BAB I
PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Sektor pertanian merupakan sektor yang sangat penting peranannya di dalam perekonomian di sebagian besar negara-negara yang sedang berkembang. Hal tersebut dapat dilihat dengan jelas dari peranan sektor pertanian di dalam menampung penduduk serta memberikan kesempatan kerja kepada penduduk, menciptakan pendapatan nasional dan menyumbangkan pada keseluruhan produk. Berbagai data menunjukkan bahwa di beberapa negara yang sedang berkembang lebih 75% dari penduduknya berada di sektor pertanian dan lebih 50% dari pendapatan nasionalnya dihasilkan dari sektor pertanian serta hampir seluruh ekspornya merupakan bahan pertanian (Todaro, 2000).

Program peningkatan ketahanan pangan diarahkan untuk dapat memenuhi kebutuhan pangan masyarakat di dalam negeri dari produksi pangan nasional. Berbagai upaya telah ditempuh pemerintah melalui kegiatan pengamanan lahan sawah, peningkatan mutu intensifikasi serta optimalisasi dan perluasan area pertanian. Salah satu bahan pangan nasional yang diupayakan ketersediaannya tercukupi sepanjang tahun adalah beras yang menjadi makanan pokok sebagian besar masyarakat Indonesia (Sahara dan Idris, 2006).

Upaya menyediakan kebutuhan pangan khususnya beras serta peningkatan kesejahteraan petani padi, dapat dilakukan dengan upaya peningkatan produksi padi dan produktivitas. Peningkatan produksi usaha tani khususnya padi, dapat dilakukan dengan pengembangan dan adopsi teknologi baru serta peningkatan efisiensi/banyaknya hasil produksi suatu usaha tani.

Tanaman padi merupakan sumber karbohidrat utama masyarakat Indonesia. Sampai saat ini, lebih dari 50% produksi padi nasional berasal dari areal sawah di Pulau Jawa. Kabupaten Kulonprogo adalah salah satu kabupaten yang terletak di Pulau Jawa, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. Perkembangan daerah

pertanian di Kabupaten Kulonprogo secara geografis dipengaruhi oleh bentuklahan dan jenis tanah yang terdapat di Kabupaten Kulonprogo. Seperti jenis tanah aluvial yang berada di daratan rendah di sekitar Formasi Sentolo. Serta bentuk lahan fluvial tersebar di bagian selatan Kabupaten Kulonprogo sebelum mendekat ke kawasan pantai selatan.

Faktor ketersedian air adalah sebagai sumber irigas pertaniaan sawah di daerah penelitian. Kabupaten Kulonprogo secara geografis dibatasi oleh dua buah sungai besar yang menjadi tulang punggung irigasi, yaitu Sungai Progo dan Sungai Bogowonto. Selain itu terdapat juga sungai sedang dengan panjang 28 kilometer dengan luas daerah aliran sungai 210 km^2. Disamping itu, Kabupaten Kulonprogo juga mempunyai saluran irigasi seluas 7.125 hektar yang kerap disebut sistem irigasi Kalibawang.

Demikian juga penduduknya sebagian besar adalah sebagai petani. Pada tahun 2012, produksi padi tercatat 135.238 ton atau mengalami kenaikan produksi sebesar 1,60 persen dibandingkan tahun 2011 yang mencapai 133.100 ton. Dari total produksi padi tersebut, sebanyak 132.982 ton merupakan padi sawah dan 2.256 ton padi ladang. Produktivitas padi sawah yaitu sebesar 69,57 kw/ha dan produktivitas padi ladang mencapai 31,91 kw/ha.

Sampai saat ini estimasi produksi padi dilaksanakan oleh beberapa instansi antara lain : Badan Urusan Logistik *(BULOG)*, Badan Pusat Statistik *(BPS)* dan Dirjen Bina Produksi Tanaman Pangan dan Hortikultura, Departemen Pertanian. BULOG memperkirakan produksi padi menggunakan pendekatan ekonometrik. Parameter yang digunakan antara lain data luas area panen, produktivitas, curah hujan dan harga. Informasi disajikan per catur wulan. BPS melakukan perkiraan produksi padi berdasarkan data lapangan yang dihimpun dari Mantri Tani di setiap kecamatan berdasarkan hasil ubinan secara acak terpilih. Data produksi diperoleh dari parameter luas area panen dan produktivitas padi per hektar. Departemen pertanian memperkirakan produksi padi dengan mempertimbangkan parameter luas area tanam/panen, jumlah benih yang disebar petani, perhitungan

produktivitas dengan memanfaatkan struktur kelembagaan di bawahnya yaitu Mantri Tani dan Penyuluh Pertanian Lapangan dan informasi luas baku sawah dari BPS. Perbedaan cara pendekatan, kriteria penilaian dan metode yang digunakan menyebabkan informasi yang diperoleh juga berbeda. Hal ini menyulitkan pengguna informasi dalam pemanfaatannya.

Semua instansi di atas yang melakukan estimasi produksi padi, parameter yang dominan digunakan adalah luas area panen/tanam. Peta agihan sawah ini sangat diperlukan dalam proses estimasi produksi padi dan ketahanan pangan ini. Peta agihan sawah ini dapat diperoleh dengan menggunakan teknologi penginderaan jauh, karena dengan penginderaan jauh dapat memperoleh data dengan cepat dan akurat serta lebih efisien dan hemat. Salah satu teknologi penginderaan jauh adalah dengan menggunakan citra penginderaan jauh. Beberapa satelit penginderaan jauh milik negara maju (seperti USA, Uni-Eropa, dan Jepang), mengitari bumi dan merekam datanya secara periodik dalam selang waktu tertentu.

Pemanfaatan citra Landsat telah banyak digunakan untuk beberapa kegiatan survei maupun penelitian, antara lain geologi, pertambangan, geomorfologi, hidrologi, dan kehutanan. Dalam setiap perekaman, Citra Landsat mempunyai cakupan area 185 km x 185 km, sehingga aspek dari obyek tertentu yang cukup luas dapat diidentifikasikan tanpa menjelajah seluruh daerah yang disurvei atau yang diteliti. Dengan demikian, metode ini dapat menghemat waktu maupun biaya dalam pelaksanananya dibanding cara konvensional atau survei terestris di lapangan.

Pada tanggal 11 Februari 2013 NASA (*National Aeronautics and Space Administration*) telah meluncurkan satelit pengamat bumi Landsat 8. Satelit ini mengorbit bumi setiap 99 menit dan merekam gambar di setiap titik di planet ini setiap 16 hari sekali dan menghasilkan sekitar 400 gambar dengan resolusi tinggi ke stasiun bumi setiap 24 jam. Landsat 8 memiliki 9 gelombang pemancar, termasuk di dalamnya 3 gelombang pemancar ringan, dua gelombang semi

inframerah dan dua pemancar inframerah jarak pendek. Juga dua sensor panas yang dapat digunakan untuk berbagai aplikasi, termasuk memonitor perubahan lingkungan, dan mendeteksi api.

Hasil pengolahan dari data citra satelit menggunakan teknologi penginderaan jauh dan sistem informasi geografis tersebut adalah peta agihan sawah secara cepat, terbarukan, dan akurat. Dari peta agihan sawah ini kemudian ditentukan estimasi hasil produksi padi, menggunakan cara perkalian dengan luasan area panen dan hasil produksi padi. Kondisi Kabupaten Kulonprogo yang banyak area persawahan sangat sesuai untuk area pengembangan pertanian.

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian di atas maka penelitian ini dilandaskan pada beberapa permasalahan, antara lain:

1. Bagaimanakah agihan lahan sawah di Kabupaten Kulonprogo?
2. Bagaimanakah estimasi produksi padi menggunakan Citra Landsat 8 di Kabupaten Kulonprogo?

1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan uraian permasalahan di atas, maka tujuan dari penelitian ini antara lain:

1. Mengetahui agihan lahan sawah di Kabupaten Kulonprogo.
2. Mengetahui estimasi produksi padi di Kabupaten Kulonprogo dengan menggunakan Citra Landsat 8.

1.4. Kegunaan Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat untuk :

1. Memberikan informasi tentang agihan lahan sawah Kabupaten Kulonprogo.
2. Memberikan masukan dan pertimbangan bagi pemerintah daerah dalam menentukan kebijakan tentang ketahanan pangan.

1.5. Telaah Pustaka dan Penelitian Sebelumnya

1.5.1. Sawah

Sawah adalah lahan pertanian yang berpetak – petak dan dibatasi oleh pematang *(galengan)*, saluran untuk menahan/menyalurkan air, yang biasanya ditanami padi sawah tanpa memandang dari mana diperolehnya atau status lahan tersebut (BPS,2012). Lahan sawah memiliki multifungsi dalam bentuk mitigasi banjir, mengendalikan erosi dan sedimentasi, pendaur ulang sumberdaya air, mitigasi peningkatan suhu udara, penampung dan pendaur ulang sampah organik, mengurangi kadar nitrat air tanah, detoksifikasi kelebihan unsur hara dan residu pestisida, serta penambat karbon.

Berdasarkan pengairannya lahan sawah dibedakan menjadi 2 yaitu ; sawah belum irigasi dan sawah irigasi. Sawah belum irigasi adalah lahan sawah yang belum mendapatkan air dari jaringan irigasi, tetapi di kemudian hari dapat dijadikan sawah irigasi. Sawah irigasi adalah lahan sawah yang merupakan bagian dari luas potensial yang sumber airnya berasal dari jaringan irigasi. Kolam tambak ikan yang mengambil airnya dari saluran irigasi merupakan bagian dari luas sawah irigasi pada areal potensial (BIK,PUSDATA Dep. PU.1994).

Jenis metode pengairan yang banyak digunakan di wilayah Kabupaten Kulonprogo:

(1) Irigasi Teknis adalah adalah jaringan irigasi yang bangunannya dilengkapi dengan alat pengatur pembagian air dan alat ukur, sehingga air yang dialirkan dapat diatur dan diukur.
(2) Irigasi Semi Teknis adalah jaringan irigasi yang bangunannya dilengkapi dengan alat pengatur pembagian air, sehingga air yang dialirkan dapat diatur tetapi tidak dapat diukur.
(3) Irigasi Sederhana adalah jaringan irigasi yang bangunannya tidak dilengkapi dengan alat pengatur pembagian air dan alat ukur, sehingga air irigasi tidak dapat diatur dan di ukur.

Menurut klasifikasi SNI (Standart Nasional Indonesia) 7645 – 2010 tentang klasifikasi pengunaan lahan, sawah dikelaskan menjadi :

(1) Sawah irigasi : sawah yang diusahakan dengan pengairan dari irigasi
(2) Sawah tadah hujan : sawah yang diusahakan dengan pengairan dari air hujan
(3) Sawah lebak : sawah yang diusahakan di lingkungan rawa - rawa. Saat air rawa menyusut, rawa dimanfaatkan untuk ditanami padi
(4) Sawah pasang surut : sawah yang diusahakan di lingkungan yang terpengaruh oleh pasang surutnya air laut atau sungai
(5) Polder : sawah yang terdapat di delta sungai yang pengirannya dipengaruhi oleh air sungai.

1.5.2. Padi

Padi (*Oryza sativa L.*) merupakan salah satu tanaman budidaya terpenting dalam peradaban. Meskipun terutama mengacu pada jenis tanaman budidaya, padi juga digunakan untuk mengacu pada beberapa jenis dari marga (genus) yang sama, yang biasa disebut sebagai padi liar. Tanaman padi memiliki sifat merumpun, yang dalam waktu singkat bibit padi yang ditanam hanya satu batang dapat membentuk rumpun sejumlah 20 sampai 30 anakan (Siregar, 1981).

Tanaman padi adalah tanaman yang membutuhkan banyak air (*waterplant*). Sebagai tanaman air bukan berarti bahwa tanaman padi hanya bisa tumbuh di atas lahan yang terus – menerus digenangi air. Kebutuhan air sangat penting tanaman padi di lahan basah, yaitu untuk melunakkan tanah sebagai media tumbuh tanaman, memudahkan dalam penyerapan unsur hara dan juga karena sifat tanaman itu sendiri yang merupakan tanaman air. Penggenangan air dapat juga berfungsi membunuh beberapa jenis gulma (Siregar, 1981). Padi diduga berasal dari India atau Indocina dan masuk ke Indonesia dibawa oleh nenek moyang yang migrasi dari daratan Asia sekitar 1500 SM. Produksi padi dunia menempati urutan ketiga dari semua serealia, setelah jagung dan gandum. Namun demikian, padi merupakan sumber karbohidrat utama bagi mayoritas penduduk dunia. Tanaman padi tumbuh optimal pada ketinggian 0 – 1500 mdpl, dengan curah hujan antara 200 mm/bulan atau 1500 – 2000 mm/tahun. Dengan suhu optimal 23°C. Air sangat dibutuhkan oleh tanaman padi.

Jenis padi yang banyak dikembangkan di wilayah Kabupaten Kulonprogo adalah padi jenis IR64. Varietas padi sawah ini memiliki umur tanaman 110 – 120 hari, dengan anakan produktif 20 -35 batang. Memiliki rasa nasi pulen. Potensi yang dapat dihasilkan mencapai 6 ton/ha. IR64 ini baik ditanam di lahan sawah irigasi dataran rendah sampai sedang.

1.5.3. Produksi dan Produktivitas Pertanian Padi

1.5.3.1. Produksi

Produksi dapat didefinisikan sebagai suatu proses yang menciptakan atau menambah nilai / guna atau manfaat baru. Guna atau manfaat mengandung pengertian kemampuan barang atau jasa untuk memenuhi kebutuhan manusia. Jadi produksi meliputi semua aktivitas menciptakan barang dan jasa (Gumbirah dan Harizt, 2001).

Sesuai dengan pengertian produksi di atas, maka produksi pertanian dapat dikatakan sebagai suatu usaha pemeliharaan dan penumbuhan komoditi pertanian untuk memenuhi kebutuhan manusia. Pada proses produksi pertanian terkandung pengertian bahwa guna atau manfaat suatu barang dapat diperbesar melalui suatu penciptaan guna bentuk yaitu dengan menumbuhkan bibit sampai besar dan pemeliharaan. Dalam proses produksi pertanian dibutuhkan bermacam-macam faktor produksi seperti tenaga kerja, modal, tanah dan manajemen pertanian. Tenaga kerja meliputi tenaga kerja dalam keluarga dan luar keluarga. Faktor produksi modal sering diartikan sebagai uang atau keseluruhan nilai dari sumber-sumber ekonomi non manusiawi. Sering juga modal diartikan sebagai semua barang dan jasa yang sudah di investasikan dalam bentuk bibit, obat- obatan, alat-alat pertanian dan lain-lainnya sumbangan faktor produksi tanah dalam proses produksi pertanian yaitu berupa unsur-unsur hara yang terkandung di dalamnya yang menentukan tingkat kesuburan suatu jenis tanah. Faktor produksi yang tidak kalah pentingnya dalam produksi pertanian adalah manejemen pertanian yang berfungsi mengkoordinir faktor-faktor produksi lainnya agar dapat menghasilkan output secara efisien (Tohir, 1993).

1.5.3.2. Produktivitas

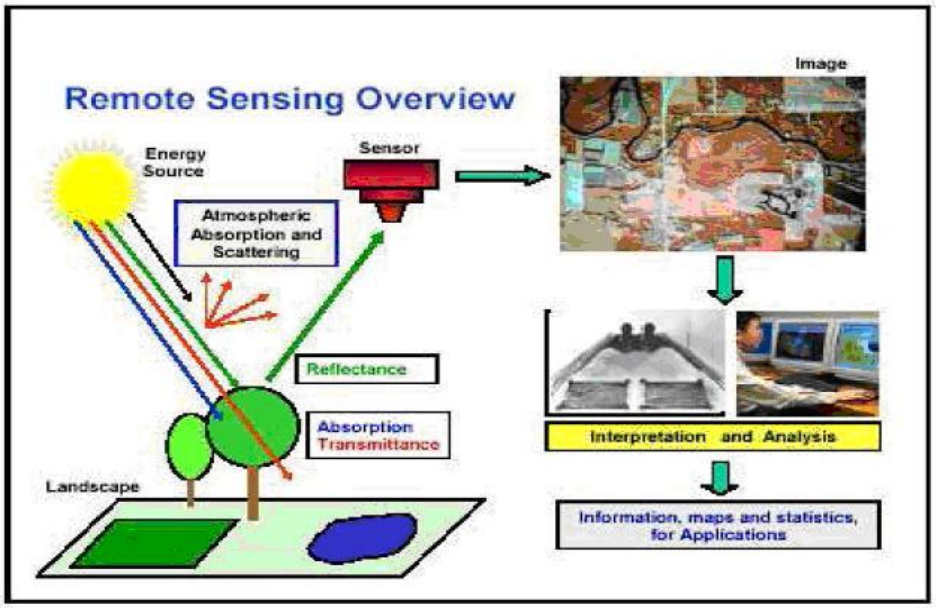
Produktivitas adalah kemampuan suatu tanah untuk menghasilkan suatu tanaman yang sedang diusahakan dengan system pengolahan tertentu. Produktivitas disebut juga dalam faktor produksi, karena dapat menunjang pertumbuhan tanaman yang dibudidayakan.

Produktivitas pertanian adalah kemampuan suatu lahan pertanian dalam memproduksi hasil pertaniannya perhektar pertahunnya. Sedang proses pertaniannya sendiri adalah proses produksi terus menerus yang meliputi proses pertumbuhan tanaman dan hewan dengan petani yang menjadi pengelolanya.

Produktivitas pertanian di daerah pertanian harus memperhatikan kemampuan lahannya karena faktor – faktor yang menguntungkan dan yang merugikan.

1.5.4. Penginderaan Jauh

Penginderaan jauh adalah pengukuran atau akusisi data dari sebuah objek atau fenomena oleh sebuah alat yang tidak secara fisik melakukan kontak dengan objek tersebut atau pengukuran atau akusisi data dari sebuah objek atau fenomena oleh sebuah alat dari jarak jauh (Lillesand dan Kiefer, 1994). Terdapat dua fungsi dari penginderaan jauh yaitu penginderaan jauh sebagai ilmu dan penginderaan jauh sebagai teknis. Penginderaan jauh sebagai ilmu harus bersifat jelas karakteristiknya, karakteristik yang jelas antara lain terdapat pada lingkup studinya, konsep dasarnya, metodologinya, dan filosofinya. Penginderaan jauh sebagai tekniknya mengacu kepada teknik yang melibatkan instrument di pesawat atau pesawat luar angkasa dan dibedakan penginderaan dengan penginderaan jauh lainnya seperti penginderaan medis atau fotogrametri, data-data tersebut berasal rekaman sensor tanpa melakukan kontak langsung.



Gambar1.1: Skema secara umum penginderaan jauh(kerle, 2004)

Pengambilan data pengindraan jauh di lakukan dari jarak jauh oleh karena itu di perlukan tenaga penghubung yang membawa data objek ke sensor, tenaga inilah yang digunakan dalam pengindraan jauh. Tenaga dapat di bedakan atas :

(1) Tenaga alam yaitu tenaga yang berasal dari alam, misalnya sinar matahari. Emisi atau pancaran suhu benda-benda permukaan bumi biasanya tenaga ini digunakan untuk pengindraan jauh sistem pasif.

(2) Tenaga buatan, yaitu tenaga yang bukan dari alam untuk mendukung sistem pengindraan jauh, sistem ini disebut dengan sistem aktif. Contoh dari sistem ini adalah pulsa radar (sutanto, 1986).

Penginderaan jauh sangat tergantung dari energi gelombang elektromagnetik. Gelombang elektromagnetik dapat berasal dari banyak hal, akan tetapi gelombang elektromagnetik yang terpenting pada penginderaan jauh adalah sinar matahari. Banyak sensor menggunakan energi pantulan sinar matahari sebagai sumber gelombang elektromagnetik, akan tetapi ada beberapa

sensor penginderaan jauh yang menggunakan energi yang dipancarkan oleh bumi dan yang dipancarkan oleh sensor itu sendiri. Sensor yang memanfaatkan energi dari pantulan cahaya matahari atau energi bumi dinamakan sensor pasif, sedangkan yang memanfaatkan energi dari sensor itu sendiri dinamakan sensor aktif (Kerle, 2004).

Kelebihan dari sensor wahana penginderaan jauh yang bersifat pasif adalah wahana penginderaan jauh tidak memerlukan banyak tenaga dalam mengambil gambar atau dalam pencitraan obyek di permukaan bumi, sedangkan kelemahannya adalah ketika sinar matahari tidak ada, wahana penginderaan jauh tersebut tidak dapat melakukan pencitraan. Berdeda dengan wahana / sensor penginderaan jauh yang memiliki sumber tenaga sendiri atau seperti telah dijelaskan diatas disebut wahana penginderaan jauh yang bersifat aktif.

Pada wahana atau sensor penginderaan jauh yang bersifat aktif, penditraan dapat dilakukan kapan saja dengan kondisi sinar matahari bagaimanapun atau dengan kata lain pencitraan dapat dilakukan pada malam maupun siang hari.

1.5.5. Landsat 8

Landsat 8 adalah satelit pengamatan bumi milik Amerika Serikat yang diluncurkan pada tanggal 11 Februari 2013. Satelit ini adalah satelit kedelapan dalam program Landsat atau yang ketujuh yang mencapai orbit dengan sukses.

Satelit ini semula disebut sebagai *Landsat Data Continuity Mission* (LDCM) yang merupakan kerjasama antara NASA (*National Aeronautics and Space Administration*) dan USGS (*United States Geological Survey*). Pusat penerbangan luar angkasa Goddard (*Goddard Space Flight Center*) milik NASA menyediakan pengembangan rancang bangun dan perolehan roket pembawanya, sementara USGS menyediakan pengembangan sistem di bumi (*ground system*) dan menyelenggarakan operasi misi selanjutnya. Satelit itu

sendiri dibuat oleh *Orbital Sciences Corporation* yang bertindak sebagai kontraktor utama misi ini.

Instrumen pesawat luar angkasa ini dibuat oleh *Ball Aerospace* dan *Goddard Space Flight Center* milik NASA dan peluncurannya dilaksanakan oleh *United Launch Alliance*. Selama 108 hari pertama di orbit, LDCM dijalankan oleh NASA dan pada tanggal 30 Mei 2013 operasi ini dipindahkan dari NASA ke USGS ketika LDCM secara resmi diganti nama menjadi Landsat 8.

Gambar1.2: Rekaman pertama menggunakan landsat 8

Sumber: http://en.wikipedia.org/wiki/Landsat_8

Tabel 1. 1 Tabel Spesifikasi singkat Landsat 8

Jenis misi	Pencitraan Bumi (Earth Imaging)
Pelaksana	NASA, USGS
COSPAR ID	2013 – 008A
SATCAT No	39084
Website	http://www.nasa.gov/mission_pages/landsat/main/index.html
Durasi Misi	5-10 tahun (rencana)
Satelit :	
Bus	LEOStar-3
Pembuat	Orbital Sciences (prime), Ball Aerospace (OLI), NASA GSFC (TIRS)
Berat Saat Peluncuran	2.623 kilograms (5.780 lb)
Berat Kosong	1.512 kilograms (3.330 lb)
Awal Misi :	
Tanggal Peluncuran	11 February 2013, 18:02 UTC
Roket	Atlas V 401 AV-035
Tempat Peluncuran	Vandenberg SLC-3E
Kontraktor	United Launch Alliance
Mulai beroperasi	30 May 2013
Keterangan Orbit :	
Sistem referensi	Geocentric
Regime	Sun-synchronous
Inklinasi	98,2 derajat
Periode	98,9 menit

Sumber : USGS, *Landsat Data Countinuity Mission Brochure*, California, 2013

Satelit ini diluncurkan menggunakan roket Atlas V 401 yang diberi sayap angkut tambahan. Peluncuran dilaksanakan pada waktu tanggal 11 Februari

2013 dari Space Launch Complex 3E di Vandenberg Air Force Base. Landsat 8 ini bergabung di orbit Landsat 7 sehingga meningkatkan cakupan perekaman permukaan bumi.

Dengan pensiunnya Landsat 5 pada awal 2013, Landsat 7 merupakan satu-satunya satelit dari program Landsat yang masih mengorbit, Landsat 8 memastikan berlanjutnya perolehan dan ketersediaan data Landsat dengan menggunakan dua sensor, yakni *Operational Land Imager* (OLI) dan *Thermal InfraRed Sensor* (TIRS). Keduanya mengumpulkan data citra pada sembilan saluran (band) gelombang pendek dan dua band thermal gelombang panjang. Satelit ini dibangun untuk misi selama 5,25 tahun, namun memiliki bahan bakar yang cukup untuk beroperasi selama 10 tahun.

Landsat 8 memiliki tiga misi dan tujuan ilmiah :

(1) Mengumpulkan dan menyimpan data citra multispektral beresolusi menengah (resolusi spasial 30 meter) yang mencakup permukaan bumi global pada berbagai musim dengan periode tidak kurang dari 5 tahun.

(2) Landsat 8 konsistensi data yang didapat dari misi-misi Landsat sebelumnya dalam hal geometri perolehan data, kalibrasi, karakteristik cakupan *(coverage),* karakteristik spektral, kualitas data dan ketersediaan data sehingga memungkinkan studi perubahan penutup lahan dan penggunaan lahan dari waktu ke waktu.

(3) Menyebarkan data hasil Landsat 8 kepada khalayak umum tanpa diskriminasi secara gratis.

Landsat 8 menghasilkan citra permukaan bumi resolusi menengah (15 meter sampai 100 meter) di spektrum gelombang elektromagnetik visible (tampak), infra merah dekat, infra merah gelombang pendek dan infra merah thermal. Landsat 8 menangkap kurang lebih 400 scene per hari, lebih banyak dari Landsat 7 yang menangkap 250 scene per hari. Sensor OLI dan TIRS mengalami penyempurnaan kemampuan radiometrik sehingga mampu

menyimpan data sebesar 12 bit sehingga lebih baik dalam mengenali karakteristik penutup lahan.

Tabel 1. 2 Tabel Spesifikasi produk data citra Landsat 8

Jenis produk	Level 1T (terrain corrected)
Format	GeoTIFF
Ukuran Piksel: Panchromatic	15 meter
Multispectral	30 meter
Thermal	100 meter
Projection peta	UTM (Polar Stereographic untuk daerah Antarctica)
Datum	WGS 84
Orientasi	North-up (map)
Resampling	Cubic convolution
Akurasi : OLI	12 meters circular error, 90- percent confidence
TIRS	41 meters circular error, 90-percent confidence

Sumber : USGS, *Landsat Data Countinuity Mission Brochure*, California, 2013

Sensor yang dibawa oleh satelit Landsat 8 terdiri dari 2 (dua) instrumen, yakni *Operational Land Imager* (OLI) dan *Thermal InfraRed Sensor* (TIRS). Instrumen OLI menggunakan mekanisme pushbroom yang berbeda dengan Landsat sebelumnya yang menggunakan *Whiskbroom*. Mekanisme *pushbroom* ini memungkinkan Landsat dapat merekam permukaan bumi selebar 115 mil (185 Km) secara melintang. Dengan lebih dari 7.000 detektor pada setiap band-nya, *pushbroom* ini meningkatkan sensitivitas, berkurangnya bagian bergerak dan meningkatnya informasi mengenai permukaan bumi.

OLI mengumpulkan data dari 9 saluran spektral. Tujuh dari sembilan band sama dengan saluran pada sensor *Thematic Mapper* (TM) dan *Enhanced Thematic Mapper Plus* (ETM+) yang ada di Landsat sebelumnya sehingga memungkinkan kompatibilitas dengan data Landsat sebelumnya sekaligus

meningkatkan kemampuan pengukurannya. Dua band spektral baru, yakni band biru laut / aerosol dan band cirrus inframerah gelombang dekat, digunakan untuk mengukur kualitas air dan meningkatkan deteksi terhadap awan tinggi dan tipis.

Thermal InfraRed Sensor (TIRS) digunakan untuk mendukung aplikasi seperti tingkat evapotranspirasi dan manajemen sumber daya air. TIRS menggunakan sensor bernama *GaAs Quantum Well Infrared Photodetector* (QWIPs) untuk mendeteksi radiasi inframerah. Data TIRS ini ditambahkan ke data OLI dan akhirnya membentuk data Landsat 8 12-bit yang telah terkoreksi baik secara radiometrik, geometrik maupun terrain. Sensor TIRS hanya memiliki umur pakai selama 3 tahun.

Tabel 1. 3 Tabel Saluran (band) Spektral OLI

Spectral Band	Wavelength	Resolution
Band 1 - Coastal / Aerosol	0.433 - 0.453 µm	30 m
Band 2 – Blue	0.450 - 0.515 µm	30 m
Band 3 – Green	0.525 - 0.600 µm	30 m
Band 4 – Red	0.630 - 0.680 µm	30 m
Band 5 - Near Infrared	0.845 - 0.885 µm	30 m
Band 6 - Short Wavelength Infrared	1.560 - 1.660 µm	30 m
Band 7 - Short Wavelength Infrared	2.100 - 2.300 µm	30 m
Band 8 – Panchromatic	0.500 - 0.680 µm	15 m
Band 9 – Cirrus	1.360 - 1.390 µm	30 m

Sumber : USGS, *Landsat Data Countinuity Mission Brochure*, California, 2013

Tabel 1. 4 Tabel Saluran (band) Spektral OLI

Spectral Band	Wavelength	Resolution
Band 10 - Long Wavelength Infrared	10.30 - 11.30 µm	100 m
Band 11 - Long Wavelength Infrared	11.50 - 12.50 µm	100 m

Sumber : USGS, *Landsat Data Countinuity Mission Brochure*, California, 2013

Pemilihan citra *landsat-8* dalam penelitian ini, karena resolusi spasial yang dimiliki *landsat-8* cocok untuk melakukan kegiatan penilitian yang terbilang dalam skala besar. Area yang dijadikan kajian penelitian cukup luas yang mana meliputi satu kabupaten. Meski objek yang dikaji cukup luas, *landsat-8* dapat memberikan visualisai yang baik dan memudahkan dalam tahapan interpretasi karena dapat menampilkan objek dengan baik. Media pengindraan jauh yang dibutuhkan dalam kajian estimasi produksi tidak terlalu membutuhkan resolusi spasial yang detail. Resolusi spasial menengah yang mampu memvisualisasikan keadaan objek dengan baik dan dapat merekam daerah cukup luas agar memudahkan dalam proses interpretasi dan proses editing data selanjutnya adalah resolusi yang tepat dalam melakukan penelitian ini.

1.5.6. Sistem Informasi Geografis

Sistem informasi geografis (SIG) merupakan suatu komponen yang terdiri dari perangkat keras, perangkat lunak, data geografis dan sumber daya manusia yang bekerja bersama secara efektif untuk menangkap, menyimpan, memperbaiki, memperbaharui, mengelola, memanipulasi, mengintegrasi, menganalisa dan menampilkan data dalam suatu informasi berbasis geografis (prahasta, Eddy 2001)

Menurut ESRI (1990), SIG sebagai suatu kumpulan yang terorganisir dari perangkat keras komputer, perangkat lunak, data geografi, dan personil yang dirancang secara efisien untuk memperoleh, menyimpan, mengupdate,

memanipulasi, menganalisis, dan menampilkan semua bentuk informasi yang ber-referensi geografi.

Dalam dunia yang serba digital sekarang ini, ditambah lagi teknologi yang terus berkembang, penerapan SIG dalam berbagai bidang pun terus dilakukan, tidak terkecuali dalam sektor pertanian, sektor perekonomian utama di Indonesia mengingat sebagian besar penduduknya menggantungkan hidup dalam dunia pertanian.

Contoh Aplikasi GIS di Bidang Pertanian untuk Kegiatan:

- Pemantauan produksi dibidang pertanian

  Aplikasi SIG di bidang pertanian sangat dibutuhkan guna mendapatkan hasil produksi yang maksimal dan memuaskan. aspek – aspek yang biasanya menggunakan aplikasi SIG adalah pada bagian pemetaan atau peletakan komoditas yang sesuai dengan keadaan lahan pertanian tersebut.

  Modeling produksi tanaman merupakan salah satu contoh aplikasi SIG di bidang pertanian. Permodelan dengan menggunakan SIG menawarkan suatu mekanisme yang mengintegrasikan berbagai jenis data (biofisik) yang dikembangkan atau digunakan terkontrol menjadi penyebab pencemaran lingkungan. Sebagai contoh dalam penelitian pertanian. Monitoring kondisi tanaman pertanian sepanjang musim tanaman serta prediksi potensi hasil panen berperan penting dalam menganalisis produksi musiman. Informasi hasil panen yang akurat dan terkini sangat dibutuhkan oleh departemen pertanian berbagai negara.

  Aplikasi GIS juga sangat membantu dalam memantau keadaan – keadaan di sekitar wilayah pertanian tersebut, misalnya dalam mengetahui wilayah – wilayah yang terserang hama atau penyakit, wilayah – wilayah yang telah siap diproduksi Pemantauan ini dilakukan dari jarak jauh dengan menggunakan aplikasi dengan sistem monitoring.

- Penilaian resiko usaha pertanian

SIG dapat digunakan untuk membantu mengelola sumberdaya pertanian dan perkebunan skala kawasan yang luas secara optimal dengan resiko gagal tanam dan gagal panen minimum, SIG menetapkan masa tanam yang tepat, memprediksi masa panen, mengembangkan sistem rotasi tanam, dan melakukan perhitungan secara tahunan terhadap debit, curah hujan dan scenario pola tanam dan jenis tanam yang paling menguntungkan secara ekonomi dan teknis.

Dalam teknologi pangan, SIG dapat digunakan untuk memetakan keberadaan tanaman pangan, Aplikasi SIG yang digunakan dalam teknologi pangan diantaranya adalah foodtrace dan quality trace. SIG juga dapat dipergunakan untuk memetakan ketahanan pangan suatu wilayah berdasarkan data-data yang dimasukkan dalam SIG. Penilaian risiko bisnis dilakukan dengan mengukur nilai penyimpangan yang terjadi. Menurut (Anderson 1977; Elton dan Gruber, 1995; dan Fariyanti, 2008) terdapat beberapa ukuran risiko di antaranya adalah nilai varian (variance), standar deviasi (standard deviation), dan koefisien variasi (coefficient variation). Secara praktis pengukuran varian dari penghasilan (return) merupakan penjumlahan selisih kuadrat dari return dengan ekspektasi return dikalikan dengan peluang dari setiap kejadian (Elton dan Gruber, 1995). Sedangkan standar deviasi dapat diukur dari akar kuadrat dari nilai varian. Sementara itu, koefisien variasi dapat diukur dari rasio standar deviasi dengan return yang diharapkan (expected return) dari suatu aset. Penghasilan (return) yang diperoleh dapat berupa pendapatan, produksi atau harga. Koefisien variasi menunjukkan variabilitas return dan biasanya dihitung sebagai nilai persentase. Jika

data penghasilan yang diharapkan (expected return) tidak tersedia dapat digunakan nilai rata-rata return.

SIG memiliki Empat kemampuan untuk menangani data yang mempunyai referensi geografi, yaitu : a) masukan (Input) data, b) manajemen data (menyimpan dan memanggil data), c) analisis dan manipulasi data, d) keluaran (output) (Aronoff, 1989).

- masukan (Input) data

  Data masukkan SIG biasanya terdiri dari dua macam, yaitu data grafis (spasial) dan data tabular *(attribute).* Kumpulan dua komponen tersebut dinamakan data dasar (*database*). Sumber data dasar untuk SIG secara konvensional dibagi dalam tiga kategori, yaitu :

  - Data attribut yang berasal dari data statistik, sensus, catatan lapangan dan data tabular lainnya.
  - Data grafis berasal dari peta-peta analog, seperti foto udara dan citra
  - Data penginderaan jauh dalam bentuk digital yang dari perekaman satelit.

  Ketiga kategori data tersebut saling berkaitan dan disimpan dalam bentuk penyimpanan digital.

- manajemen data

  Manajemen data adalah suatu subsistem dalam SIG yang berfungsi untuk mengorganisasi data keruangan, mengambil dan memperbaiki data dasar dengan cara menambah, mengurangi atau memperbaiki

- analisis dan manipulasi data

  Subsistem analisis dan manipulasi data berfungsi untuk menentukan informasi yang dihasilkan dari SIG. Kegiatan yang termasuk dalam subsistem ini adalah tumpang susun peta (overlay), perhitungan aritmatik dan statistik, operasi spasial (modelling). Dari hasil manipulasi dan analisis data ini akan diperoleh informasi baru yang dapat digunakan untuk berbagai tujuan.

- Keluaran

  Keluaran data hasil pengelolaan dengan SIG mempunyai mutu yang baik dalam kuantitas, ukuran dan kemudahan dalam menggunakannya. Output atau keluaran ini dapat berupa peta cetak warna, peta digital maupun tabular.

1.5.7. Penelitian sebelumnya

Nama Peneliti	Judul	Tujuan	Metode	Hasil
Johanes Hamidin, 2002	Estimasi produksi padi Di Kabupaten Brebes bagian utara menggunakan landsat thematic mapper dan sistem informasi geografi	Estimasi produksi padi menggunakan transformasi indeks vegetasi Klasifikasi produksi padi menggunakan multispektral yang dipadukan multisumber melalui prosess SIG	Proses klasifikasi multi spektral dan transformasi indeks vegetasi untuk melakukan estimasi produksi padi.	Peta produksi padi Kabupaten Brebes
Thamrin Khomaruddin , 2002	Estimasi perubahan produksi padi berdasarkan data landsat TM disebagian Provinsi Jawa Tengah	Pemetaan perubahan produksi padi berdasarkan data landsat TM.	Transformasi indeks vegetasi NDVI,SAVI, GVI, digunakan sebagai umur tanaman padu	PetaEstimasi perubahan produksi padi disebagian Provinsi Jawa Tengah
Budi susanto,2005	Aplikasi pengolahan citra digital untuk estimasi produksi padi disebagian Kabupaten Cilacap Jawa Tengah	Pemetaan umur padi sebagai dasar penentuan luas tanam padi menggunakan teknik pengolahan citra digital dengan skala 1: 300.000	pengolahan citra digital berdasarkan luas tanam padi.	Peta estimasi produksi padi disebagian Kabupaten Cilacap Jawa Tengah
Setiono, 2014	Analisis Pemanfaatan citra landsat 8 untuk pemetaan lahan sawah dan estimasi produksi padi Di Kabupaten Kulonprogo	Membuat peta agihan lahan sawah di Kabupaten Kulonprogo Peta estimasi produksi padi Di Kabupaten Kulonprogo	Interpretasi visual dan survey lapangan menggunakan metode stratify random sampling	Peta penggunaan lahan sawah di kabupaten Kulonprogo Peta estimasi produksi padi Di Kabupaten Kulonprogo

1.5.8. Kerangka pemikiran

Kabupaten Kulonprogo merupakan salah satu dari bagian wilayah Provinsi D.I.Yogyakarta yang perekonomiannya mampu tumbuh dengan pesat. Kabupaten Kulonprogo memiliki keunggulan dalam hal letak geografis, keunggulannya adalah sumber daya alam yang ada seperti lahan subur yang tersebar hampir disemua wilayah Di Kabupaten Kulonprogo. Lahan yang subur dimanfaatkan oleh penduduk guna melakukan pertaniaan, dan sebagian besar penduduknya adalah petani. Kabupaten Kulonprogo adalah salah satu kabupaten Penyumbang produksi beras yang cukup besar peranannya di Provinsi D.I. Yogyakarta. Sektor pertanian adalah sektor yang menjadi andalah Kabupaten Kulonprogo dalam mengatasi perekonomian mereka.

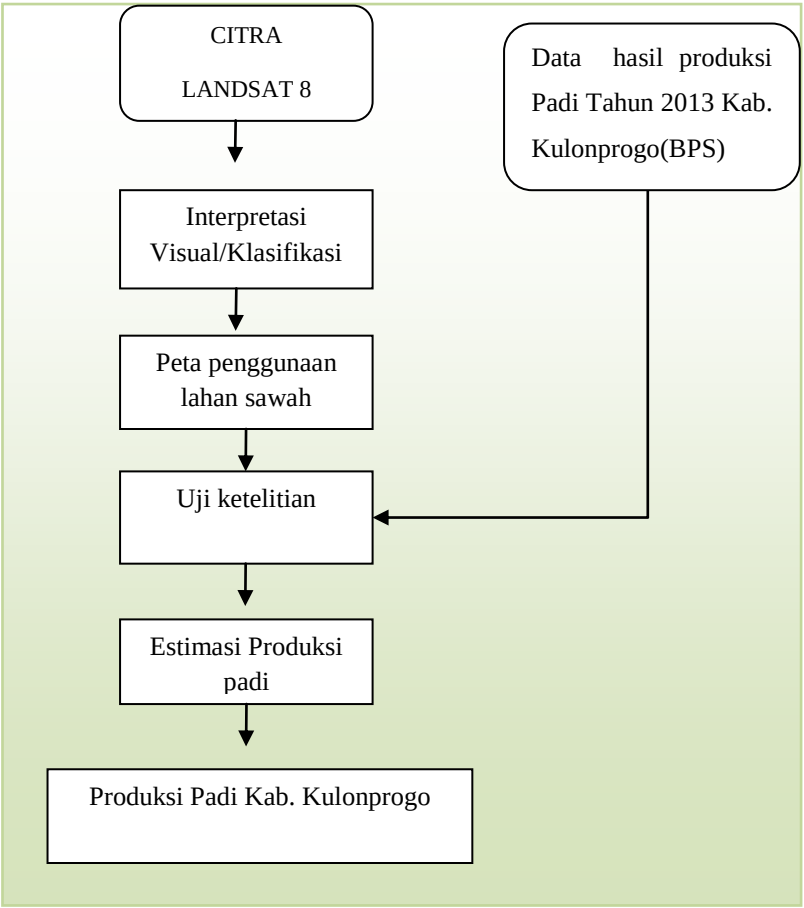
Perhitungan hasil produksi padi di daerah Kabupaten Kulonprogo yang belum diketahui secara detail adalah yang menjadi ketertarikan dari peneliti untuk mengajukan penelitian ini. Agihan sawah yang tersebar luas di daerah Kabupaten Kulonprogo adalah penentu untuk mengukur tingkat produksi padi disuatu daerah. Gambaran penggunaan lahan sawah ini dapat dijadikan patokan untuk mengukur estimasi produksi padi diwilayah Kabupaten Kulonprogo. Sehingga perlu dilakukan penghitungan hasil produksi padi yang cepat dan tepat.

Sampai saat ini estimasi produksi padi dilaksanakan oleh beberapa instansi antara lain : Badan Urusan Logistik *(BULOG)*, Badan Pusat Statistik *(BPS)* dan Dirjen Bina Produksi Tanaman Pangan dan Hortikultura, Departemen Pertanian. BULOG memperkirakan produksi padi menggunakan pendekatan ekonometrik. Parameter yang digunakan antara lain data luas area panen, produktivitas, curah hujan dan harga. Informasi disajikan per catur wulan. BPS melakukan perkiraan produksi padi berdasarkan data lapangan yang dihimpun dari Mantri Tani di setiap kecamatan berdasarkan hasil ubinan secara acak terpilih. Data produksi diperoleh dari parameter luas area panen dan produktivitas padi per hektar. Departemen pertanian memperkirakan produksi padi dengan mempertimbangkan parameter luas area tanam/panen, jumlah benih yang disebar petani, perhitungan

produktivitas dengan memanfaatkan struktur kelembagaan di bawahnya yaitu Mantri Tani dan Penyuluh Pertanian Lapangan dan informasi luas baku sawah dari BPS. Perbedaan cara pendekatan, kriteria penilaian dan metode yang digunakan menyebabkan informasi yang diperoleh juga berbeda. Hal ini menyulitkan pengguna informasi dalam pemanfaatannya.

Berangkat dari perbedaan parameter – parameter yang digunakan Instasi dalam melakukan perhitungan produksi padi, peneliti melakukan perhitungan estimasi produksi padi memanfaatkan dari data geografi, Semua instansi di atas yang melakukan estimasi produksi padi, parameter yang dominan digunakan adalah luas area panen/tanam. Peta agihan sawah ini sangat diperlukan dalam proses estimasi produksi padi dan ketahanan pangan ini. Peta agihan sawah ini dapat diperoleh dengan menggunakan teknologi penginderaan jauh, karena dengan penginderaan jauh dapat memperoleh data dengan cepat dan akurat serta lebih efisien dan hemat. Salah satu teknologi penginderaan jauh adalah dengan memanfaatkan citra Landsat 8 sebagai acuan untuk penentuan produksi padi Di Kabupaten Kulonrpogo. Penggunaan data Citra Landsat 8 mempunyai kelebihan yang dapat menonjol yakni dapat digunakan sebagai analisis estimasi produksi padi dengan melihat area cakupan obyek sangat luas, sehingga mampu untuk menganalisis daerah Kabupaten Kulonprogo. Pengenalan obyek menggunakan Citra Landsat 8 dengan cara melakukan interperetasi visual yang dapat membedakan antara kenampakan jenis sawah satu dengan yang lain. Kenampakan yang dihasilkan dari Citra Landsat 8 akan dapat membedakan antara jenis sawah irigasi, sawah tadah, hujan dan sawah pasang surut. Penggunaan Lahan sawah hasil dari interpretasi dilakukan survey akurasi guna mendapatkan kebenaran hasil interpretasi, uji akurasi dilakukan bersamaan dengan pengambilan sampel hasil produksi padi Di Kabupaten Kulonprogo. Perhitungan hasil estimasi produksi menggunakan luas area sawah dikalikan hasil produksi adalah parameter yang digunakan dalam penelitian ini sehingga mendapatkan hasil estimasi produksi padi Di Kabupaten Kulonprogo.

Penentuan produksi padi menggunakan data geografi lebih cepat dalam mendapatkan informasi hasil produksi padi, karena waktu yang diperlukan relatif cepat dan tidak perlu lama berada dilapangan, hanya saja metode ini juga masih banyak kekurangan yakni Citra Landsat 8 resolusi yang digunakan harus tinggi dan yang terbaru. Informasi produksi padi yang cepat bisa membatu memberikan gambaran untuk masyarakat dan pemerintah guna evaluasi hasil produksi padi Di Kabupaten Kulonprogo.



Gambar 1.3 : Diagram Alir Kerangka Pemikiran

1.6. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Interpretasi Visual dan Survey lapangan untuk mendapatkan hasil estimasi produksi padi Di Kabupaten Kulonprogo. Interpretasi Visual dilakukan untuk memperoleh sebaran penggunaan lahan sawah yang diperoleh dari interpertasi menggunakan citran Landsat 8. Penggunaan lahan sawah digunakan untuk mengetahui sebaran sawah kemudian dilakukan Survey lapangan dengan menggunakan metode Stratified random sampling untuk menentukan jumlah titik sampling yang akan disurvey berdasarkan jumlah luas agihan sawah .

1.6.1. Penentuan Daerah Penelitian

Persiapan awal merupakan tahapan pencarian dan pengumpulan data untuk melakukan kegiatan penelitian ini serta mempersiapkan data untuk pengolahan lebih lanjut. Data yang didapatkan berupa citra landsat-8 dapat dilihat gambaran visual sehingga dapat dikaji dalam penelitian ini yaitu Kulonprogo. Pemilihan wilayah tersebut dalam penelitian ini karena kabupaten kulonprogo secara geografis dipengaruhi oleh bentuk lahan dan jenis tanah yang terdapat di Kabupaten Kulonprogo. Seperti jenis tanah alluvial yang berada di daratan rendah di sekitar formasi sentolo. Serta bentuk lahan fluvial tersebar di bagian selatan Kabupaten Kulonprogo sebelum mendekat ke kawasan pantai selatan.

Beberapa faktor antara lain ketersedian air sebagai sumber irigasi. Kabupaten Kulonprogo secara geografis di batasi oleh dua buah sungai besar yang menjadi tulang punggung irigasi, yaitu Sungai Progo dan Sungai Bogowonto. Selain itu terdapat juga sungai sedang dengan panjang 28 kilometer dengan luas daerah aliran sungai 210 km2. Disamping itu, Kabupaten Kulonprogo juga mempunyai saluran irigasi seluas 7.125 hektar yang kerap disebut system irigasi kalibawang.

Demikian juga penduduknya sebagian besar adalah sebagai petani. Pada tahun 2012, produksi padi tercatat 135.238 ton atau mengalami kenaikan produksi sebesar 1,60 persen dibandingkan tahun 2011 yang mencapai 133.100 ton. Dari

total produksi padi tersebut, sebanyak 132.982 ton merupakan padi sawah dan 2.256 ton padi ladang. Produktivitas padi sawah yaitu sebesar 69,57 kw/ha dan produktivitas padi ladang mencapai 31,91 kw/ha.

1.6.2. Metode Pengumpulan data

Metode pengumpulan data merupakan salah satu tahapan penting, sehingga data yang dikumpulkan merupakan data yang berkualitas dan juga memiliki nilai efektifitas dan efisiensi. Peneliti menggunakan dua cara pengumpulan data, yaitu dengan pengumpulan data primer dan pengumpulan data sekunder:

A. Pengumpulan Data Primer

Data primer merupakan data yang diperoleh dengan cara membuat atau dengan perolehan langsung di lapangan, yaitu dengan cara survei maupun dengan menggali informasi yang dapat diperoleh dari data-data penginderaan jauh sebagai sumber datanya. Data primer yang digunakan adalah peta penggunaan lahan sawah yang diperoleh dari Digitasi Citra Landsat 8 (LC81200652013175LGN00) perekaman bulan juni 2013 dan data hasil survei langsung di lapangan.

B. Pengumpulan Data Skunder

Data sekunder merupakan data yang diperoleh dari pihak pihak terkait atau dengan kata lain memanfaatkan data yang sudah ada. Data sekunder yang digunakan dalam penelitian ini berupa data Peta Rupa Bumi Indonesia (RBI) digital/*shapefile*(shp) dan data berupa batas administrasi wilayah dari data *single base map* daerah Jawa Tengah dan Yogyakarta tahun 2004 yang berupa *shapefile*.

1.6.3. Analisis Data

A. Tahap Persiapan

Tahap persiapan merupakan tahap awal dimana peneliti melakukan studi pustaka untuk mencari referensi terkait dengan penelitian yang dilakukan. Menyusun kerangka penelitian berdasar berbagai sumber sebagai referensi dalam melakukan penelitian. Data yang dipersiapkan yang dijadikan sumber data dalam penelitian ini berupa citra pengindraan jauh Citra satelit Landst 8 Digital scene LC81200652013175LGN00 perekaman tanggal 24 juni 2013 dalam format file

B. Tahap Pengolahan

Penelitian ini melakukan pengolahan data yang berbeda antara data satu dengan data yang lain. Pengolahan data berupa citra satelit, menggunakan perangkat lunak/*software* pemetaan ArcGIS 9.3. dalam pengolahannya. Pengolahan data citra yang dilakukan adalah berupa koreksi geometri untuk menentukan sistem koordinat pada citra satelit yang belum memiliki koordinat atau sistem koordinatnya masih belum tepat. Citra yang telah terkoreksi selanjutnya diinterpretasi dan digitasi untuk mendapatkan data turunan yaitu berupa data vektor (*shapefile*).

Interpretasi atau proses mengenali obyek dari citra berdasarkan unsur unsur interpretasinya. Interpretasi merupakan bagian dari tahapan yang harus dilakukan sebelum melakukan digitasi. Digitasi merupakan pengolahan data citra untuk mendapatkan data baru, dengan cara memberikan batasan-batasan berupa titik, garis, maupun area pada kenampakan obyek yang tergambar pada citra. Data hasil dari proses digitasi adalah data vektor dalam hal ini berupa data dengan format *shapefile* (*shp). Data *shapefile* adalah data yang nantinya digunakan dalam pemetaan agihan lahan sawah dengan menggunakan *software*

pemetaan ArcGIS. Hasil proses interpretasi dari data pengindraan jauh berupa penggunaan lahan sawah yang kemudian ditentukan estimasi produksi padi pada setiap penggunaan lahan sawah sehingga dapat diketahui hasil produksi padi.

C. Menentukan Penggunaan Lahan Sawah

Lahan sawah merupakan lokasi yang sangat penting peranannya terhadap usaha pertanian, interpretasi yang dilakukan untuk penentuan lahan sawah yang digunakan dalam penelitian ini berdasarkan klasifikasi SNI (Standart Nasional Indonesia) 7645 – 2010 tentang klasifikasi peggnuaan lahan sawah.

Tabel 1. 5 Tabel Kunci Interpretasi Sawah

No	**Jenis Obyek**	**Rona / Warna**	**Tekstur**	**Situs**	**Asosiasi**
1	Sawah Irigasi	Hijau Kebiruan	Halus	Dataran	Saluran Irigasi
2	Sawah Tadah Hujan	Hijau, Magenta	Kasar	Dataran Tinggi	Dataran tinggi
3	Sawah Pasang Surut	Biru Kehijauan,	Kasar	Pesisir	Muara Sungai, Laut

Tabel 1. 6 Tablel Unsur Interpretasi Sawah

No	Jenis Obyak	Unsur Interpretasi						
		Rona / Warna	Bentuk	Pola	Tekstur	Bayangan	Situs	Asosiasi
1	Sawah Irigasi	Hijau Kebiruan	Persegi	Teratur	halus	Tidak Ada	Dataran	Saluran Irigasi
2	Sawah Tadah Hujan	Hijau, Magenta	Persegi	Teratur	Kasar	Tidak Ada	Dataran Tinggi	Dataran tinggi
3	Sawah Pasang Surut	Biru Kehijauan,	Persegi Panjang	Tidak Teratur	Kasar	Tidak Ada	Pesisir	Pantai, Muara

Tabel Kunci dan Unsur interpretasi yang digunakan dalam sistem klasifikasi SNI (Standart Nasional Indonesia) tentang penggunaan lahan dapat membedakan karakteristik jenis sawah melalui kenampakan pada objek. Sawah irigasi diidentifikasi berdasarkan kenampakan pada citra yang berwarna hijau kebiruan yang menandakan adanya kandungan air, bertekstur halus yang menandakan tinggi tanaman yang sejajar, berada di dataran, dan terdapat kenampakan sungai buatan/saluran irigasi. Sawah tadah hujan diidentifikasi berdasarkan kenampakan pada citra yang berwarna hijau, bertekstur kasar, berada di dataran tinggi, dan terdapat kenampakan sungai alami. Sawah pasang surut diidentifikasi berdasarkan kenampakan pada citra yang berwarna biru kehijauan karena daerah tersebut didominasi oleh air, bertekstur kasar, berada di pesisir pantai, dan terdapat kenampakan muara sungai dan laut.

Hasil klasifikasi ini digunakan untuk memisahkan antara penggunaan lahan sawah yang satu dengan yang lain, agar nantinya

mudah untuk diklasifikasikan berdasarkan jenis lahan sawah yang ada. Penentuan lahan sawah merupakan kegiatan yang penting dalam penelitian ini karena setiap jenis lahan sawah akan mempunyai luas yang berbeda-beda karena kondisi bentuk lahan yang berbeda pula.

D. Persebaran Penggunaan Lahan Sawah

Hasil pengolahan data pengindraan jauh yang melalui tahapan interpretasi dan digitasi maka akan dihasilkan persebaran penggunaan lahan sawah di daerah kabupaten Kulonprogo. Data yang diperoleh dari interpretasi ini berupa data penggunaan lahan sawah yang berbentuk *shapefile(shp)*.

Dari hasil tersebut didapat beberapa jenis lahan sawah yang ada di daerah Kulonprogo, hasil klasifikasi penggunan lahan sawah tersebut berupa sawah irigasi, sawah tadah hujan, sawah pasang surut, sawah polder, dan sawah lebak. Penentuan jenis sawah tidak lepas dari hasil interpretasi yang berdasarkan klasifikasi menerut SNI (Standart Nasional Indonesia) 7645 – 2010 tentang klasifikasi peggnuaan lahan dengan memperhatikan unsur unsur interpretasi vsual.

Penggunaan lahan sawah tersebut akan mempunyai kenampakan yang berbeda untuk setiap jenis lahan sawannya, untuk lahan sawah irigasi mempunyai ciri ciri berada didataran rendah cendrung menghandal sumber sungai untuk perairannya, untuk sawah tadah hujan kenampakan mempunyai ciri ciri menghandalkan pada air hujan yang berdasarkan musim penghujan, untuk sawah pasang surut kenampakannya mempunyai ciri ciri berada di samping/ sekitaran sungai atau pantai yang menghandalkan luapan dari air tersebut.

Dari hasil Interpretasi dan Digitasi tersebut mendapatkan beberapa jenis lahan sawah yang ada didaerah Kulonprogo. Dari jenis lahan

sawah tersebut nantinya bisa digunakan untuk mengetahui hasil produksi padi per setiap jenis lahan sawah di Kabupaten Kulonprogo.

E. Penentuan Titik Sampel

Lokasi Pengambilan sampel penggunaan lahan sawah ditentukan berdasarkna lokasi titi-titik sebaran penggunaan lahan sawah berdasarkan jumlah luas sawah. Pengambilan titik sampel penggunaan lahan sawah dilakukan bersaman dengan pengambilan sampel hasil produksi karena agar tidak memakan banyak waktu. Pengambilan sampling ini menggunakan metode *stratified random sampling* untuk menentukan sampel penggunaan lahan sawah dan hasil produksi padi.

Pengambilan titik sampling menggunakan jumlah luas area persawahannya. Jenis sawah akan mempunyai luasan yang berbeda antara sawah irigasi, sawah tadah dan sawah pasang surut. Pengambilan titik Sampling lahan sawah menggunakan parameter total luas sawah sebagai acuan dalam penentuan titik sampling, jumlah titik sampling ditentukan oleh peneliti.

F. Presentasi Data

Data dari hasil penelitian disajikan kedalam bentuk yang informatif dengan cara melakukan pemetaan. Data yang didapatkan dari hasil pengolahan data berupa penggunaan lahan sawah. Presentasi data yang dilakukan yakni dengan cara menampilkan data-data yang ada kedalam bentuk spasial atau dengan menampilkan dalam bentuk peta digital maupun peta cetak. Peta yang dihasilkan dalam penelitian ini adalah peta agihan penggunaan lahan sawah yang kemudian di cari rata rata hasil produksinya per masing masin jenis lahan sawahnya, sehingga mendapatkan hasil produksi padi di daerah Kabupaten Kulonprogo secara efektif.

1.6.4. Metode Analisis Data

A. Analisis Penggunaan Lahan Sawah

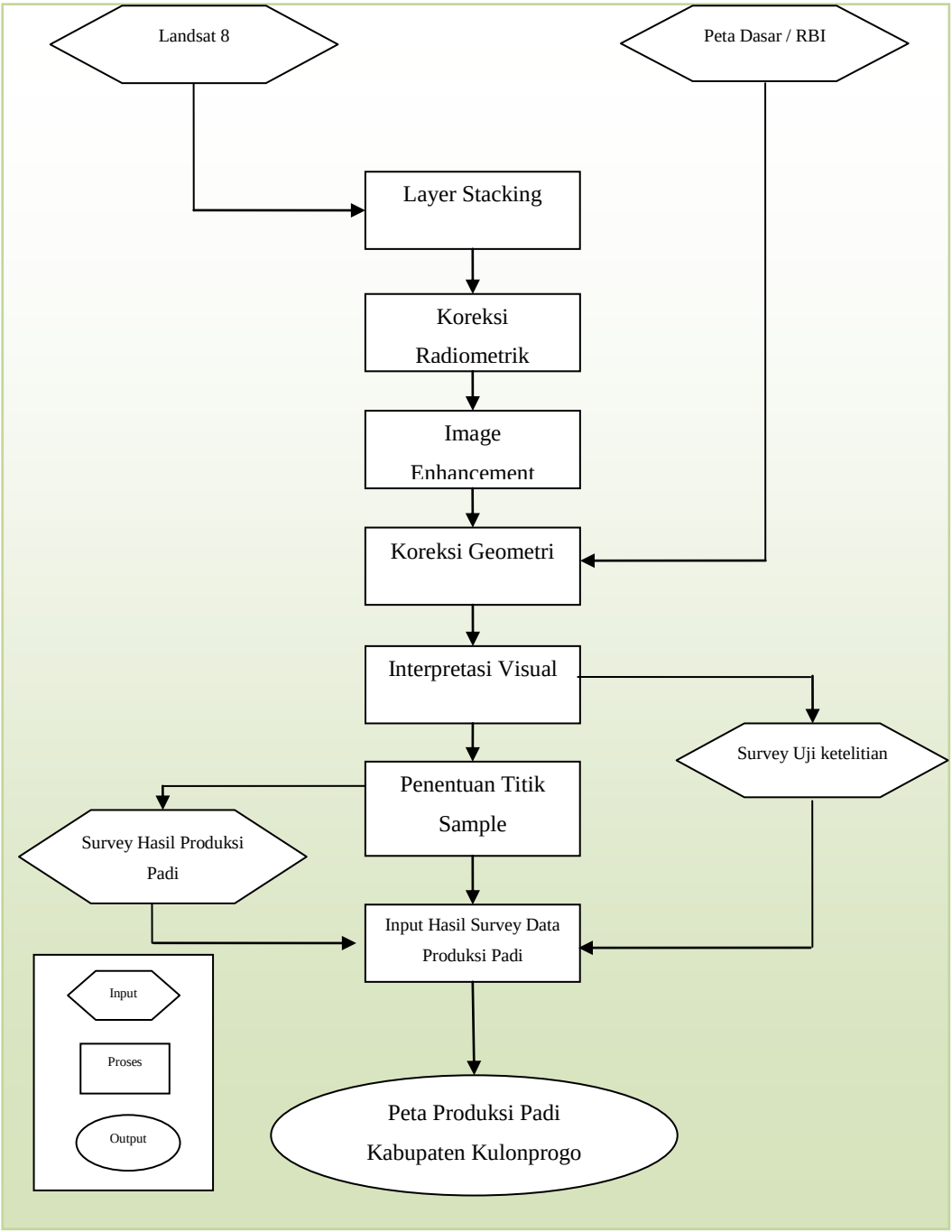
Analisis penggunaan lahan sawah yang dihasilkan dari interpretasi visual akan dikelompokan berdasarkan dari jenis sawah yang ada di Kabupaten Kulonprogo. Jenis sawah yang ada pada klasifikasi ini meliputi sawah irigasi, sawah tadah hujan, dan sawah pasang surut. Masing masing jenis sawah tersebut mempunyai sebaran dan luasan yang berbeda beda. Hasil interpretasi penggunaaan lahan sawah kemudian diuji ketelitiannya, survey uji ketelitian dilakukan untuk memastikan jenis obyek yang nampak pada citra, seperti misalnya sawah irigasi penggunaan lahan sawah desa x kenampakan pada citra memiliki rona cerah, berwarna hijau kebiruan, dan dapat di klasifikasikan sebagai sawah irigasi, tetapi kenampakan citra di daerah tersebut tidak terdapat sungai yang berbentuk panjang lurus yang dapat diidentifikasikan sebagai saluran irigasi.

Survey uji keteliaan perlu dilakukan agar kenampakan yang ada di peta dengan dilapangan sesaui sehingga bisa digunakan untuk menentukan estimasi produksi secara efektip.

B. Penentuan Estimasi Produksi Padi

Hasil interpretasi visual telah menghasilkan luasan penggunaan lahan yang berbeda pada masing masing jenis lahan sawah. Dari luas penggunaaan lahan sawah kemudian dilakukan sampling dengan menggunakan metode staratified random sampling. Metode ini mempunyai kelebihan, karena kita dapat menentukan lokasi survey yang kita tentukan yang mewakili sejenisnya.

Analisis perkalian digunakan untuk mengetahui hasil produksi padi di Kabupaten Kulonprogo dengan cara mengalikan luas area panen

dengan produktivitas padi. Contoh kalkulasi hasil produksi padi, luas area sawah irigasi 25.094,82 ha, dengan produktivitas padi sebesar 5,94 ton/ha, sehingga diketahui hasil produksi padi sawah irigasi sebesar 149.063,23 ton. Hasil produksi padi ini diharapkan lebih tepat dan cepat agar bisa membantu pemerintah maupun swasta dalam penentuan hasil estimasi produksi padi.

1.6.5. Diagram Alir