Matriks konfusi juga disebut matriks kesalahan dan table kontigensi, disamping berisi ketelitian interpretasi keseluruhan dan masing-masing kategori, matriks tersebut juga memuat perhitungan untuk komisi dan omisi. Perhitungan dengan cara tersebut memiliki dua keunggulan, yaitu:

1. Adanya kesalahan omisi dan kesalahan komisi dapat menggambarkan letak letak kesalahan interpretasi.
2. Dari kedua jenis kesalahan tersebut diturunkan ketepatan penggunaan dan ketepatan pembuatan.

Ketelitian pemetaan dibuat dalam beberapa kelas X yang dapat di hitung dengan rumus rumus berikut (short 1982)

$$MA = \frac{X_{cr} \text{ piksel}}{X_{cr} \text{ piksel} + X_{o} \text{ piksel} + X_{co} \text{ piksel}}$$

Keterangan:

MA : Ketelitian pemetaan (Mappung Acuuracy)

X_{cr} : Jumlah kelas X yang terkoreksi

X_o : Jumlah kelas X yang masuk ke kelas lain (omisi)

X_{co} : Jumlah kelas X tambahan dari kelas lain (komisi)

Sedangkan ketelitian keseluruhan hasil klasifikasi (KH) adalah

$$KH = \frac{\text{Jumlah piksel murni semua kelas}}{\text{Jumlah semua piksel}}$$

--

Keterangan:

KH : Kelitian seluruh hasil klasifikasi

Perhitungan niai *overall acuraccy* (%) yang diperoleh dengan cara membagi jumlah sampel benar dengan total sampel benar dengan total sampel yang diambil dilakukan 100.

$$\text{Overall Accuracy (\%)} = \frac{\sum \text{sampel benar}}{\text{total sampel}} \times 100$$

2.9. Penelitian Terkait

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis mendapatkan inspirasi dan referensi dari penelitian-penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan latar belakang permasalahan dalam skripsi ini. Adapun penelitian yang terkait dengan tugas akhir atau skripsi ini terkait dengan judul Analisis perubahan penggunaan lahan di Kecamatan Kandeman Kabupaten Batang Tahun 2013 dan 2020.

Tabel 2. 1 Jurnal sebelumnya

No	Penulis	Judul	Hasil
1	Mareta Pislina	Analisis Perubahan Perubahan Penggunaan Lahan Kecamatan Sokaraja Kabupaten Banyumas Tahun 1994 dan 2004 dan Peta Perubahan	Peta Penggunaan Lahan Kecamatan Sokaraja Kabupaten Banyumas Tahun 1994 dan 2004 dan Peta Perubahan Penggunaan Lahan Kecamatan Sokaraja Kabupaten Banyumas Tahun 1994 dan 2004.
2	Wiantoko	Identifikasi Perubahan Obyek Bangunan Dengan Memanfaatkan Citra quickbird	Persebaran Permukiman Penduduk pPermukiman dan Analisis Faktor Dominan Yang Mempengaruhi Sebaran Kualitas Lingkungan Permukiman
3	Ali Wijaya dan cahyono Susetyo	Analisis Perubahan Perubahan Penggunaan Lahan di Kota Pekalongan Tahun 2003, 2009 dan Tahun 216	Dinamika Perubahan Penggunaan Lahan Kecamatan Pekalongan dan Perubahannya
4	Bambang Sudarsono, Restu Fadilla	Analisis Kesesuaian Lahan Terhadap Rencana Tata Ruang/ Wilayah di Kecamatan Penjaringan Kota Administrasi Jakarta Utara Menggunakan SIG	Kesesuaian Penggunaan Lahan Terhadap RTRW Jakarta Tahun 2011-2019 Dengan Analisis Overlay dan Perubahannya
5	Sutomo	Analisis Pola Persebaran da Daya Dukung Permukiman di Kecmatan Padamara Kabupaten Purbalingga	Pola Persebaran Persebaran da Daya Dukung Permukiman di Kecmatan Padamara Kabupaten Purbalingga
6	Alexa Puspa Eka Putri Bulumei dan Ingerid L Moniaga	Perubahan Penaggunaan Lahan di Sekitar Kawasan Pelabuhan Bitung	Peta Perubahan Penggunaan Lahan di Sekitar Kawasan Pelabuhan Bitung

BAB 3

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini berfokus pada analisis perubahan penggunaan lahan di Kecamatan Kandeman, Kabupaten Batang, Provinsi Jawa Tengah. Sugiyono (2006) mengatakan bahwa metode penelitian adalah cara ilmiah untuk memperoleh data dengan tujuan dan kegunaan tertentu. Metode juga merupakan analisis teoritis mengenai suatu cara atau metode. Penelitian merupakan suatu penyelidikan yang sistematis untuk meningkatkan sejumlah pengetahuan, juga merupakan suatu usaha yang sistematis dan terorganisasi untuk menyelidiki masalah tertentu yang memerlukan jawaban. Pada bab ini terdiri dari metode penelitian, kerangka pemikiran, operasionalisasi penelitian, ruang lingkup, dan rancangan penelitian

3.1. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode analisa peta dan analisa data sekunder. Analisa peta dengan teknik *overlay* / tumpang susun menggunakan GIS untuk mengetahui perubahan penggunaan lahan pada daerah penelitian. Pengambilan datanya dengan memanfaatkan teknologi yang bersumber dari *google earth*. Untuk lebih jelasnya metode analisis yang selanjutnya akan dijelaskan dalam sub bab berikut.

3.1.1. Metode Pengumpulan Data

Dalam pembuatan Tugas Akhir ini dilakukan pengumpulan data. Adapun data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan sekunder sekunder.

1. Pengumpulan Data Primer

Data primer merupakan data yang dikumpulkan dan diolah oleh peneliti dari subjek atau objek penelitian. Pengumpulan data primer merupakan data utama sebagai acuan dalam tugas akhir ini adalah data citra google-earth dan survei lapangan.

2. Pengumpulan Data Sekunder

Data sekunder merupakan sumber data yang diperoleh secara tidak langsung melalui media perantara. Data sekunder umumnya berupa catatan bukti yang telah tersusun dalam arsip, baik yang belum maupun yang belum. Manfaat memanfaatkan sekunder adalah biaya lebih banyak waktu dan biaya atau biaya. Data sekunder yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari instansi terkait dalam penelitian sebagai berikut:

Tabel 3. 1 Sumber Data

No	Data	Format	Sumber	Tahun
1	Peta Administrasi	*shp	Balitbang	2020
2	Data Citra google earth Tahun 2013	Jpeg	Google earth	2013
3	Data Citra google earth Tahun 2020	Jpeg	Google earth	2020
4	Peta RTRW Kecamatan Kandeman Kabupaten Batang	*shp	Balitbang	2020

Ket : *Shapefile

3.1.2. Metode Pengolahan Data

Metode pengolahan data spasial yaitu menggunakan analisis penggabungan dari beberapa peta. Hasil *overlay* atau tumpang susun tersebut akan menghasilkan informasi baru dalam bentuk luasan atau *polygon* yang berbentuk dari beberapa peta yang akan ditampilkan.

Klasifikasi digunakan untuk menjustifikasi data klasifikasi data atribut menjadi spasial data dengan memakai kriteria tertentu.

Data spasial yaitu sebuah data yang dengan referensi geografis, yang memiliki sistem koordinat tertentu sebagai dasar referensinya dan mempunyai beberapa bagian penting yang membuatnya berbeda dari data lain, yaitu informasi lokasi (*spasial*) dan informasi deskriptif (*attribute*).

3.1.3. Metode Analisis

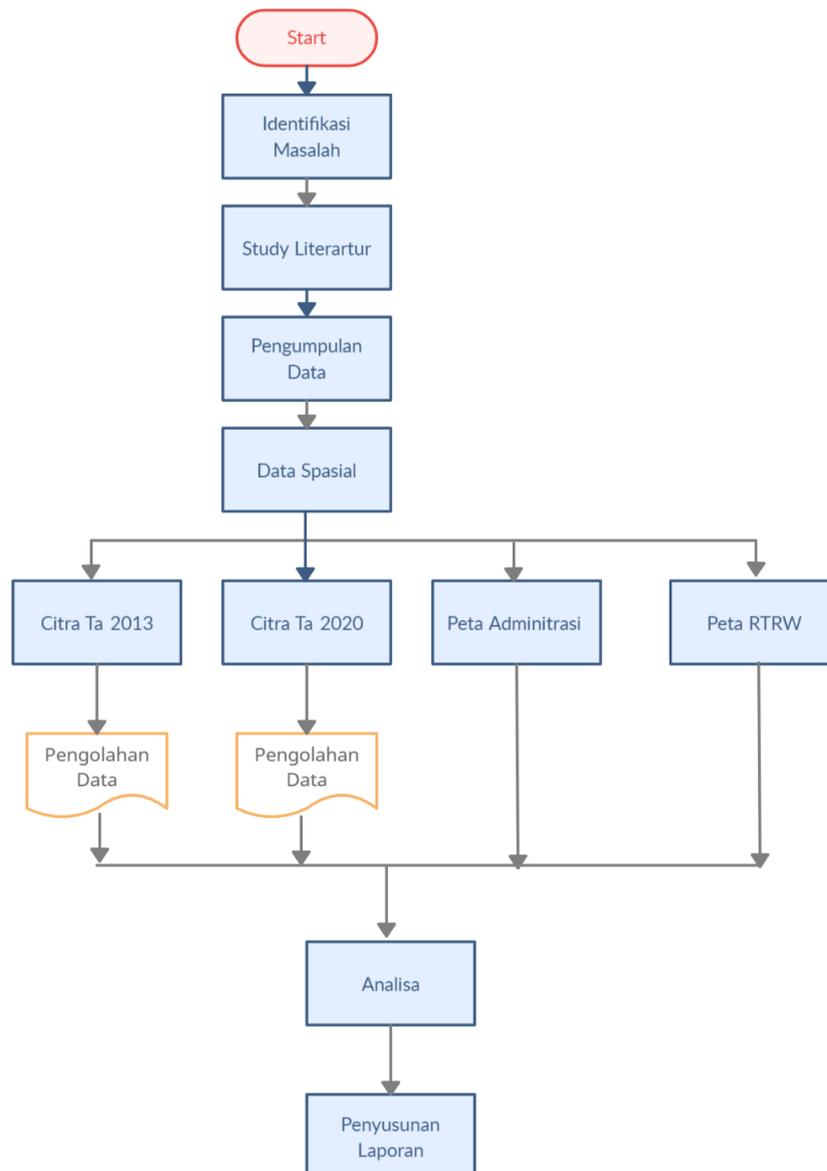
Pada tahapan penelitian ini persiapan dalam melakukan analisis merupakan tahapan awal dalam melaksanakan penelitian. Persiapan dalam penelitian ini adalah pengumpulan literatur seperti rujukan atau acuan berupa data penggunaan lahan yang digunakan dalam berbagai kegiatan dalam ilmu pengetahuan karena dianggap memiliki keunggulan atau manfaat yang berhubungan dengan penelitian. Menentukan alat yang akan digunakan dalam penelitian serta pemilihan bahan – bahan yang dipakai dalam penelitian.

Tahapan analisis dalam penelitian ini antara lain terdiri dari klasifikasi penggunaan lahan dan analisis perubahan penggunaan lahan. Analisis yang dilakukan merupakan analisis berbasis Sistem Informasi Geografis. (GIS) sesuai dengan kebutuhan penelitian dalam segi spasial.

3.2. Kerangka Pemikiran

Peningkatan penduduk dan perkembangan pembangunan infrastruktur di Kecamatan Kandeman Kabupaten Batang dalam kurun waktu Tahun 2013- 2020 mengakibatkan terjadinya perubahan penggunaan lahan, karena adanya perubahan

penggunaan lahan. Kerangka pemikiran yang dilaksanakan dalam penelitian ini dapat dilihat dari diagram sebagai berikut :



Gambar 3 1 Kerangka Pemikiran

3.3.Operasional Penelitian

Operasional dalam penelitian ini terdiri dari lokasi penelitian, teknik analisis data, dan rancangan penelitian. Lokasi penelitian ialah subjek tempat kegiatan penelitian dilaksanakan. Teknik analisis data merupakan objek penelitian dan unsur

terpenting dalam suatu penelitian. Rancangan penelitian merupakan suatu proses atau tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini.

3.3.1. Lokasi Penelitian

Secara administratif Kecamatan Kandeman terdiri dari 13 (tiga belas) desa dengan kantor camat berada di Desa Kandeman. Berdasarkan data, wilayah Kabupaten Kandeman memiliki luas 4.175 hektar atau 41,75 kilometer persegi. Jarak dari utara ke selatan kurang lebih +25 km dan jarak dari barat ke timur kurang lebih adalah 18 km.

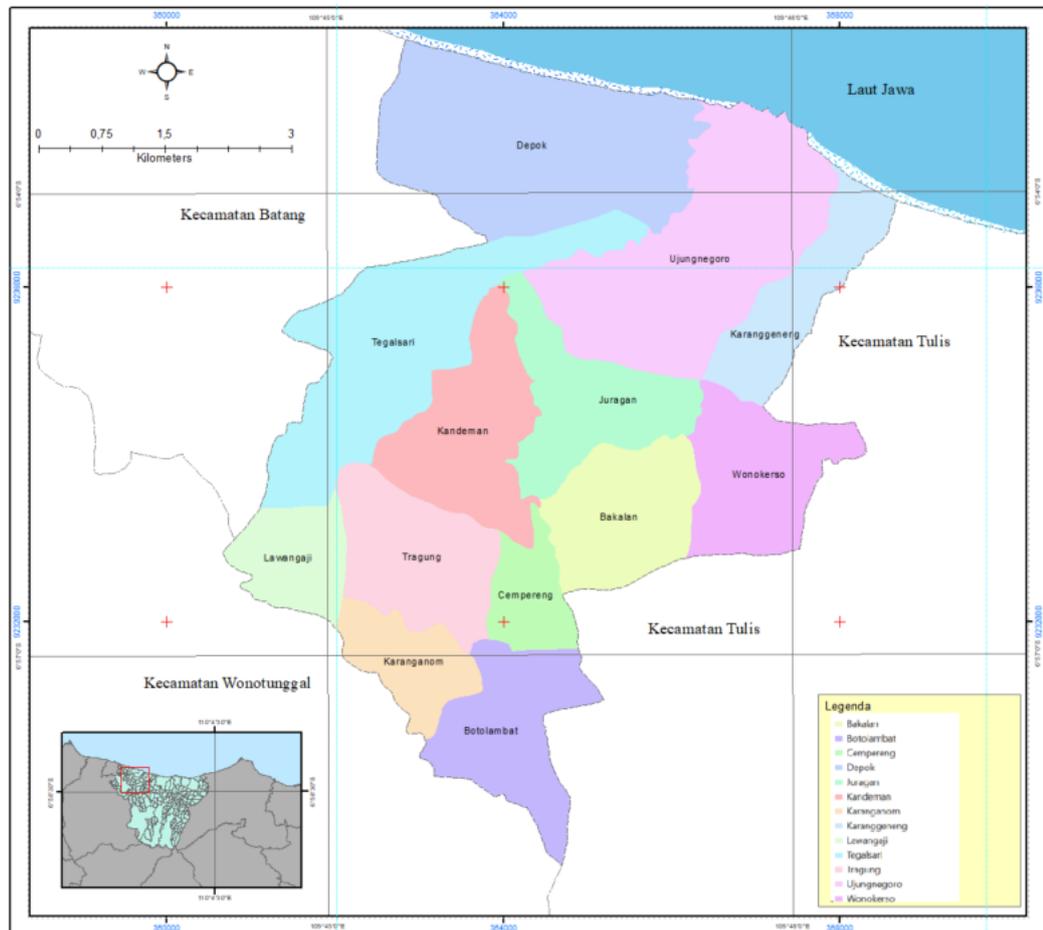
Batas Wilayah Kecamatan Kandeman

Utara	: Laut Jawa
Timur	: Kecamatan Kandeman
Selatan	: Kecamatan Wonotunggal dan Bandar
Barat	: Kecamatan Batang

Berdasarkan hasil proyeksi penduduk, jumlah penduduk Kecamatan Kandeman Tahun 2018 adalah sebanyak 48.554 jiwa. Dari hasil proyeksi tersebut, diperoleh rasio jenis kelamin penduduk Kecamatan Kandeman dibawah 100 yaitu sebesar 98,32. Hal ini menggambarkan bahwa jumlah penduduk perempuan lebih banyak daripada jumlah penduduk laki-laki.

Sejalan dengan kenaikan jumlah penduduk maka kepadatan penduduk dalam kurun waktu tiga Tahun terakhir (2016–2018) cenderung mengalami kenaikan, pada Tahun 2016 tercatat sebesar 1.145 jiwa/km², pada Tahun 2017 tercatat sebesar 1.153 jiwa/km, dan pada Tahun 2018 menjadi 1.163 jiwa/km. Jumlah penduduk yang terus bertambah setiap Tahun tidak diimbangi dengan pemerataan penyebaran penduduk di tiap

desa. Wilayah terpadat tercatat di Desa Tegalsari sebanyak 1.625 jiwa/km dan terjarang penduduknya adalah Desa Tragung yaitu 795 jiwa/km².



Gambar 3 2 Peta Administrasi Kecamatan Kandeman (2020)

3.4.Rancangan Penelitian

Rancangan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Studi Literatur

Penelitian ini menerapkan pendekatan studi kepustakaan karena penelitian tidak harus terjun langsung ke lapangan untuk mencari data, cukup dengan mengumpulkan dan menganalisis data yang sudah tersedia dalam studi pustaka. Dengan kata lain, ini adalah teknik pengumpulan data. Melakukan penelitian inferensi terhadap buku-buku, literatur-literatur,

catatan, dan laporan yang berkaitan dengan masalah yang akan dipecahkan. Dengan cara ini, peneliti dapat dengan mudah memperoleh data yang diperlukan dan melakukan penelitian dalam waktu yang singkat dan mudah.

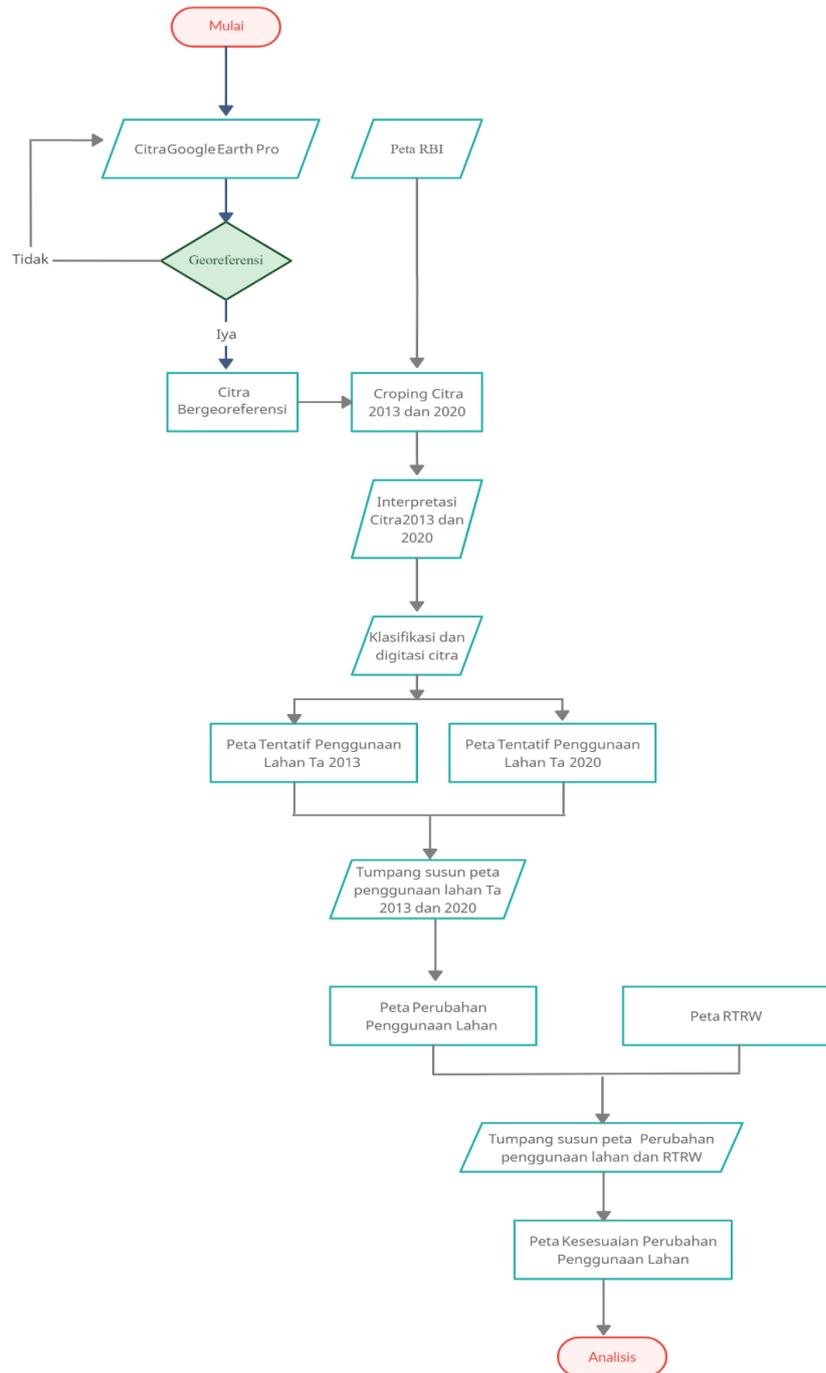
2. Inventarisasi data

Untuk memperoleh data - data yang di perlukan dalam peneliti perlukan dan dianggap relevan dengan masalah yang peneliti teliti maka harus adanya pengumpulan data - data yang berhubungan dengan penelitian, data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data sekunder, yaitu data yang telah tersedia sebelumnya, berupa laporan, tabuler atau data – data keruangan yang telah memiliki koordinat. Data – data tersebut dikumpulkan dari instansi pemerintah yang terkait seperti BALITBANG (Badan Penelitian dan Pengembangan Daerah), Badan pertanahn Nasional ataupun BIG (Badan Informasi Geospasial), teknik inventarisasi data merupakan langkah yang paling strategis dalam penelitian, karena tujuannya agar mempermudah pengolahan data.

3. Tahapan pengolahan data

Tahapan yang dilakukan dalam pengolahan data ini di antaranya melakukan analisis suatu data yang telah diperoleh sebelumnya dari studi literatur dan mendapatkan data secara inventarisasi dari sumber – sumber terkait, mensortir data - data mana saja yang terbilang penting dalam penelitian ini. selanjutnya data dimasukan ke dalam aplikasi SIG (Sistem Informasi Geografis) untuk dilakukan analisis lanjut agar menghasilkan

suatu informasi yang baru, tahapan secara keseluruhan pengolahan data dapat dilihat pada gambar 3.3 diagram alir penelitian sebagai berikut:



Gambar 3 3 Diagram alir Penelitian

3.4.1. Klasifikasi Penggunaan Lahan

Tahap pertama dalam penelitian ini adalah klasifikasi penggunaan lahan di Kecamatan Kandeman Kabupaten Batang. Proses ini membutuhkan penggunaan lahan di beberapa penggunaan lahan dalam dimensi waktu yang berbeda (multi temporal). Penelitian ini menggunakan penggunaan lahan Tahun 2013 dan 2020 yang diperoleh dari interpretasi citra satelit dari *google earth* yang kemudian diklasifikasikan untuk penggunaan lahan. Dalam penelitian ini menggunakan citra *google earth* yang merupakan satelit pengamatan bumi beresolusi tinggi, yang diperoleh dengan mengunduh langsung dari *Google Earth* program

Hasil delineasi klasifikasi penggunaan lahan kemudian dilakukan proses validasi dengan melakukan pengecekan di lapangan. Dalam proses validasi penelitian ini, 50 titik sampel acak telah ditentukan secara spasial sampling yang akan diperiksa dengan survei lapangan. Survei lapangan dilakukan untuk melengkapi interpretasi citra satelit dan membuktikan kebenaran *delineasi* dalam klasifikasi penggunaan lahan di daerah penelitian sehingga data akhir memiliki akurasi yang sangat baik. Data penggunaan lahan Tahun 2013 dan 2020 dihasilkan dari proses selanjutnya untuk menentukan perubahan penggunaan lahan.

3.4.2. Analisis Perubahan Penggunaan Lahan

Analisis perubahan penggunaan lahan dilakukan dengan membandingkan peta penggunaan lahan Tahun 2013 dan 2020 yang divalidasi menggunakan metode analisis overlay GIS. Analisis overlay merupakan salah satu teknik analisis yang dapat dilakukan dengan bantuan

perangkat lunak pengolah data spasial ArcGIS. Teknik analisis overlay dilakukan dengan cara menempatkan peta dan semua atribut yang ada di dalamnya di atas peta lain kemudian menampilkan hasilnya.

Hasil dari proses analisis overlay ini adalah peta perubahan pemanfaatan kawasan penelitian. Peta perubahan penggunaan lahan adalah peta yang menunjukkan distribusi spasial dari perubahan penggunaan dan perubahan penggunaan lahan. Hal lain juga dapat dilihat dari statistik perubahan penggunaan lahan setiap Tahunnya. Perubahan penggunaan yang dihasilkan dalam penelitian ini berupa 2 periode waktu, yaitu periode Tahun 2013 dan 2020. Dari data perubahan penggunaan lahan dapat dilihat jenis, luas, sebaran, dan kecenderungan penggunaan lahan. perubahan di Kecamatan Kandeman, Kabupaten Batang. Keluaran dari analisis overlay ini akan menjawab tujuan penelitian secara keseluruhan yaitu menganalisis perubahan penggunaan lahan.

BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini bermaksud untuk mengetahui perubahan penggunaan lahan pada Kecamatan Kandeman, Kabupaten Batang. Data spasial yang dipakai berjenis *shapefile*, yaitu peta Administrasi Kecamatan Kandeman, peta penggunaan lahan Tahun 2013 dan peta penggunaan lahan Tahun 2020, yang merupakan hasil dari klasifikasi citra *googleearth* serta peta Peta Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kecamatan Kandeman. Peta tersebut ditumpang susun dengan peta RTRW Kabupaten Batang untuk mengetahui peta perubahan penggunaan lahan antara Tahun 2013 dan 2020, dan hasilnya peta perubahan penggunaan lahan ditumpang susun dengan peta RTRW Kecamatan Kandeman

4.1. Hasil

Proses klasifikasi dalam untuk menentukan penggunaan lahan dari citra *satellite* dalam hal ini hasil *download* dari *google-earth* dan melakukan digitasi *on screen* dengan memanfaatkan teknologi SIG *software*. Bentuk dan kenampakan secara visual dalam citra diklasifikasikan berdasarkan kesamaan kelas klasifikasi pengguna lahannya. Dalam klasifikasi dan interpretasi citra beberapa pengenalan citra yaitu, warna, bentuk, ukuran, tekstur, bayangan dan situs.

4.1.1. Analisis Hasil Matriks Konfusi

Mengacu pada tabel konfusi, memperoleh nilai *user's accuracy*, *producer accuracy*, *overall accuracy* dan *kappa accuracy*. Uji akurasi dilakukan dengan membandingkan peta, satu peta bersumber dari hasil analisis pengindraan jauh

(yang diuji) dan peta acuan dari sumber lainnya. Kedua peta tersebut diasumsikan mempunyai informasi yang valid dan benar.

Tabel 4. 0-1 Hasil Matrik Konfusi

Citra	Lapangan										Jumlah
	Industri	Jalan	Kebun Hortikultura	Proyek Pembangkit	Perkebunan	Permukiman	Sawah	Sempadan Pantai	Sempadan Sungai	Wisata	
Industri	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
Jalan	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	7
Kebun Hortikultura	0	0	4	0	0	0	1	0	0	0	5
Proyek Pembangkit	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	3
Perkebunan	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	5
Permukiman	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	5
Sawah	0	0	1	0	0	0	3	0	0	1	5
Sempadan Pantai	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	5
Sempadan Sungai	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	5
Wisata	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	5
Jumlah	5	7	5	3	5	5	4	5	5	6	50

Keterangan:

Pl.1	Industri	Pl.6	Permukiman
Pl.2	Jalan	Pl.7	Sawah
Pl.3	Kebun hortikultura	Pl.8	Sempadan Pantai
Pl.4	Proyek Pembangkit	Pl.9	Sempadan Sungai
Pl.5	Perkebunan	Pl.10	Wisata

Tabel 4. 0-2 Hasil uji akurasi

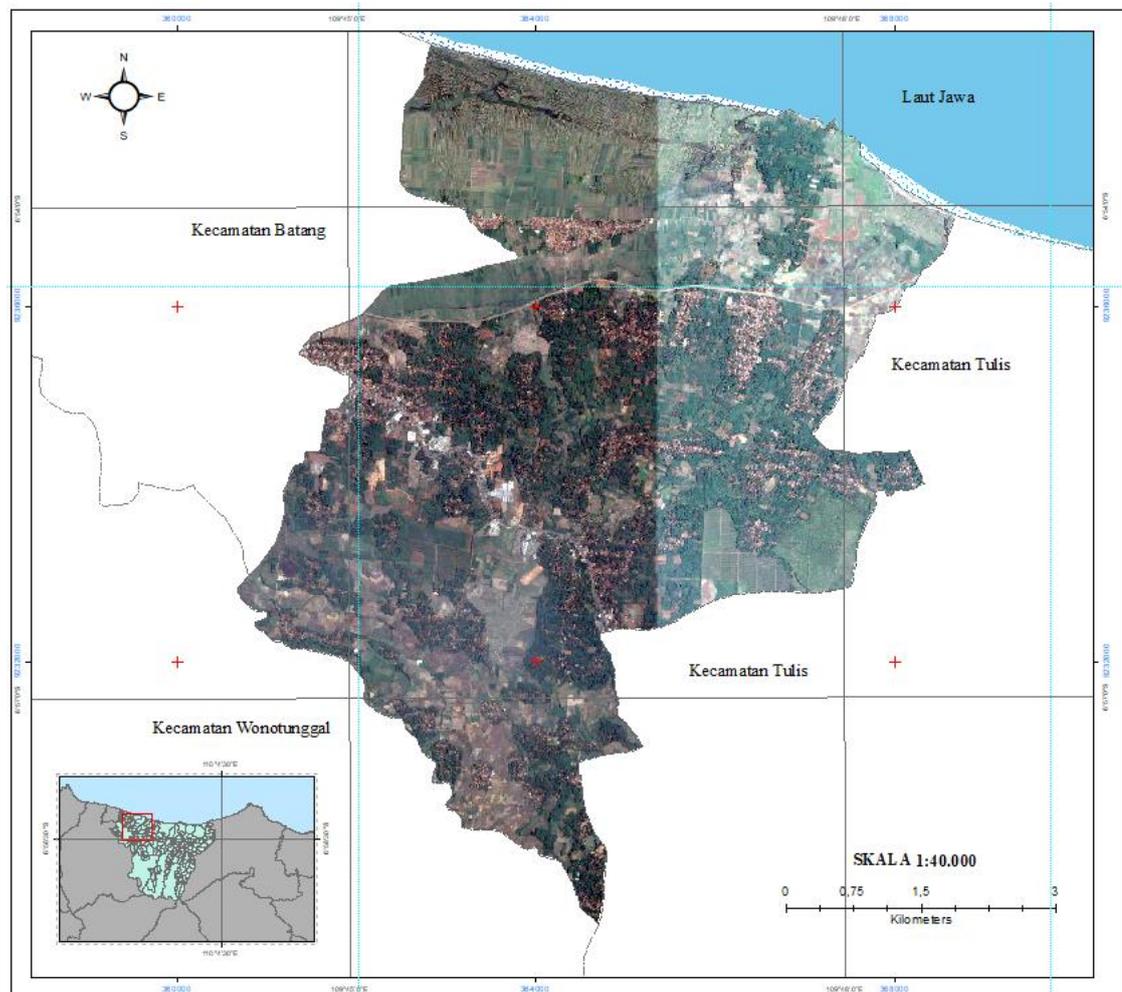
Klasifikasi	Omisi	Komisi	Map Accuracy	Producer Accuracy	User Accuracy
Industri	0%	0%	100%	100%	100%
Jalan	0%	0%	100%	100%	100%
Kebun Hortikultura	20%	20%	80%	80%	80%
Proyek Pembangkit	0%	0%	100%	100%	100%
Perkebunan	0%	0%	100%	100%	100%
Permukiman	0%	0%	100%	100%	100%
Sawah	25%	20%	60%	75%	80%
Sempadan Pantai	0%	0%	100%	100%	100%
Sempadan Sungai	0%	0%	100%	100%	100%
Wisata	17%	0%	100%	83%	100%
Overall Accuracy =			94%		
O 1			0,94		
O 2			0,0972		
Kappa			0,933540097		

Mengacu pada Tabel *user accuracy*, dari 10 jenis klasifikasi penggunaan lahan 8 (delapan) diantaranya mempunyai klasifikasi 100%, dan sisanya yaitu klasifikasi kebun campuran dan sawah 80 %. Pada nilai *user accuracy* 2 jenis klasifikasi masuk dalam kelas tidak sesuai. Tingkat ketelitian diatas 94 % dianggap sudah baik (*acceptable results*). Hal demikian merupakan tingkat akurasi data citra hasil download citra *google earth* sudah bisa diterima atau baik.

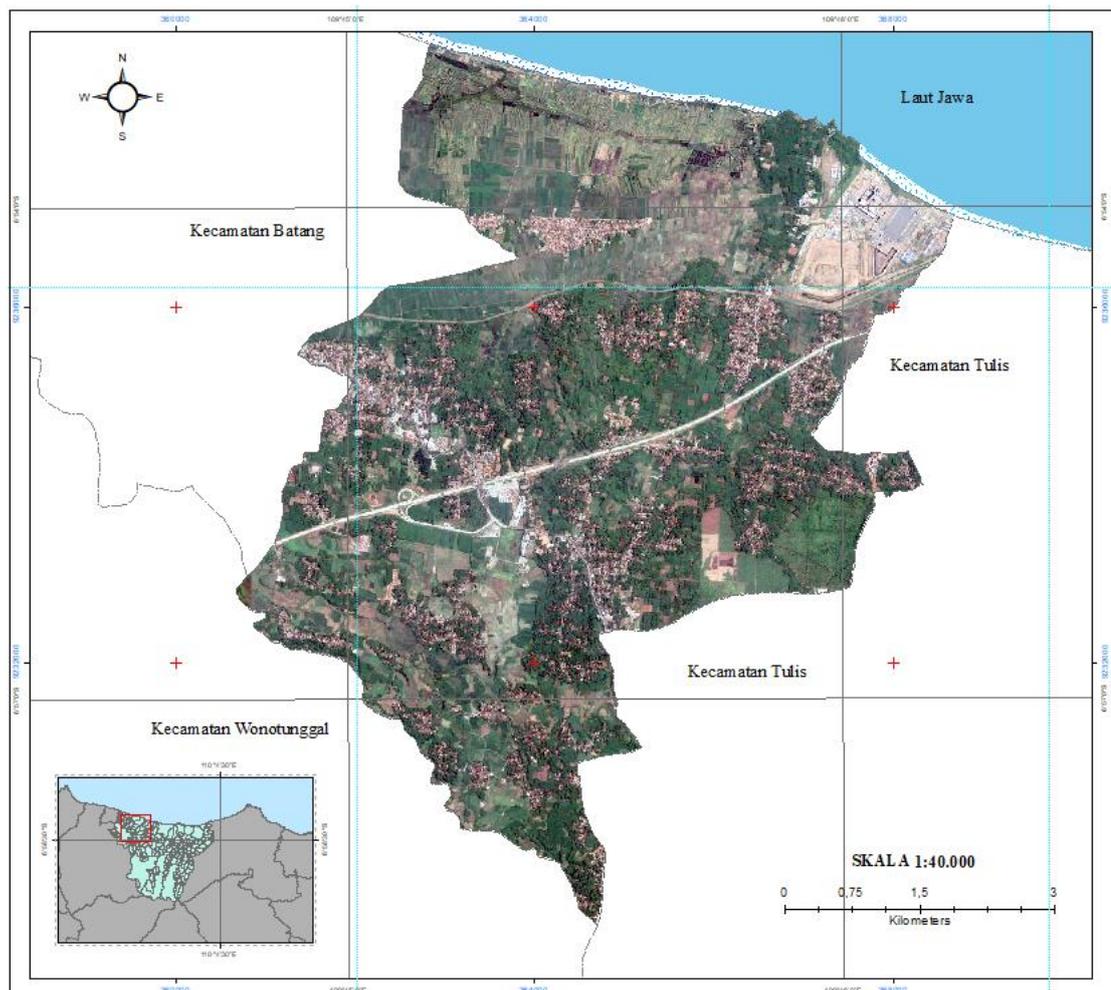
4.1.2. Hasil Pengolahan Klasifikasi Penggunaan Lahan

Lokasi yang menjadi kasus penelitian ini, yaitu Kecamatan Kandeman Kabupaten Batang, maka diperlukan pemotongan citra sesuai batas wilayah administrasi yang selanjutnya dilakukan klasifikasi menggunakan metode digitasi pada layar pada citra. Hasil klasifikasi dibagi menjadi 10 kelas penggunaan lahan

yaitu; kelas penggunaan lahan untuk Industri, jalan, kebun hortikultura, proyek pembangkit, perkebunan, sawah, sempadan pantai, sempadan sungai dan untuk kegiatan penggunaan wisata. Terlampir hasil pemotongan citra/ cropping untuk periode Tahun 2013 dan Tahun 2020 dalam gambar 4.1 dan gambar 4.2



Gambar 4 1 Cropping Citra Tahun 2013



Gambar 4 2 Cropping Citra Tahun 2020

4.1.3. Klasifikasi Penggunaan Lahan dan Perubahan Penggunaan Lahan

Klasifikasi citra merupakan tahap lanjutan setelah proses segmentasi. Tahap klasifikasi ini merupakan proses pengklasifikasian jenis penggunaan lahan dengan cara menginterpretasi hasil dari segmentasi citra sebelumnya. Klasifikasi citra dilakukan menggunakan metode tetangga terdekat dimana klasifikasi didasarkan pada kedekatan/kesamaan dengan tetangganya.

Jenis penggunaan lahan akan memiliki karakteristik yang berbeda antara satu dengan yang lainnya, hasil dari klasifikasi penggunaan lahan dari program

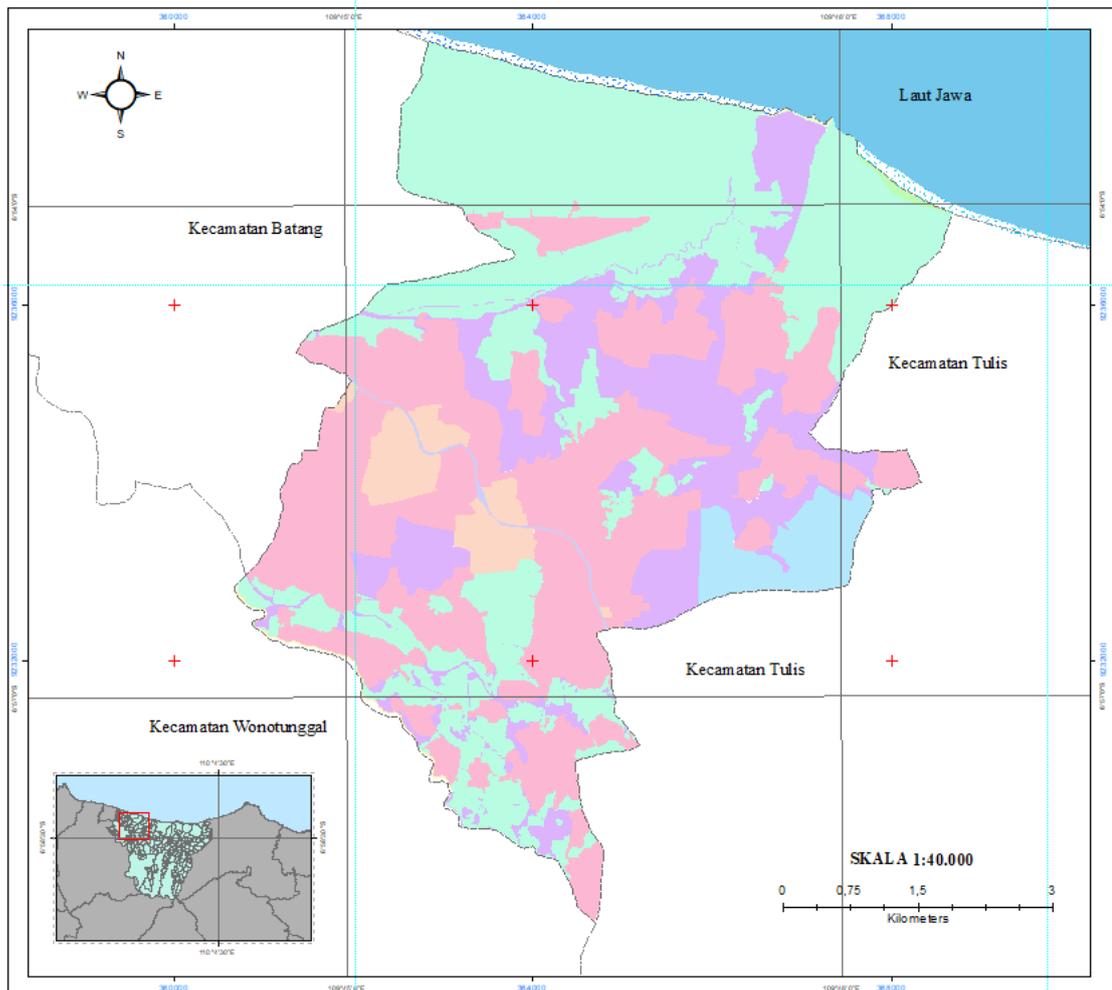
software SIG yang telah dilakukan dengan cara digitasi menjadi peta penggunaan lahan dari Tahun 2013 dan 2020. Untuk menentukan akurasi hasil data dilakukan survei 50 *sample* titik untuk mendapatkan validasi dilapangan. Dengan melakukan survey dilapangan akan mendapatkan akurasi kesuaian dan kejadian antara data pada citra dengan keadaan sebenarnya.

Berikut adalah data klasifikasi jenis penggunaan lahan dan hasil klasifikasi citra Tahun 2013 dan Tahun 2020 untuk wilayah Kecamatan Kandeman Kabupaten Batang.

Tabel 4. 0-3 Klasifikasi Lahan Tahun 2013 dan Tahun 2020

No	Kode Lahan	Jenis Lahan
1	Penggunaan Lahan (LU). 1	Indutri
2	Penggunaan Lahan (LU). 2	Jalan
3	Penggunaan Lahan (LU). 3	Kebun Hortikultura
4	Penggunaan Lahan (LU). 4	Proyek pembangkit
5	Penggunaan Lahan (LU). 5	Perkebunan
6	Penggunaan Lahan (LU). 6	Permukiman
7	Penggunaan Lahan (LU). 7	Sawah
8	Penggunaan Lahan (LU). 8	Sempadan Pantai
9	Penggunaan Lahan (LU). 9	Sempadan Sungai
10	Penggunaan Lahan (LU). 9	Wisata

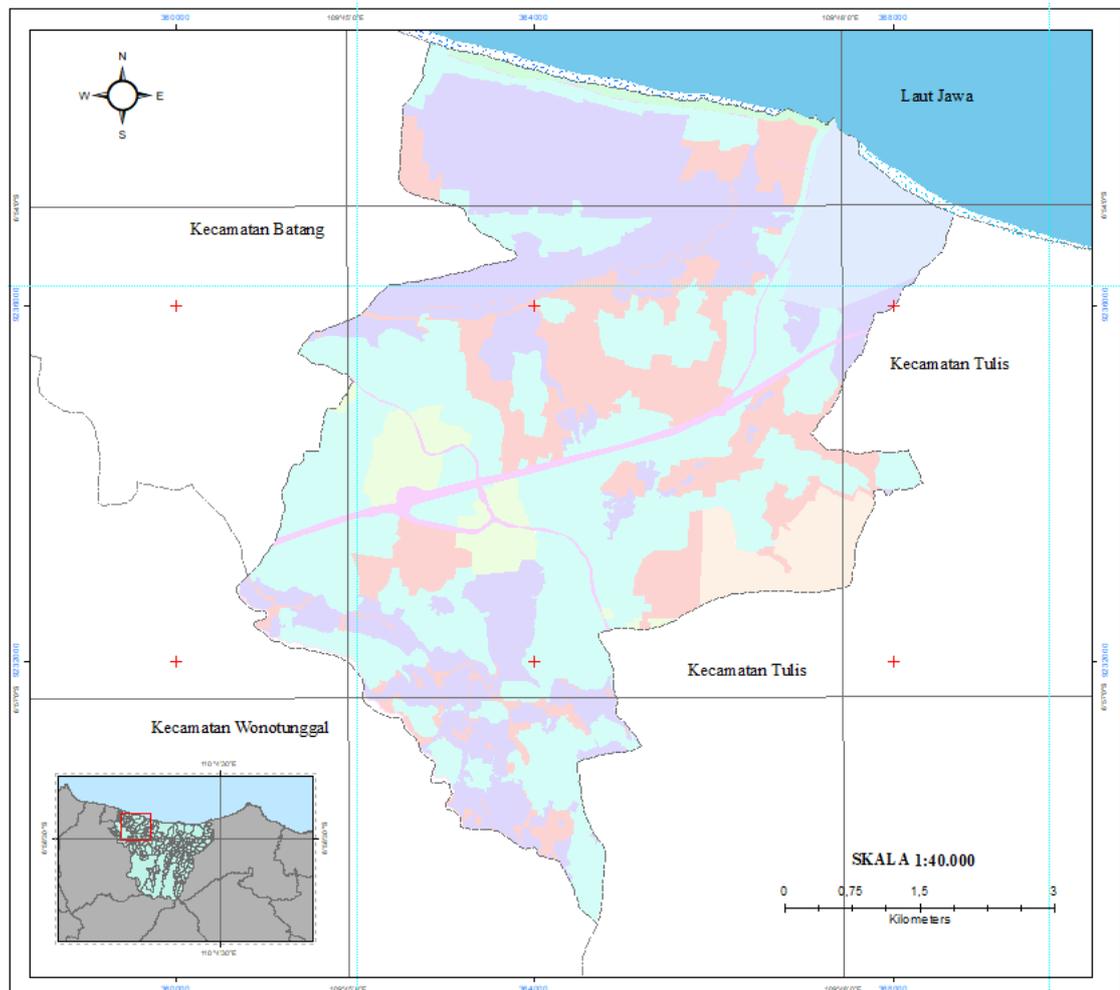
Berikut merupakan peta klasifikasi jenis penggunaan lahan untuk daerah Kecamatan Kandeman Kabupaten Batang periode Tahun 2013 hasil digitasi dalam gambar 4.3 Peta penggunaan lahan Tahun 2013.



Gambar 4 3 Peta Penggunaan Lahan Tahun 2013

Kemudian hasil klasifikasi penggunaan lahan di Kecamatan Kandeman Kabupaten Batang divisualisasikan dan diinterpretasikan dengan menggunakan alat analisis SIG yang dihasilkan, dan dilakukan verifikasi lapangan, sehingga penggunaan lahan sesuai dengan keadaan sebenarnya dan memiliki tingkat efektifitas yang dapat dicapai sehingga bisadigunakan. Dalam proses validasi dalam penelitian ini menggunakan sampel secara spatial sampling dengan skema random sesuai dengan jenis penggunaan lahannya. Untuk lokasi tiap titik validasinya ditentukan secara acak dan menyebar secara merata untuk jenis.

Untuk periode Tahun 2020, Berikut merupakan peta klasifikasi jenis penggunaan lahan untuk daerah Kecamatan Kandeman Kabupaten Batang periode Tahun 2020 hasil digitasi dalam gambar 4.4 Peta penggunaan lahan Tahun 2020.



Gambar 4.4 Peta Penggunaan Lahan Tahun 2020

Setelah dilakukan pengklasifikasian jenis penggunaan lahan, untuk periode Tahun 2013 dan periode Tahun 2020 maka akan didapatkan hasil statistik terkait luas data penggunaan lahan. Lebih detail berikut merupakan data statistik luas penggunaan lahan di Kecamatan Kandeman Kabupaten Batang untuk periode Tahun 2013 dan Tahun 2020.

Tabel 4. 0-4 Perubahan Penggunaan lahan Tahun 2013- 2020

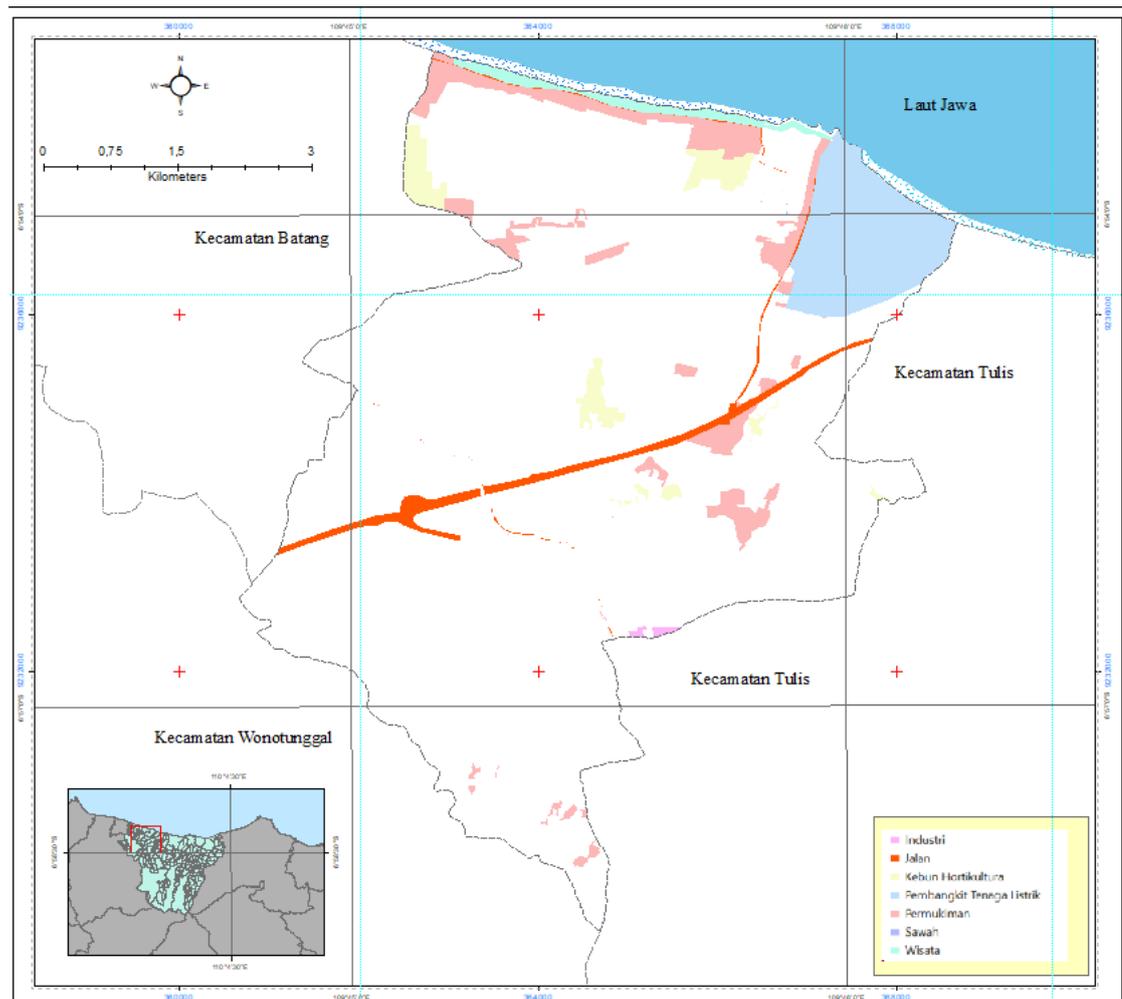
No	Kode Lahan	Luas Tahun 2013 (m2)	Luas Tahun 2020 (m2)	Selisih Perubahan	Prosentase (%)
1	LU.1	1.512324,94	1.472.744,32	39.580,61	0,10
2	LU.2	120.615,76	850.058,4799	729.442,72	1,80
3	LU.3	7.099.013,81	7.022.946,75	76.067,06	0,19
4	LU.4	00,00	2.302.399,11	2.302.399,11	5,68
5	LU.5	1.457.420,84	1.457.420,841	00,00	00,00
6	LU.6	14.323.299,94	15.657.503,82	1.334.203,88	3,29
7	LU.7	15.879.116,84	11.315.912,99	4.563.203,85	11,25
8	LU.8	71.507,13	00,00	71.507,13	0,18
9	LU.9	61.223,26	61.223,26	00,00	00,00
10	LU.10	28.587,14	412.034,86	383.447,72	0,95
		40.552.638,02		9,499.358,52	23,42

Mengacu pada tabel 4.4 didapatkan bahwa Kecamatan Kandeman mengalami perubahan penggunaan lahan kurang lebih 23,42 %. Perubahan penggunaan lahan yang mengalami perubahan penggunaan prosentase paling tinggi dalam kurun tujuh Tahun yaitu jenis penggunaan sawah yang mengalami perubahan

sebesar 11,25 %, untuk daerah perubahan penggunaan lahan yang tidak mengalami perubahan yaitu untuk jenis penggunaan perkebunan. Perubahan lahan untuk kegiatan proyek pembangkit menempati urutan kedua setelah sawah yang mengalami perubahan sebesar 5,68 %.

Perkembangan yang terjadi merupakan dampak dari perubahan lahan sawah menjadi permukiman, perubahan penggunaan lahan yang timbul terjadi karena beberapa faktor ekonomi dan faktor geografis yang terjadi pada desa- desa yang terdampak proyek pembangkit listrik dan pembangunan proyek infrastruktur untuk penggunaan akses jalan tol. Dengan terjadinya akses pembangunan infra struktur Jalan tol dan proyek pembangkit memberikan dampak positif dan meningkatkan jumlah pendapatan akan perekonomian menjadi lebih baik. Perubahan tersebut karena terjadi beberapa aktivitas penunjang perekonomian dikarenakan terjadi pada lingkungan proyek pembangkit dan proyek infrastruktur pembangunan jalan tol.

Pada tabel 4.4 perubahan untuk penggunaan sawah kurang lebih 456,3 Ha perubahan tersebut diantaranya untuk proyek pembangunan proyek pembangkit kurang lebih 230,2 hektar dan sisanya untuk sebaran perubahan penggunaan lahan permukiman yang tersebar pada Desa Ujungnegoro, Wonokerso dan Depok merupakan dampak dari kegiatan proyek pembangunan pembangkit dan proyek infrastruktur lainnya. Untuk lebih detail terkait dengan perubahan penggunaan lahan, dibawah ini merupakan hasil dari tumpang susun peta penggunaan lahan antara Tahun 2013 – 2020 yang dapat dilihat pada gambar 4.5



Gambar 4 5 Peta Perubahan Lahan Tahun 2013 - 2020

4.1.4. Perubahan Penggunaan Lahan terhadap RTRW Kecamatan Kandeman Kabupaten Batang.

Perubahan penggunaan lahan antara Tahun 2013- 2020 terhadap Pola Ruang Wilayah (RTRW) Kecamatan Kandeman Kabupaten Baang Tahun 2013 - 2020 dilakukan dengan cara menganalisis hasil tumpang susun antara peta perubahan penggunaan lahan dengan peta pola ruang wilayah terhadap RTRW Kecamatan Kandeman Kabupaten Batang Tahun 2013- 2020. Untuk lebih detailnya terkait perubahan penggunaan lahan terhadap RTRW dapat dilihat pada Tabel 4.5.

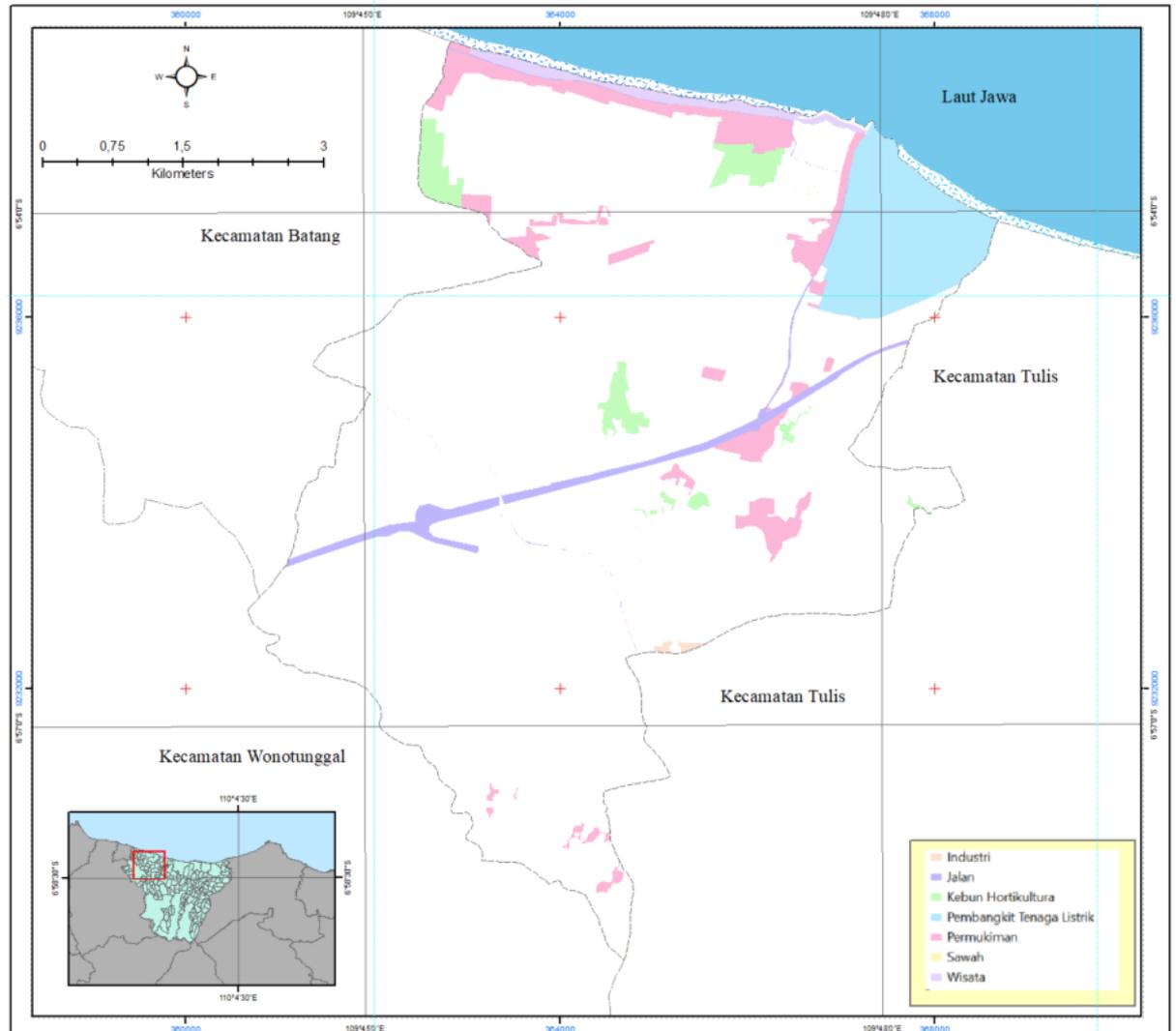
Tabel 4. 5 Perubahan Penggunaan Lahan Terhadap RTRW Kecamatan Kandeman Kabupaten Batang

No	Perubahan Penggunaan Lahan	RTRW	Sesuai	Luas (Ha)
1	Industri	Industri	Sesuai	3,62
2	Jalan	Jalan	Sesuai	70,37
3	Kebun Hortikultura	Tanaman Pangan	Sesuai	50,48
		Industri	Tidak sesuai	27,28
4	Permukiman	Permukiman	Sesuai	182,91
5	Proyek Pembangkit	Kawasan Proyek Pembangkit	Sesuai	230,22
7	Wisata	Ekosistem Mangrove	Tidak sesuai	33,35
		Sempadan Pantai	Tidak sesuai	4,98

Tabel 4.5 menunjukkan bahwa perubahan penggunaan lahan Industri sesuai dengan pola ruang kurang lebih seluas 3,62 hektar. Untuk perubahan penggunaan lahan pembangkit listrik sesuai dengan pola ruang wilayah yaitu kurang lebih seluas 230,22 hektar. Untuk perubahan penggunaan lahan permukiman dan untuk jalan kurang lebih seluas 253,28 hektar. Untuk perubahan lahan untuk kegiatan wisata/ pariwisata seluas 38,33 hektar yang terletak pada sepanjang area pantai Sigandu ke pantai Ujungnegero belum sesuai dengan rencana pola ruang wilayah kurang lebih seluas 33,35 dan 4,98 hektar. Mengacu pada pola runag wilayah Kecamatan

Kandeman, wilayah tersebut seharusnya digunakan untuk pola ruang penggunaan lahan eksistem mangrove dan sepadan pantai.

Untuk detail perubahan lahan terhadap pola ruang wilayah dapat dilihat pada gambar 4.6 peta perubahan penggunaan lahan terhadap pola ruang wilayah Kabupaten Batang.



Gambar 4.6 Peta Perubahan Lahan terhadap RTRW

BAB 5

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan analisa yang telah dilakukan dalam penelitian ini, menunjukkan perubahan penggunaan lahan di Kecamatan Kandeman dengan memanfaatkan teknologi SIG dan pemanfaatan citra dari *google earth*.

5.1.Kesimpulan

Dari hasil analisis dengan memanfaatkan teknologi SIG dan citra dari *google earth* didapatkan hasil penelitian ini sebagai berikut :

1. Perubahan lahan yang terjadi selama kurun waktu Tahun 2013 – 2020 kurang lebih sebesar 23,24 %, perubahan lahan yang paling besar perubahannya yaitu untuk jenis perubahan penggunaan lahan sawah. Perubahan penggunaan lahan untuk sawah mencapai hingga 11,25 %. Persebaran penggunaan lahan tersebut pada daerah proyek pembangkit dan proyek infrastruktur akses jalan tol dan akses jalan untuk kegiatan usaha pariwisata.
2. Berdasarkan hasil perubahan penggunaan lahan yang sesuai terhadap pola ruang wilayah kurang lebih seluas 533,37 hektar atau 13,1 %, dan perubahan penggunaan lahan yang belum sesuai yaitu seluas 60, 61 hektar atau 1,49 % perubahan lahan tersebut untuk kegiatan pariwisata yang terjadi karena adanya akses jalan baru yang menghubungkan antara pantai Sigandu dengan pantai Ujungnegoro.

5.2.Saran

Penelitian ini dapat dijadikan sebagai acuan peringatan dini dalam upaya

meminimalkan dampak perubahan penggunaan lahan di Kecamatan Kandeman Kabupaten Batang.

1. Penelitian ini dapat ditindak lanjuti dengan penelitian perubahan penggunaan lahan pasca terjadinya proyek pembangkit dan proyek infrastruktur yaitu pembangunan jalan toll.
2. Pengembangan atau sumbangan ide dari berbagai ilmu pengetahuan lain diperlukan dalam menyempurnakan metode analisis perubahan penggunaan lahan
3. Perlu adanya kajian/ penelitian yang lain, yang lebih lengkap, akurat, aktual sehingga hasil dari penelitian akan lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Affan, F. M. (2014). Analisis perubahan penggunaan lahan untuk permukiman dan industri dengan menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG). *Jurnal Ilmiah Pendidikan Geografi*, 2(1), 49-60.
- Bashit, N., & Prasetyo, Y. (2018). Uji ketelitian klasifikasi berbasis objek pada citra quickbird. *Elipsoida: Jurnal Geodesi dan Geomatika*, 1(01).
- Bintarto, R. (1977). Pengantar Geografi Kota. *Yogyakarta: Spring*
- Dewi, N. K., & Rudiarto, I. (2013). Identifikasi alih fungsi lahan pertanian dan kondisi sosial ekonomi masyarakat daerah pinggiran di Kecamatan Gunungpati Kota Semarang. *Jurnal Wilayah dan Lingkungan*, 1(2), 175-188.
- BPS. (2021). *Kecamatan dalam angka*. Batang: BPS.
- INDONESIA, Standar Nasional. Klasifikasi penutup lahan. *Jakarta. Indonesia*, 2010.
- Iskandar, F., Awaluddin, M., & Yuwono, B. D. (2016). Analisis kesesuaian penggunaan lahan terhadap Rencana Tata Ruang/Wilayah di Kecamatan Kutoarjo menggunakan sistem informasi geografis. *Jurnal Geodesi Undip*, 5(1), 1-7.
- Lillesend and Keiffer, (2000). *Pengindraan Jauh dan interpretasi Citra*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press
- Malingreau, dan Rosalia. 1979. Land Use/Land Cover Classification in Indonesia. Yogyakarta : Fakultas Geografi UGM.
- NAWANGWULAN, Nila Hapsari; SUDARSONO, Bambang; SASMITO, Bandi. Analisis Pengaruh Perubahan Lahan Pertanian terhadap Hasil Produksi Tanaman Pangan di Kabupaten Pati Tahun 2001–2011. *Jurnal Geodesi Undip*, 2013, 2.2.

- Noor, Djauhari. (2006). *Geologi lingkungan*. Yogyakarta: Graha ilmu
- PRABANDARI, Dewi; RENGGA, Aloysius. Evaluasi Dampak Kebijakan Pembangunan PLTU terhadap Kehidupan Sosial Ekonomi Masyarakat Desa Karanggeneng Kecamatan Kandeman Kabupaten Batang. *Journal of Public Policy and Management Review*, 2018, 7.4: 333-346.
- Prahasta, E. (2009). *Konsep - Konsep Dasar Sistem Informasi Geografis*. Bandung: Informatik
- Purwadhi, S.H. (2001). *Interpretasi Citra Digital*. Jakarta: Grasindo
- Rahayu, Dwi. 2007 "Analisis Perubahan Penggunaan Lahan di Kecamatan Karangmalang Kabupaten Sragen Propinsi Jawa Tengah Tahun 1999 dan Tahun 2003." *Skripsi. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta*
- Ritohardoyo, SU. (2002). *Perencanaan dan Tata Guna Lahan*. Yogyakarta: Fakultas Geografi UGM
- Sandy, I Made. 1987. *Esensi Tata Guna Lahan*. Jakarta : UI Press.
- Shofiana, R., Subardjo, P., & Pratikto, I. (2013). Analisis perubahan penggunaan lahan di wilayah pesisir Kota pekalongan menggunakan data landsat 7 etm+. *Journal Of Marine Research*, 2(3), 35-43.
- Sugiyono, 2006. *Metodologi Penelitian Kuantitatif Kualitatif*. Bandung: Alfabeta.
- Soemarno, 2007. *Konsepsi Ekonomi Sumberdaya Lahan*. Makalah.
- Tim Penyusun Kesesuaian Lahan. 1994. *Kursus Evaluasi Sumberdaya Lahan*. Yogyakarta: Fakultas Geografi UGM
- Umar, I., Widiatmaka, W., Pramudya, B., & Barus, B. (2017). Evaluasi kesesuaian lahan untuk kawasan permukiman dengan metode multi criteria evaluation di kota padang. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan (Journal of Natural Resources and Environmental Management)*, 7(2), 148-154.

Wijaya, Ali, and Cahyono Susetyo. "Analisis Perubahan Penggunaan Lahan di Kota Pekalongan Tahun 2003, 2009, dan 2016." *Jurnal Teknik ITS* 6.2 (2017): C417-C420.

Zulfikar, R. (2014). APLIKASI SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS (SIG) UNTUK MENYAJIKAN HIRARKI KLASIFIKASI FUNGSI JALAN DAN DERAJAT KEJENUHAN (Degree of Saturation) RUAS JALAN DI KABUPATEN BATANG. *Scaffolding*, 3(1).

LAMPIRAN

