

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara tropis di dunia yang hanya memiliki 2 musim saja, yaitu musim penghujan dan musim kemarau. Musim penghujan terjadi pada bulan Oktober hingga Maret, Sedangkan musim kemarau biasanya berlangsung pada bulan April hingga September (Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika, 2014). Waktu terjadinya kedua musim tersebut sampai saat ini tidak tentu datangnya akibat kondisi iklim global yang berubah-ubah. Ketidaktentuan waktu mulainya musim penghujan dan kemarau di Indonesia berpotensi membuat suatu kerawanan dan bahaya yang mengancam kehidupan makhluk di dalamnya.

Salah satu dari kerawanan dan bahaya yang berhubungan dengan iklim adalah kekeringan. Kekeringan sering terjadi di Indonesia, tetapi penanganannya untuk pencegahan dan penanggulangan sangat lambat sehingga menjadi masalah berkepanjangan yang tidak terselesaikan. Kekeringan terbagi menjadi beberapa kategori, seperti kekeringan hidrologis, kekeringan ini berkaitan dengan kekurangan pasokan air permukaan dan air tanah yang diukur berdasarkan elevasi muka air sungai, waduk, danau, dan elevasi muka air tanah. Terdapat juga Kekeringan pertanian yang berhubungan dengan berkurangnya lengas tanah sehingga tanaman sulit memenuhi kebutuhan hidupnya, dan terdapat pula kekeringan meteorologis (BNPB). Secara meteorologi definisi kekeringan adalah suatu jangka waktu dari cuaca kering yang tidak normal yang berlangsung cukup lama untuk menghasilkan ketidakseimbangan hidrologi pada daerah yang diamati (Huschke,R.E, ed., 1995). Sedangkan menurut BAKORNAS PB (2007) Kekeringan adalah hubungan antara ketersediaan air yang jauh dibawah kebutuhan air untuk kebutuhan hidup, pertanian, kegiatan ekonomi, dan lingkungan.

Peristiwa kekeringan banyak terjadi di wilayah Indonesia pada saat musim kemarau menjadi sorotan tersendiri. Menurut Badan Nasional Penanggulangan

Bencana (2014), sebanyak 86 Kabupaten di 20 Provinsi yang ada di Indonesia mengalami kekeringan. Mayoritas kekeringan melanda Pulau Jawa, Nusa Tenggara Timur dan Nusa Tenggara Barat. Kondisi ini tidak hanya menyebabkan sulitnya mendapatkan air untuk irigasi persawahan, namun yang lebih penting juga menyebabkan kesulitan bagi penduduk dalam mendapatkan air bersih untuk keperluan hidup sehari-hari. Beberapa daerah di Indonesia yang telah mengalami kekeringan ini, berdampak pada kondisi pangan di Indonesia.

Kabupaten Sragen merupakan salah satu daerah yang rawan terjadinya kekeringan, salah satunya adalah kekeringan pertanian. Hampir setiap tahun terdapat kasus kekeringan lahan sawah di beberapa wilayah di Kabupaten Sragen, seperti data yang terekam oleh Dinas Pertanian Kabupaten Sragen. Hal tersebut membuat sumber-sumber air untuk irigasi semakin menipis dan bahkan ada pula yang sudah mulai mengering pada saat musim kemarau tiba. Kabupaten Sragen terdiri dari 20 kecamatan memiliki luas wilayah total sebesar 941,55 km², dan sekitar 42 % dari luas wilayahnya merupakan lahan sawah (Sragen dalam angka, 2014). Keadaan wilayah tersebut berarti hampir separuh wilayah Kabupaten Sragen masih berupa lahan pertanian sawah dan merupakan sektor utama masyarakat sekitar sebagai sumber bahan pangan. Maka apabila kekeringan yang berkepanjangan benar-benar terjadi akan mengakibatkan kerawanan pangan sebagai suatu kondisi ketidakmampuan untuk memperoleh pangan yang cukup.

Kekeringan yang menyebabkan kerusakan lahan sawah pernah dialami Kabupaten Sragen. Bersumber dari data yang terekam oleh Dinas Pertanian dari tahun 2006 sampai 2013, terdapat beberapa kecamatan yang mengalami kerusakan lahan sawah oleh dampak perubahan iklim yaitu kekeringan. Agihan kekeringan yang ada di Kabupaten Sragen tersebar secara acak dan juga melanda daerah yang seharusnya tidak mengalami kekeringan. Hal tersebut dikarenakan waduk, sungai dan sumber air lainnya tidak cukup untuk mengairi lahan pertanian sawah di sekitarnya. Mayoritas pada setiap tahunnya di sebelah utara Sungai Bengawan Solo merupakan daerah yang sering dilanda

kekeringan lahan sawah. Berikut terdapat Tabel 1.1 mengenai luas penggunaan lahan pertanian menurut kecamatan di Kabupaten Sragen dan Tabel 1.2 mengenai beberapa catatan kejadian kekeringan lahan sawah yang pernah terjadi di Kabupaten Sragen.

Tabel 1.1 Luas Penggunaan Lahan Pertanian Menurut Kecamatan

Kecamatan	Penggunaan Lahan (Hektar)			Total Luas Lahan (Hektar)
	Sawah	Pertanian Bukan Sawah	Bukan Pertanian	
Kalijambe	1.960	1.510	1.226	4.696
Plupuh	2.667	957	1.212	4.836
Masaran	2.926	271	1.207	4.404
Kedawung	2.825	686	1.467	4.978
Sambirejo	1.488	1.212	2.143	4.843
Gondang	2.614	356	1.147	4.117
Sambungmacan	2.393	238	1.217	3.848
Ngrampal	2.368	174	898	3.440
Karangmalang	2.490	389	1.419	4.298
Sragen	1.443	92	1.192	2.727
Sidoarjo	3.311	1.043	236	4.590
Tanon	2.932	520	1.648	5.100
Gemolong	2.138	526	1.359	4.023
Miri	1.418	2.462	1.501	5.381
Sumberlawang	2.131	3.047	2.338	7.516
Mondokan	1.158	2.429	1.349	4.936
Sukodono	1.729	1.534	1.292	4.555
Gesi	641	2.058	1.259	3.958
Tangen	888	2.258	2.367	5.513
Jenar	662	4.813	921	6.396
JUMLAH	40.182	26.575	27.398	94.155

Sumber : Sragen Dalam Angka, 2014

Tabel 1.2 Kejadian Kekeringan Lahan sawah di Kabupaten Sragen

Tahun	Keterangan Luas Sawah yang Mengalami Kekeringan (Hektar)				Tempat Kejadian
	Ringan	Sedang	Berat	Puso	
2006	533	396	352	335	Kec.Sragen, Kec.Kedawung, Kec.Masaran, Kec.Gondang, Kec.Sambungmacan, Kec.Ngrampal, Kec.Sambirejo, Kec.Tanon, Kec.Gesi, Kec.Tangen, Kec.Jenar
2007	6581	3309	1587	1065	Kec.Karangmalang, Kec.Ngrampal, Kec.Kedawung, Kec.Masaran, Kec.Gondang, Kec.Sidoharjo, Kec.Sambirejo, Kec.Sambungmacan, Kec.Gemolong, Kec.Miri, Kec.Kalijambe, Kec. Tanon, Kec.Plupuh, Kec.Sumberlawang, Kec.Gesi, Kec. Tangen, Kec.Mondokan, Kec.Sukodono, Kec. Jenar
2008	398	694	1075	3185	Kec.Karangmalang, Kec.Kedawung, Kec.Masaran, Kec.Gondang, Kec.Sambungmacan, Kec.Gemolong, Kec.Miri, Kec.Kalijambe, Kec. Tanon, Kec.Plupuh, Kec.Sumberlawang, Kec.Gesi, Kec. Tangen, Kec.Mondokan, Kec.Sukodono, Kec. Jenar
2009	1787	-	-	-	Kec.Kedawung, Kec.Gondang, Kec.Sambungmacan, Kec.Ngrampal, Kec.Sambirejo, Kec.Tangen, Kec Mondokan, Kec Sumberlawang
2010	-	-	-	-	-
2011	136	39	-	-	Kec. Kedawung
2012	458	85	107	214	Kec.Sambungmacan, Kec.Kedawung, Kec.Masaran, Kec.Plupuh, Kec.Sambirejo
2013	70	88	32	65	Kec.Kedawung, Kec.Masaran, dan Kec.Sambirejo

Sumber : Dinas Pertanian Kabupaten Sragen

Peristiwa kekeringan yang terjadi di Sragen seperti pada Tabel 1.2 diatas menyebabkan kerusakan lahan sawah di berbagai wilayah kecamatan. Data selama 8 tahun terakhir tentang kerusakan lahan sawah tersebut terbagi menjadi beberapa tingkatan kerusakan, yaitu kategori kerusakan lahan sawah ringan, sedang, berat, dan puso. Kategori kerusakan ringan belum sampai membuat lahan sawah tersebut mengalami kegagalan panen ataupun membuat tanamannya mati, melainkan hanya berkurangnya sumber air untuk pengairan terhadap sawah tersebut. Semakin tinggi tingkatan kerusakan lahan sawah akibat kekeringan dampaknya terhadap tanaman dan hasil dari tanaman lahan sawah tersebut akan semakin buruk. Tingkatan terburuk dari kerusakan lahan sawah karena kekeringan adalah puso, dimana hasil tanaman sawah mengalami gagal panen sehingga menyebabkan kerugian bagi para petani (Dinas Pertanian).

Lahan sawah di Kabupaten Sragen memiliki teknik irigasi yang berbeda di setiap wilayahnya. Mayoritas untuk wilayah yang berada di sebelah selatan Sungai Bengawan Solo berstatus sawah irigasi teknis karena dalam satu tahun bisa untuk ditanami tiga kali padi. Sedangkan untuk wilayah di sebelah utara Sungai Bengawan Solo kebanyakan berstatus sawah tadah hujan, sehingga apabila musim kemarau yang berkepanjangan tiba daerah tersebut akan mengalami kekeringan pertanian. Masih banyak petani yang belum berganti tipe tanam padi padi palawija pada saat musim kemarau sehingga apabila tetap dilanjutkan akan banyak kerugian yang dialami petani. Metode tanam tersebut cukup efektif dalam memutus rantai gagal panen akibat kekeringan yang ada karena tanaman palawija tidak membutuhkan air sebanyak tanaman padi.

Sumber air pada saat musim kemarau sangat diperlukan bagi warga sekitar sebagai pemenuh kebutuhan dan sebagai sumber air untuk irigasi lahan sawah. Pada saat musim kemarau tiba semua sumber cadangan air akan mulai menipis dan pada akhirnya akan terjadi langka air di wilayah tersebut. Terjadinya kelangkaan air secara berkepanjangan pada akhirnya akan membuat tanaman yang ada di lahan sawah akan mengalami gagal panen dan

apabila kejadian ini terus menerus terjadi akan menjadi bencana yang sangat merugikan bagi masyarakat.

Penelitian tentang kekeringan pertanian dengan menggunakan penginderaan jauh dan sistem informasi geografis seperti ini diharapkan mampu untuk menganalisis faktor wilayah yang berpengaruh terhadap kejadian kekeringan dan dapat menghasilkan peta tematik yang mampu menggambarkan kondisi lahan sawah, agar kerusakan akibat kekeringan dapat diminimalisir. Berdasarkan latar belakang yang sudah diuraikan diatas, peneliti bermaksud untuk melakukan penelitian yang berjudul “Analisis Tingkat Rawan Kekeringan Lahan Sawah dengan Pemanfaatan Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografis di Kabupaten Sragen Tahun 2014”.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang penulis uraikan diatas, maka dirumuskan beberapa permasalahan sebagai berikut :

1. Bagaimana agihan tingkat rawan kekeringan lahan sawah di Kabupaten Sragen pada tahun 2014 ?
2. Faktor-faktor wilayah apa saja yang dominan berpengaruh terhadap tingkat rawan kekeringan lahan sawah di Kabupaten Sragen ?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang diharapkan penulis dan dihasilkan dari penelitian ini adalah :

1. Menentukan agihan tingkat rawan kekeringan lahan sawah di Kabupaten Sragen pada tahun 2014.
2. Menganalisis faktor-faktor wilayah yang dominan mempengaruhi tingkat rawan kekeringan lahan sawah di Kabupaten Sragen.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan bermanfaat untuk :

1. Memberikan informasi mengenai agihan tingkat rawan kekeringan lahan sawah yang ada di Kabupaten Sragen tahun 2014.

2. Peta tingkat rawan kekeringan lahan sawah dapat memberikan acuan, perencanaan, dan manajemen penanggulangan kekeringan yang ada di Kabupaten sargen dan daerah lain pada umumnya serta sebagai pertimbangan penelitian-penelitian selanjutnya

1.5 Telaah Pustaka dan Penelitian Sebelumnya

1.5.1 Telaah Pustaka

1.5.1.1 Kekeringan Pertanian

Kekeringan pertanian adalah kekurangan kandungan air di dalam tanah sehingga tidak mampu memenuhi kebutuhan tanaman tertentu pada periode waktu tertentu sehingga dapat mengurangi biomassa dan jumlah tanaman (Jayaseelan, 2001). Setiap jenis tanaman memiliki kebutuhan air yang berbeda - beda untuk tumbuh dan berkembang. Sedangkan menurut (Changnon, 1987) kekeringan pertanian suatu periode ketika air tanah tidak mencukupi untuk memenuhi kebutuhan air tanaman sehingga pertumbuhannya tetap, bahkan tanaman mati.

Kekeringan didefinisikan sebagai sebagai suatu periode tertentu yang curah hujannya kurang dari jumlah tertentu, definisi kekeringan juga tiga faktor yang mempengaruhi kekeringan yaitu hujan, jenis tanaman yang diusahakan dan faktor tanah (Wisnubroto, 1998). Faktor-faktor yang mempengaruhi kekeringan antara lain:

a. Hujan

Tipe hujan di suatu daerah menentukan kemungkinan ada tidaknya kekeringan di daerah itu, hujan dengan curah hujan yang cukup dan terbagi merata tidak akan dirasakan sebagai penyebab kekeringan. Kekeringan dapat terjadi kalau hujan banyak terjadi tidak merata atau menyimpang dari normal.

b. Jenis tanaman

Jenis tanaman khususnya tanaman pangan mempunyai jumlah kebutuhan air yang diperlukan sendiri-sendiri, baik jumlah keseluruhan maupun jumlah kebutuhan air dalam setiap

tingkat pertumbuhannya. Tanaman akan mengalami kekeringan jika jenis tanaman yang ditanam mempunyai jumlah kebutuhan air setiap tingkat pertumbuhan tidak sesuai dengan pola agihan hujan yang ada.

c. Tanah

Tanah adalah material gembur yang menyelimuti permukaan bumi yang mampu menjadi media tumbuh tanaman berakar pada kondisi lingkungan alami. Tanah sangat menentukan kemungkinan terjadinya kekurangan air yang mengakibatkan besar kecilnya kekeringan. Perbedaan fisik tanah akan menentukan cepat lambatnya atau besar kecilnya kemungkinan terjadinya kekeringan. Parameter yang mendominasi pada tanah yaitu jenis tanah serta solum tanah.

1.5.1.2 Penyebab Terjadinya Kekeringan Di Indonesia

Menurut BAKORNAS PB (Badan Koordinasi Nasional Penanganan Bencana, 2007), peristiwa yang pernah terjadi dan dari data historis, kekeringan di Indonesia sangat berkaitan dengan fenomena ENSO (*El-Nino Southern Oscillation*). Pengaruh *El-Nino* lebih kuat pada musim kemarau dari pada musim hujan. Pengaruh *El-Nino* pada keragaman hujan memiliki beberapa pola :

1. akhir musim kemarau mundur dari normal
2. awal masuk musim hujan mundur dari normal
3. curah hujan musim kemarau turun tajam dibanding normal
4. deret hari kering semakin panjang, khususnya di daerah Indonesia bagian Timur

Kekeringan akan berdampak pada kesehatan manusia, tanaman serta hewan. Kekeringan menyebabkan pepohonan akan mati dan tanah menjadi gundul yang pada musim hujan menjadi mudah tererosi dan banjir. Dampak dari bahaya kekeringan mengakibatkan bencana berupa hilangnya bahan pangan akibat tanaman pangan dan ternak mati, petani

kehilangan mata pencaharian, banyak orang kelaparan dan mati, sehingga berdampak terjadinya urbanisasi.

1.5.1.3 Gejala Terjadinya Kekeringan

Badan Koordinasi Nasional Penanganan Bencana memberikan gambaran tentang gejala kekeringan dapat ditandai dengan beberapa ciri yang mulai tampak pada saat memasuki musim kemarau, antara lain sebagai berikut :

1. Kekeringan berkaitan dengan menurunnya tingkat curah hujan dibawah normal dalam satu musim. Pengukuran kekeringan Meteorologis merupakan indikasi pertama adanya bencana kekeringan
2. Tahap kekeringan selanjutnya adalah terjadinya kekurangan pasokan air permukaan dan air tanah. Kekeringan ini diukur berdasarkan elevasi muka air sungai, waduk, danau dan air tanah. Kekeringan Hidrologis bukan merupakan indikasi awal adanya kekeringan.
3. Kekeringan pada lahan pertanian ditandai dengan kekurangan lengas tanah (kandungan air di dalam tanah) sehingga tidak mampu memenuhi kebutuhan tanaman tertentu pada periode waktu tertentu pada wilayah yang luas yang menyebabkan tanaman menjadi kering dan mengering.

1.5.1.4 Pengertian dan Manfaat Sistem Informasi Geografis

Sistem Informasi Geografis (SIG) adalah sistem dengan basis komputer yang digunakan untuk menyimpan dan memanipulasi informasi geografi. Sistem Informasi Geografis dirancang untuk mengumpulkan, menyimpan dan menganalisa obyek-obyek dan fenomena dimana lokasi geografi merupakan karakteristik yang penting atau kritis untuk dianalisis (Aronoff, 1989). Terdapat empat kemampuan yang dimiliki sistem informasi geografis dalam menangani

data yang bereferensi secara geografi, yaitu : pemasukan data, manajemen (penyimpanan dan pemanggilan data), analisis dan manipulasi data, serta keluaran data.

Pemanfaatan Sistem Informasi Geografis dari masa ke masa semakin bertambah dan sangat heterogen untuk berbagai jenis cabang ilmu, terutama geografi. Banyak institusi pemerintah ataupun pihak swasta yang dapat bergerak dengan efektif dan efisien setelah menerapkan teknologi Sistem Informasi Geografis untuk membantu pekerjaan mereka di berbagai sektor atau bidang yang ditekuni. Seperti penentuan lokasi yang tepat untuk tempat pembuangan akhir sampah, analisis sebaran penyakit demam berdarah, analisis kerawanan kekeringan, dan masih banyak lagi yang lain.

Pemanfaatan Sistem Informasi Geografis ditekankan pada kegiatan analisis data yang dinamis dan aktif seperti pemodalan dan visualisasi dari data yang dimiliki. Hal tersebut menjadikan SIG memiliki tiga pendekatan utama sebagai unit analisis (Hagget, 1983), yaitu:

a. Pendekatan Keruangan

Fenomena geografi berbeda dari wilayah yang satu dengan wilayah yang lain dan mempunyai pola keruangan atau spasial tertentu (*spatial structure*). Di setiap daerah memiliki beragam jenis pemanfaatan ruang, seperti halnya kegiatan pertanian. Kegiatan ini merupakan salah satu bentuk aktivitas ekonomi manusia dimana jenis pertanian tanaman panganpun akan bervariasi karena sumberdaya lahan yang berbeda-beda pula.

b. Pendekatan Kelingkungan

Fenomena geografi membentuk suatu rangkaian yang saling berkaitan di dalam sebuah sistem, dengan manusia sebagai unsur utamanya. Sehingga manusia memiliki hubungan keterkaitan dengan lingkungan dan begitu pula sebaliknya lingkungan juga memiliki keterkaitan dengan manusia. Manusia melakukan berbagai usaha dan kegiatan yang memanfaatkan lingkungan

sehingga akan memperoleh hasil untuk memenuhi kebutuhannya, termasuk memenuhi kebutuhan pangannya.

c. Pendekatan Kompleks Wilayah

Analisis kompleks wilayah merupakan perpaduan antara analisis keruangan dan analisis ekologi sehingga membentuk satuan wilayah. Suatu wilayah terdiri dari sumber daya alam, manusia, dan sumber daya buatan yang masing-masing memiliki fungsi dan manfaat untuk berbagai tujuan seperti penyediaan kebutuhan pangan.

1.5.1.5 Penginderaan Jauh

Penginderaan jauh adalah ilmu atau seni untuk memperoleh informasi tentang obyek, daerah atau gejala dengan cara menganalisis data yang diperoleh dengan menggunakan alat tanpa kontak langsung terhadap obyek, daerah atau gejala yang dikaji (Lillesand dan Kiefer, 1986). Penginderaan jauh dibagi menjadi dua macam yaitu fotografik dan non-fotografik. Sutanto (1986) menyatakan bahwa penginderaan jauh fotografik adalah sistem penginderaan jauh yang di dalam merekam obyek menggunakan kamera sebagai sensor, menggunakan film sebagai detektor dan menggunakan tenaga elektromagnetik yang berupa spektrum tampak dan atau perluasannya.

Penginderaan jauh non-fotografik ialah segala macam penginderaan jauh diluar jangkauan definisi penginderaan jauh fotografik tersebut, diantaranya ialah penginderaan jauh sistem satelit, sistem thermal, dan sistem radar. Penginderaan jauh dari tahun ke tahun telah mengalami banyak peningkatan terutama pada sistem non-fotografiknya. Telah muncul dan berkembang citra satelit yang lebih canggih dan sangat bermanfaat dalam merekam aktifitas bumi, baik untuk monitoring iklim dan cuaca maupun untuk penyedia informasi kebumiharian seperti pada penelitian ini menggunakan penginderaan jauh non fotografik berupa citra satelit sebagai dasar untuk interpretasi penggunaan lahan.

1.5.2 Penelitian Sebelumnya

Peneliti (Tahun)	Nurbhayati (2003)	Puguh Dwi Rahardjo (2010)	Vira Nami (2013)	Peneliti (2014)
Judul	Aplikasi Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografi Untuk Penentuan Agihan Daerah Kekurangan Air Di Kecamatan Karangmojo Kabupaten Gunungkidul	Teknik Penginderaan Jauh Dan Sistem Informasi Geografis Untuk Mendeteksi Potensi Kekeringan Di Kabupaten Kebumen	Aplikasi Sistem Informasi Geografi Dan Penginderaan Jauh Untuk Pemetaan Kerawanan Kekeringan Lahan Sawah Kabupaten Kulon Progo	Analisis Tingkat Rawan Kekeringan Lahan Sawah Dengan Pemanfaatan Penginderaan Jauh Dan Sistem Informasi Geografis Di Kabupaten Sragen
Tujuan	Mendeteksi tingkat agihan kekurangan air di daerah Karangmojo, Gunung Kidul	Mendeteksi potensi kekeringan di Kabupaten Kebumen	<ol style="list-style-type: none"> Memetakan agihan lahan sawah yang memiliki kerawanan kekeringan di Kabupaten Kulon Progo dengan menggunakan metode tumpang susun (<i>overlay</i>) kuantitatif berjenjang dan menggunakan metode transformasi indeks kebasahan (<i>wetness index</i>) Membandingkan hasil pemetaan lahan sawah yang rawan kekeringan di Kabupaten Kulon Progo yang menggunakan metode tumpang susun (<i>overlay</i>) kuantitatif berjenjang dan transformasi indeks kebasahan (<i>Wetness Index</i>) dengan memanfaatkan Sistem Informasi Geografi dan Penginderaan Jauh. 	<ol style="list-style-type: none"> Menentukan agihan tingkat rawan kekeringan lahan sawah di Kabupaten Sragen. Menganalisis faktor-faktor wilayah yang dominan mempengaruhi tingkat rawan kekeringan lahan sawah di Kabupaten Sragen.
Lokasi	Gunung Kidul	Kebumen	Kulonprogo	Sragen
Metode	Pengharkatan berjenjang pada parameter fisik lahan dan parameter meteorologi	Tumpang susun (<i>overlay</i>) parameter potensi kekeringan dengan transformasi indeks kebasahan, kecerahan dan vegetasi	Tumpang susun (<i>overlay</i>) dengan pengharkatan berjenjang setiap parameter kerawanan kekeringan	Kuantitatif berjenjang, dengan analisis tumpang susun/ <i>overlay</i> setiap parameter rawan kekeringan lahan sawah dan metode stratified sampling untuk melakukan survey lapangan.
Data yang di ambil	Penggunaan lahan, tekstur tanah, Solum tanah, kemiringan lereng, dan curah hujan.	Penggunaan lahan, curah hujan, bentuklahan, hidrogeologi, indeks kebasahan, indeks kecerahan, dan indeks vegetasi dari citra Landsat TM 5	Penggunaan lahan, permeabilitas tanah, tinggi muka air, ketinggian tempat, curah hujan, dan data transformasi <i>wetness index</i> dari citra Landsat TM 5	Penggunaan lahan, tekstur tanah, solum tanah, kemiringan lereng, dan curah hujan.
Hasil	Peta agihan daerah kekurangan air di Kecamatan Karangmojo Kabupaten Gunungkidul	<ol style="list-style-type: none"> Peta transformasi indeks kebasahan, kecerahan, dan vegetasi. Peta potensi kekeringan Di kabupaten Kebumen yang meliputi sebagian Kecamatan Karanggayam, Karangsambung, Sadang, Alian, Puring, Klirong, Buluspesantren, Ambal dan Mirit. 	<ol style="list-style-type: none"> Peta Citra Hasil Transformasi <i>Wetness Index</i> (Jensen, 1996). Peta Kerawanan Kekeringan Lahan Sawah Kabupaten Kulon Progo Skala 1:150.000 metode Transformasi <i>Wetness Index</i>. Peta Kerawanan Kekeringan Lahan Sawah Kabupaten Kulon Progo skala 1:150.000 metode <i>overlay</i>. Peta Titik Sampel <i>Survey</i> Lapangan Kerawanan Kekeringan Lahan Sawah Kabupaten Kulon Progo skala 1:150.000. 	Peta Tingkat rawan Kekeringan lahan Sawah di Kabupaten Sragen

1.6 Kerangka Penelitian

Kekeringan pertanian terjadi akibat dampak perubahan iklim yang mengakibatkan kerusakan lahan pertanian. Kerusakan lahan pertanian berpengaruh terhadap produksi hasil suatu tanaman pertanian maupun terhadap masa generatif pada saat tanaman tersebut sedang tumbuh. Secara umum faktor penentu kekeringan adalah curah hujan, faktor tersebut berpengaruh terhadap kondisi hidrologis pada suatu daerah. Curah hujan berhubungan dengan besar kecilnya air yang jatuh pada suatu tempat, semakin banyak curah hujan yang jatuh dalam kurun waktu satu tahun di suatu tempat maka tempat tersebut akan tersedia cukup air. Apabila curah hujan yang turun semakin sedikit dalam jangka waktu yang lama akan menyebabkan suatu daerah berpotensi terjadi kekeringan lahan sawah dan jenis kekeringan lainnya.

Selain curah hujan sebagai pemicu terjadinya kekeringan, terdapat beberapa parameter lain yang mempengaruhi kekeringan lahan sawah seperti penggunaan lahan, kemiringan lereng, tekstur tanah, dan kedalaman tanah. Parameter penggunaan lahan secara tidak langsung berpengaruh terhadap penyimpanan dan penampungan air oleh hujan. Aktifitas oleh makhluk hidup dipermukaan bumi akan menutupi tanah yang ada di bawahnya, sehingga air hujan yang jatuh tidak langsung masuk terserap kedalam tanah, melainkan mengalir terlebih dahulu melewati penggunaan lahan tersebut. Pada penelitian ini penggunaan lahan diklasifikasikan menurut teknik irigasi sawah dan penggunaan lahan non sawah.

Parameter kemiringan lereng berhubungan dengan daya alir air yang bergerak dari tempat yang tinggi ke tempat yang lebih rendah sehingga daerah yang memiliki kemiringan curam akan memiliki cadangan air lebih sedikit dari pada di daerah yang lebih rendah. Parameter Tekstur tanah merupakan karakteristik tingkat kekasaran tanah di suatu tempat. Semakin kasar tanah air akan mudah diloloskan seperti jenis pasir, sedangkan tekstur tanah yang halus seperti lempung akan sulit meloloskan air. Parameter solum tanah memiliki pengaruh terhadap tebal tipisnya lapisan tanah dari permukaan sampai bahan

induk tanah. Semakin dalam solum tanah, air yang dikandungnya semakin banyak, begitu pula sebaliknya solum tanah yang dangkal kandungan air di dalamnya semakin sedikit.

Parameter tingkat rawan kekeringan lahan sawah diatas diperoleh dengan pemanfaatan Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografis. Penginderaan Jauh berhubungan dengan teknik penyadapan secara langsung parameter penggunaan lahan menggunakan citra satelit. Melalui citra satelit dimungkinkan untuk melihat kenampakan permukaan bumi seperti keadaan aslinya, seperti melihat penggunaan lahan sawah dan non sawah. Sedangkan Sistem Informasi Geografis berperan dalam melakukan analisis secara grafis dan atribut parameter tingkat rawan kekeringan lahan sawahnya. Data grafis berupa peta diperlukan untuk melihat agihan tingkat rawan kekeringan sehingga mudah dipahami dan dibaca oleh pembaca. Data atribut atau teks berguna untuk mendiskripsikan dan mengetahui faktor wilayah apakah yang dominan berpengaruh terhadap tingkat rawan kekeringan lahan sawah.

1.7 Metode Penelitian

Metode yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah metode kuantitatif berjenjang, unit pemetaan kabupaten, dan unit analisisnya menggunakan satuan lahan. Penentuan survei lapangan menggunakan metode *Stratified Sampling* yang didasarkan pada satuan lahan. Setiap satuan lahan akan diambil beberapa titik sampel yang mewakili wilayahnya untuk mengetahui karakteristik lahan yang rawan kekeringan. Sehingga dari survei lapangan tersebut akan diperoleh hasil yang berguna untuk membantu pembuatan peta tingkat rawan kekeringan lahan sawah dan sebagai data pembantu untuk melakukan analisis.

Sistem penilaian skoring dan pengharkatan digunakan untuk menentukan tingkat kerawanan kekeringan lahan sawah yang ada di Kabupaten Sragen. Data dibedakan menjadi dua jenis, yaitu data primer berupa parameter penggunaan lahan yang diperoleh dengan melakukan interpretasi citra Landsat 8 tahun 2014. Sedangkan data sekunder diperoleh

dari instansi pemerintah terkait seperti BAPPEDA, Dinas Pertanian, dan Dinas PU Pengairan yang berupa parameter curah hujan, tekstur tanah, solum tanah dan kemiringan lereng. Harkat dari setiap parameter tersebut nantinya akan diintegrasikan menggunakan metode analisis tumpang susun atau *overlay*, sehingga membentuk skor total dan selanjutnya dikelompokkan menjadi kelas tingkat kerawanan kekeringan lahan sawah.

1.7.1 Pemilihan Daerah Penelitian

Peneliti menggunakan lokasi penelitian tingkat rawan kekeringan lahan pertanian ini di Kabupaten Sragen. Daerah ini dipilih karena sekitar 42 % wilayahnya merupakan lahan pertanian sawah dan adanya berita tentang akan terjadinya bahaya kekeringan di Sragen. Bencana alam kekeringan kembali mengancam 32 desa dari 8 kecamatan yang ada di Kabupaten Sragen (Kurniawan, Solopos 2014). Selain itu banyak lahan sawah yang ditanami padi mengalami gagal panen akibat kekeringan kekurangan air di beberapa kecamatan di Sragen dan kejadian tersebut terjadi sampai tahun 2013 seperti pada Tabel 1.2 tentang kejadian kekeringan lahan sawah di Kabupaten Sragen. Melihat data dari Tabel 1.2 tersebut Kabupaten Sragen memiliki sejarah kekeringan pertanian yang cukup banyak mulai dari tahun 2006 sampai terakhir tahun 2013. Sehingga perlu perhatian tersendiri agar pada tahun-tahun berikutnya dapat meminimalisir dampak kekeringan pertanian.

Ketidaktentuan musim di Indonesia antara musim hujan dan kemarau membuat daerah Sragen menjadi rawan kekeringan. Musim kemarau terjadi antara bulan April hingga September, bahkan bisa bertambahnya rentang waktu musim kemarau pada tahun ini. Mengingat pada bulan Oktober tahun 2014 banyak sungai dan waduk yang masih mengering serta tidak kunjung turunnya hujan membuat Kabupaten Sragen yang pernah mengalami kekeringan pada tahun-tahun sebelumnya akan kembali menjadi daerah yang rawan kekeringan. seperti pada Gambar 1.1 dan 1.2 mengenai keringnya Sungai Gawan dan Waduk Botok sebagai sumber air irigasi di Kecamatan Sragen.

Gambar 1.1 Sungai Gawan



Gambar 1.2 Waduk Botok



Sumber : Pemotretan Kamera Bulan Oktober 2014

Apabila sumber air irigasi yang mengalami kekeringan seperti pada Gambar 1.1 dan 1.2 di atas terjadi pada waktu yang lama akan membuat banyak kerugian besar dan bahkan berubah menjadi bencana. Kekeringan akan berdampak pada penurunan hasil panen padi karena kurangnya suplai air irigasi dari sumber air yang biasanya dipakai untuk mengairi sawah. Melihat hal tersebut tepat alasannya penulis melakukan penelitian tingkat rawan kekeringan lahan sawah di Kabupaten Sragen agar dapat memetakan daerah mana saja yang mengalami rawan kekeringan dan menentukan faktor dominan apa yang mempengaruhi tingkat rawan kekeringan lahan sawah tersebut.

1.7.2 Alat dan Bahan

1.7.2.1 Alat

- a. Laptop dengan spesifikasi Intel Core i3 M370 2.4 GHz, RAM 6GB, VGA Intel HD Graphics 128 MB, Hardisk 320 GB untuk mengolah semua data yang dipergunakan dalam penelitian.
- b. Software Microsoft Office untuk menulis laporan penelitian
- c. Software ArcGIS 10.1 untuk mengolah data.
- d. GPS untuk melakukan plotting lokasi titik survei rawan kekeringan lahan sawah.
- e. Kamera untuk dokumentasi kegiatan di lapangan.
- f. Printer untuk mencetak hasil penelitian.

1.7.2.2 Bahan

- a. Data Primer

Data primer merupakan data yang diperoleh secara langsung dengan melakukan survey lapangan ataupun dengan melakukan penyadapan langsung dari citra penginderaan jauh. Data primer yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah : Data penggunaan lahan sawah. Data ini diperoleh dengan cara melakukan digitasi *on screen* dari citra Landsat 8 Tahun 2014.

b. Data Sekunder

Data sekunder merupakan data yang diperoleh tidak secara langsung melainkan dari instansi-instansi terkait, meliputi :

- a. Peta Administrasi Digital Kabupaten Sragen skala 1 : 250.000 Tahun 2010 bersumber dari BAPPEDA Kabupaten Sragen, untuk membuat layout peta mengenai batas administrasi, jalan, dan sungai yang ada di Kabupaten Sragen.
- b. Peta Guna Lahan Digital Kabupaten Sragen skala 1 : 250.000 Tahun 2010 bersumber dari BAPPEDA Kabupaten Sragen, untuk mengetahui klasifikasi penggunaan lahan sawah yang ada di Kabupaten Sragen.
- c. Peta Jenis Tanah Digital Kabupaten Sragen skala 1 : 250.000 bersumber dari BAPPEDA Kabupaten Sragen, untuk membuat peta jenis tanah di Kabupaten Sragen.
- d. Peta Tekstur Tanah Digital Kabupaten Sragen skala 1 : 250.000 bersumber dari BAPPEDA Kabupaten Sragen, untuk membuat peta solum tanah dan peta tekstur tanah di Kabupaten Sragen.
- e. Peta Kemiringan Lereng Digital Kabupaten Sragen skala 1 : 250.000 Tahun 2010 bersumber dari BAPPEDA Kabupaten Sragen, untuk mengetahui kelas kemiringan lereng di Kabupaten Sragen dalam hubungannya dengan ketersediaan air.

- f. Data Curah Hujan yang bersumber dari Dinas Pekerjaan Umum Pengairan Kabupaten Sragen, untuk membuat peta curah hujan yang ada di Kabupaten Sragen.
- g. Data Kasus Kekeringan Lahan Sawah dan Data Digital Kedalaman Tanah Bersumber dari dinas Pertanian Kabupaten Sragen.
- h. Data Jumlah Penduduk dan Karakteristik Geografi Sragen dari BPS Kabupaten Sragen untuk diskripsi wilayah.

1.8 Tahap Penelitian

1.8.1 Persiapan

Tahap persiapan merupakan langkah awal untuk memulai penelitian yang terdiri dari :

- a. Membaca dan mengkaji literatur atau kepustakaan yang berhubungan dengan penelitian. Kegiatan ini berguna untuk mencari informasi lebih tentang tingkat kerawanan kekeringan lahan sawah beserta parameter yang berpengaruh terhadap peristiwa tersebut.
- b. Persiapan data-data dan alat yang nantinya akan dipergunakan dalam pengolahan data penelitian tingkat kerawanan kekeringan lahan sawah yang ada di Kabupaten Sragen.

1.8.2 Pengolahan Data Awal

1.8.2.1 Interpretasi Lahan Pertanian Sawah

Penggunaan lahan merupakan hasil akhir dari setiap bentuk campur tangan kegiatan (intervensi) manusia terhadap lahan di permukaan bumi yang bersifat dinamis dan berfungsi untuk memenuhi kebutuhan hidup baik material maupun spiritual (Arsyad, 1989). Penggunaan lahan dalam penelitian ini hanya dibedakan menjadi 2 jenis penggunaan saja, yaitu untuk pertanian sawah dan non sawah yang didapatkan dari penyadapan secara

langsung citra Landsat 8 tahun 2014 menggunakan software ArcGIS 10.1.

Penggunaan lahan sawah pada penelitian ini masih dibedakan lagi menurut teknik irigasinya, maka tidak hanya citra Landsat yang dipergunakan untuk melakukan interpretasi ditambah juga peta guna lahan digital Kabupaten Sragen. Diasumsikan bahwa semakin baik teknik irigasi suatu lahan pertanian maka cenderung jauh dari kekeringan, sehingga dalam pemberian harkat untuk lahan pertanian sawah semakin buruk teknik irigasi yang digunakan, maka semakin besar harkat yang diberikan dan sebaliknya. Untuk lebih jelasnya bisa dilihat pada Tabel 1.4 dibawah ini.

Tabel 1.4 Klasifikasi dan Harkat Penggunaan Lahan Sawah

No	KLASIFIKASI IRIGASI	Harkat
1	Irigasi Teknis	2
2	Semi Teknis	3
3	Sederhana	4
4	Tadah Hujan	5

Sumber : Puslittanak Bogor, 2002 dalam Vira Nami dengan modifikasi

1.8.2.2 Kemiringan Lereng

Kemiringan lereng adalah perbandingan antara beda tinggi suatu lahan dengan jarak mendatarnya. Besar kemiringan lereng dapat dinyatakan dengan beberapa satuan, diantaranya adalah dengan persen dan derajat (Kementerian Kehutanan, 2013). Dalam kaitannya terhadap tingkat kerawanan kekeringan, kemiringan lereng pada suatu tempat berperan dalam menyimpan cadangan air sama halnya seperti penggunaan lahan. Semakin terjal lereng dapat dipastikan daerah tersebut cadangan airnya lebih sedikit jika dibandingkan dengan daerah yang memiliki kondisi lereng yang datar.

Pada penelitian ini data kemiringan lereng merupakan data sekunder yang didapatkan dari peta kemiringan lereng dari BAPPEDA Sragen yang didalamnya sudah ada pengkelasan

tingkat kemiringannya. Kemudian setelah diketahui tingkat kemiringan daerahnya diberikan harkat yang besarnya sesuai terhadap pengaruh tingkat rawan kekeringan lahan sawah. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 1.5

Tabel 1.5 Klasifikasi dan Harkat Kemiringan Lereng

No	KEMIRINGAN (%)	KLASIFIKASI	Harkat
1	0 – 8	Datar	1
2	> 8 – 15	Landai	2
3	>15 – 25	Agak Curam	3
4	> 25 – 45	Curam	4
5	> 45	Sangat Curam	5

Sumber : Sunarto Goenadi, dkk (2003)

1.8.2.3 Tekstur Tanah

Tekstur tanah adalah keadaan tingkat kehalusan tanah yang terjadi karena terdapatnya perbedaan komposisi kandungan fraksi pasir, debu dan liat yang terkandung pada tanah. (Peraturan Menteri Negara Agraria Nomor 1 Tahun 1997). Perbedaan komposisi pada tanah tersebut berpengaruh terhadap kemampuan meloloskan dan menahan air. Tanah dengan tekstur yang kasar akan mudah meloloskan air sehingga air yang terkandung dalam tanah akan lebih sedikit jumlahnya. Sedangkan tanah dengan tekstur halus akan lebih lama dalam menahan air sehingga air yang terkandung di dalamnya semakin banyak.

Tekstur tanah didapat dari data sekunder yang didapat dari BAPPEDA. Sedangkan harkat tekstur tanah didapat dari klasifikasi harkat Dulbahri (1992) yang memberikan informasi komposisi tanah beserta tekstur tanahnya. Setelah mengetahui tekstur tanahnya kemudian ditentukan harkat yang sesuai menurut pengaruhnya terhadap tingkat rawan kekeringan lahan sawah. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 1.6 mengenai klasifikasi tekstur dan harkatnya.

Tabel 1.6 Klasifikasi dan Harkat Tekstur Tanah

No	Tekstur Tanah	Klasifikasi	Harkat
1	Halus	Lempung, Lempung Berpasir, Lempung Berdebu	1
2	Agak Halus	Geluh Berlempung, Geluh Lempung Berpasir	2
3	Sedang	Geluh berdebu, Debu, Geluh	3
4	Agak Kasar	Geluh Berpasir	4
5	Kasar	Pasir, Pasir Bergeluh	5

Sumber : Dulbahri, 1992

1.8.2.4 Solum Tanah

Solum tanah adalah bagian dari profil tanah yang terbentuk akibat proses pembentukan tanah dari permukaan hingga bahan induk tanah (Buku Ajar Klasifikasi Tanah Dan Kesesuaian Lahan, 2010). Solum tanah yang dalam memiliki kandungan air yang lebih banyak. Solum tanah seperti itu biasanya terdapat pada daerah yang memiliki kemiringan lereng yang relatif datar yang jarang terjadinya erosi tanah. Sedangkan untuk daerah yang memiliki kemiringan lereng yang terjal, solum tanahnya akan lebih dangkal dikarenakan tingginya erosi tanah yang terjadi.

Karakteristik solum tanah di dapat dari hasil penurunan dari data jenis tanah, dimana setiap jenis tanah memiliki tingkat kedalaman yang berbeda-beda. Penurunnya dilakukan berdasarkan pendekatan dari klasifikasi USDA yang memberikan pengkelasan jenis tanah beserta kedalaman tanah tersebut. Sedangkan untuk mendapatkan harkatnya diperoleh dari sumber penelitian Sunarto Goenardi dan kawan-kawan sehingga penggabungan berbagai data tersebut dapat tersusun didalam Tabel 1.7 tentang klasifikasi dan harkat solum tanah seperti berikut ini.

Tabel 1.7 Klasifikasi dan Harkat Solum Tanah

No	Solum Tanah (cm)	Klasifikasi	Harkat
1	>120	Sangat Dalam	1
2	90-120	Dalam	2
3	50-90	Sedang	3
4	25-50	Dangkal	4
5	<25	Sangat Dangkal	5

Sumber : Sunarto Goenadi, dkk (2003)

1.8.2.5 Curah Hujan

Curah hujan adalah jumlah air yang jatuh di permukaan tanah selama periode tertentu. Hujan yang turun merupakan sumber dari ketersediaan air di daratan. Curah hujan yang tinggi di suatu daerah akan mempengaruhi tingkat ketersediaan air di daerah tersebut. Daerah yang memiliki curah hujan yang tinggi maka akan terjadi kecil kemungkinan fenomena kekeringan. Harkat curah hujan disesuaikan dengan tinggi curah hujan rata – rata tahunan yang terjadi di suatu daerah. Data curah hujan ini merupakan data sekunder yang didapat dari data curah hujan selama 10 tahun dari Dinas Pekerjaan Umum Pengairan, Pertambangan dan Energi. Data tersebut diolah dengan metode isohyet untuk membuat peta curah hujan. Setelah itu diklasifikasikan menurut Puslittanak untuk menentukan kelas curah hujannya. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 1.8 mengenai klasifikasi dan harkat curah hujan.

Tabel 1.8 Klasifikasi dan Harkat Curah Hujan

No	Rata-Rata Curah Hujan (mm/th)	Harkat
1	> 3000	1
2	2501-3000	2
3	2001- 2500	3
4	1501- 2000	4
5	< 1500	5

Sumber : Puslittanak Bogor, 2002 dalam Vira nami dengan modifikasi

1.8.3 Pengolahan Data Akhir

- a. Pengklasifikasian parameter dan penentuan nilai harkat setiap parameter tingkat kerawanan kekeringan lahan sawah.
- b. Pembuatan peta untuk setiap parameter tingkat kerawanan kekeringan lahan sawah.
- c. Pembuatan peta tingkat kerawanan kekeringan lahan sawah dengan menggunakan metode tumpangsusun berjenjang (*overlay*) dari setiap parameter kekeringan.

1.8.4 Analisis Data

Penelitian tentang tingkat kerawanan kekeringan lahan sawah yang berada di Kabupaten Sragen dilakukan dengan menggunakan metode tumpangsusun (*overlay*) kuantitatif berjenjang antara hasil interpretasi penggunaan lahan, kemiringan lereng, tekstur tanah yang diturunkan dari peta jenis tanah, kedalaman tanah serta curah hujan tahunan. Setiap parameter tersebut memiliki pengaruh yang berbeda terhadap tingkat terjadinya kekeringan di daerah penelitian, sehingga perlu ditentukan harkat atau skor nilai dari setiap parameter kekeringan tadi yang besarnya di sesuaikan dengan pengaruh yang ditimbulkan.

Formula yang digunakan dalam menentukan tingkat kerawanan kekeringan dapat dinyatakan dengan rumus sebagai berikut :

$$TKK = LS + KL + TT + ST + CH$$

Keterangan :

TKK = Tingkat Kerawanan Kekeringan

LS = Lahan Sawah

KL = Kemiringan Lereng

TT = Tekstur Tanah

ST = Solum Tanah

CH = Curah Hujan

Parameter tingkat kerawanan kekeringan lahan sawah yang telah diberikan skor nilai kemudian dilakukan proses *overlay* dengan

menggabungkan setiap parameter serta menjumlahkan masing-masing skor tersebut untuk menentukan tingkat kerawanan kekeringan. Hasil klasifikasi tingkat kerawanan kekeringan di Kabupaten Sragen di bedakan menjadi 3 tingkat, yaitu tingkat kerawanan kekeringan rendah, sedang, dan tinggi, seperti yang terlihat pada Tabel 1.9 dibawah tentang kelas tingkat rawan kekeringan lahan sawah. Untuk mendapatkan interval kelas tingkat rawan kekeringan dapat menggunakan metode Sturges, sebagai berikut:

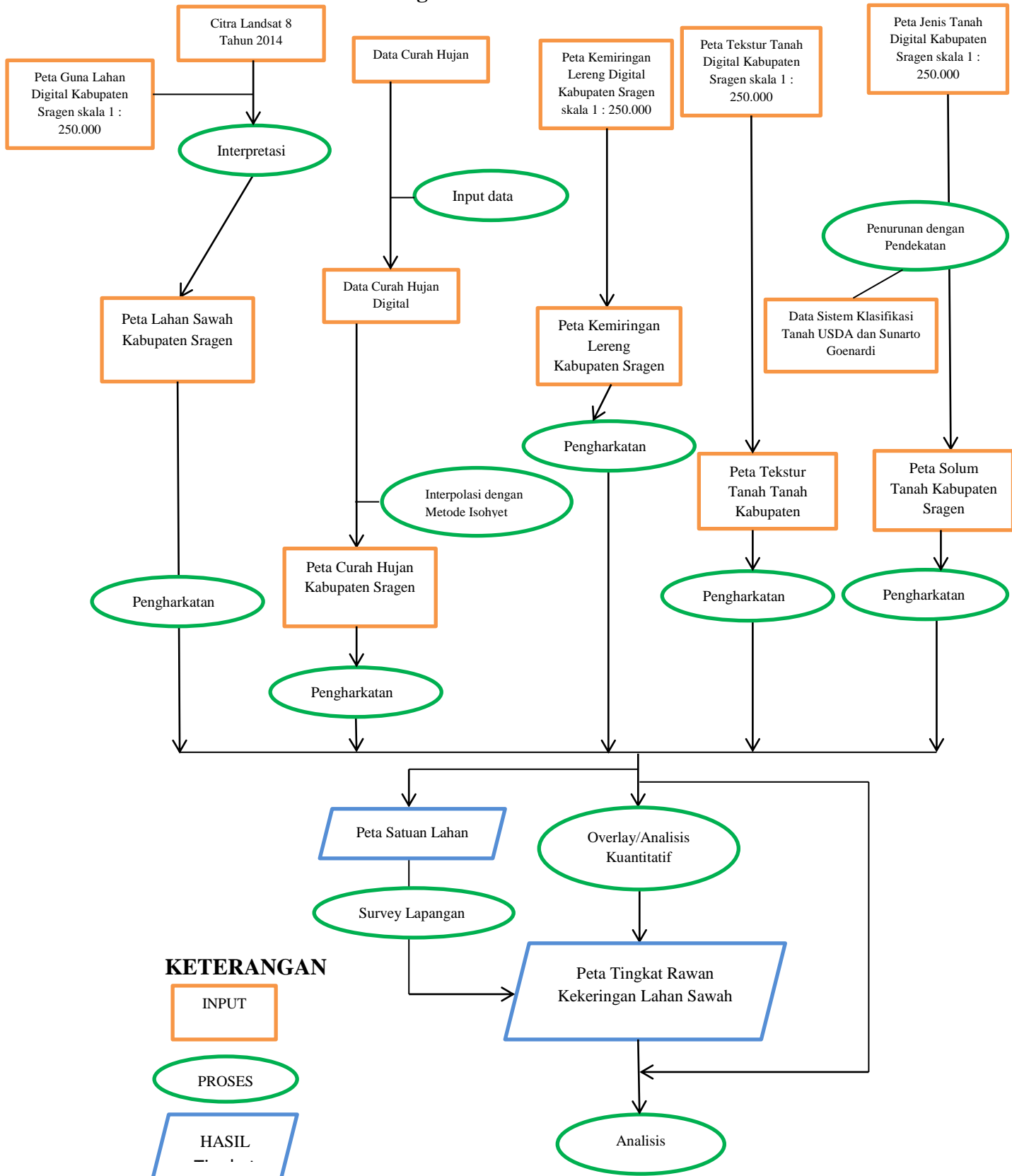
$$\begin{aligned} \text{Interval kelas (Ci)} &= \frac{\text{Skor maksimal} - \text{Skor minimal}}{3} \\ &= \frac{25 - 6}{3} \\ &= 6,33 \text{ dibulatkan menjadi } 6 \end{aligned}$$

Tabel 1.9 Kelas Tingkat Rawan Kekeringan Lahan Sawah

No	Kelas	Tingkat Rawan Kekeringan Lahan Sawah	Harkat
1	I	Rendah	6 – 12
2	II	Sedang	13 – 18
3	III	Tinggi	19 – 25

Sumber : Perhitungan Harkat Parameter Tingkat Kekeringan Lahan Sawah

Diagram Alir Penelitian



1.9 Batasan Operasional

Curah hujan adalah jumlah air yang jatuh di permukaan tanah datar selama periode tertentu yang diukur dengan satuan tinggi (mm) di atas permukaan horizontal bila tidak terjadi evaporasi, runoff dan infiltrasi (Anonim, 2013).

Kekeringan didefinisikan sebagai hubungan antara ketersediaan air yang jauh dibawah kebutuhan air untuk kebutuhan hidup, pertanian, kegiatan ekonomi, dan lingkungan (BAKORNAS PB, 2007).

Kekeringan pertanian adalah kekurangan kandungan air di dalam tanah sehingga tidak mampu memenuhi kebutuhan tanaman tertentu pada periode waktu tertentu sehingga dapat mengurangi biomassa dan jumlah tanaman (Jayaseelan, 2001)

Kemiringan lereng adalah perbandingan antara beda tinggi (jarak vertikal) suatu lahan dengan jarak mendatarnya. Besar kemiringan lereng dapat dinyatakan dengan beberapa satuan, diantaranya adalah dengan persen dan derajat (Kementerian Kehutanan, 2013).

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 (Vink, 1975).

Penginderaan jauh adalah ilmu atau seni untuk memperoleh informasi tentang obyek, daerah atau gejala dengan cara menganalisis data yang diperoleh dengan menggunakan alat tanpa kontak langsung terhadap obyek, daerah atau gejala yang dikaji (Lillesand dan Kiefer, 1986).

Sistem Informasi Geografis (SIG) adalah sistem dengan basis komputer yang digunakan untuk menyimpan dan memanipulasi informasi geografi. SIG dirancang untuk mengumpulkan, menyimpan dan menganalisa obyek-obyek dan fenomena dimana lokasi geografi merupakan karakteristik yang penting atau kritis untuk dianalisis (Aronoff, 1989).

Solum tanah adalah bagian dari profil tanah yang terbentuk akibat proses pembentukan tanah dari permukaan hingga bahan induk tanah (Buku Ajar Klasifikasi Tanah Dan Kesesuaian Lahan, 2010).

Tekstur tanah adalah keadaan tingkat kehalusan tanah yang terjadi karena terdapatnya perbedaan komposisi kandungan fraksi pasir, debu dan liat yang terkandung pada tanah. (Peraturan Menteri Negara Agraria Nomor 1 Tahun 1997).