

BAB II

LANDASAN TEORITIS

2.1 Kajian Teoritis

2.1.1 Konsep Model *Discovery Learning*

2.1.1.1 Pengertian Model *Discovery Learning*

Soekamto, dkk dalam Trianto (2010) mengemukakan bahwa model pembelajaran adalah kerangka konseptual yang melukiskan prosedur yang sistematis dalam mengorganisasikan pengalaman belajar untuk mencapai tujuan belajar tertentu, dan berfungsi sebagai pedoman bagi para perancang pembelajaran dan para pengajar dalam merencanakan aktivitas belajar mengajar. Pada intinya setiap aktivitas pembelajaran akan selalu menggunakan model pembelajaran sebagai suatu perangkat dan sebagai indikator keberhasilan proses belajar mengajar. Seorang guru dituntut mampu memilih model pembelajaran yang sesuai dengan pokok bahasan tertentu dan tujuan yang ingin dicapai agar hasil pembelajaran dapat diraih maksimal. Selain itu guru juga harus mampu mengembangkan potensi dirinya untuk menguasai model pembelajaran sehingga proses pembelajaran berlangsung secara sempurna dan materi yang disampaikan dapat diterima dengan baik oleh siswa.

Penggunaan model pembelajaran sangat diutamakan guna menimbulkan gairah belajar, motivasi belajar, merangsang siswa berperan aktif dalam proses pembelajaran. Program pemerintah dalam meningkatkan kualitas pendidikan Indonesia telah ditetapkan dalam Kurikulum 13 yang menerapkan pelaksanaan pembelajaran harus berbasis pembelajaran aktif dengan menggunakan pendekatan *student centered* (berpusat pada siswa) yang diharapkan dapat membentuk perilaku saintifik, sosial serta mengembangkan rasa keingintahun. Model pembelajaran yang menggunakan pendekatan saintifik salah satunya yaitu model pembelajaran penemuan/*discovery* (*discovery learning*).

Model pembelajaran penemuan/*discovery* merupakan model pembelajaran yang menuntut guru lebih kreatif menciptakan situasi yang dapat membuat peserta didik belajar aktif menemukan pengetahuan sendiri. Sedangkan posisi guru di kelas sebagai pembimbing atau fasilitator yang mengarahkan proses pembelajaran

berjalan dengan baik. Menurut Hosnan (2014) model pembelajaran *discovery* adalah suatu model untuk mengembangkan cara belajar aktif dengan menemukan sendiri, menyelidiki sendiri, maka hasil yang diperoleh akan setia dan tahan lama dalam ingatan. Selanjutnya menurut Setiani dan Donni Juni Priansa (2015:213) menyatakan bahwa, pembelajaran *discovery* (penemuan) mendorong peserta didik untuk terlibat aktif dalam proses pembelajaran, baik itu mengenai konsep-konsep maupun prinsip-prinsip. Tugas guru mendorong peserta didik agar terlibat dalam pembelajaran yang memberikan pengalaman sehingga peserta didik menemukan prinsip-prinsip untuk diri mereka sendiri. Karakteristik utama model pembelajaran *discovery* menurut Hosnan yaitu berpusat pada siswa, mengeksplorasi dan memecahkan masalah untuk menciptakan, menghubungkan, dan menggeneralisasi pengetahuan, serta kegiatan untuk menggabungkan pengetahuan baru dan pengetahuan yang sudah ada. Anyafulude (2013:2) menyatakan model pembelajaran *discovery learning* berlandaskan pada teori-teori belajar konstruktivis. Menurut pandangan konstruktivisme, belajar adalah proses aktif siswa dalam mengonstruksi arti, wacana, dialog, dan pengalaman fisik dimana di dalamnya terjadi proses asimilasi dan menghubungkan pengalaman atau informasi yang sudah dipelajari.

Jadi dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran *discovery* adalah model pembelajaran yang dapat diterapkan oleh guru dalam proses pembelajaran untuk meningkatkan semangat belajar siswa dan siswa dituntut lebih aktif mengembangkan pengetahuan secara mandiri sehingga apa yang didapatkan dapat lebih tersimpan lama dalam ingatannya.

2.1.1.2 Langkah-langkah Model *Discovery Learning*

Kemendikbud (2013:5) memberikan panduan mengenai sintaks atau prosedur yang harus dilaksanakan dalam proses *discovery learning* adalah:

1. *Stimulation* (Stimulasi/Pemberian Rangsangan)

Kegiatan pertama yang harus dilakukan adalah memberikan stimulasi dapat berupa mengamati gambar, membaca buku materi pembelajaran yang akan dibahas atau berupa permasalahan yang menimbulkan rasa ingin tahu siswa

untuk melakukan penyelidikan yang lebih mengenai permasalahan tersebut dan persiapan pemecahan masalah.

2. *Problem Statement* (Pernyataan/Identifikasi Masalah)

Langkah selanjutnya adalah memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengidentifikasi masalah-masalah yang ditemukan pada kegiatan awal. Guru memberikan kesempatan siswa untuk menanya, mencari informasi, mengidentifikasi dan merumuskan permasalahan yang mereka hadapi agar mereka terbiasa untuk menemukan suatu masalah. Permasalahan yang ditemukan kemudian dirumuskan dalam bentuk pertanyaan atau hipotesis.

3. *Data Collection* (Pengumpulan Data)

Hipotesis yang telah dibuat lalu dibuktikan kebenarannya melalui kegiatan eksplorasi yang dilakukan oleh siswa dengan bimbingan guru. Pembuktian dilakukan dengan mengumpulkan data maupun informasi yang relevan melalui pengamatan, wawancara, eksperimen, jelajah pustaka, maupun kegiatan-kegiatan lain yang mendukung dalam kegiatan membuktikan hipotesis dan menemukan alternatif pemecahan masalah.

4. *Data Processing* (Pengolahan Data)

Pada tahap ini siswa dilatih untuk mengeksplorasi kemampuan konseptual dan keterampilan berpikir logis yang diaplikasikan pada kehidupan nyata. Selanjutnya data-data yang telah diperoleh diolah menjadi suatu informasi yang jelas, dan bermakna. Pengolahan data dapat dilakukan seperti diacak, diklasifikasikan, maupun dihitung lalu ditafsirkan dengan cara tertentu.

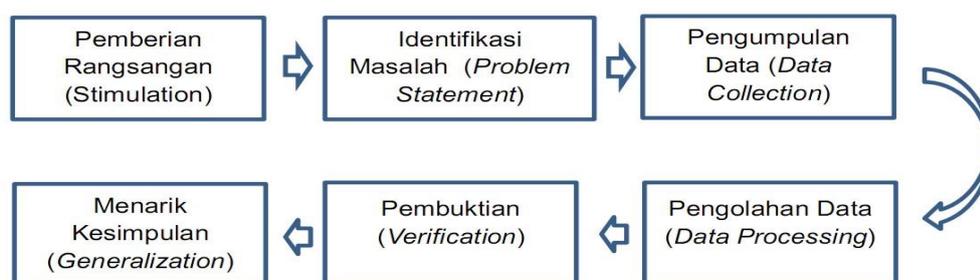
5. *Verification* (Pembuktian)

Siswa melakukan pembuktian terhadap kebenaran hipotesis awal yang didasarkan pada hasil pengolahan data yang dilakukan sebelumnya melalui berbagai kegiatan antara lain bertanya kepada teman, berdiskusi, dan mencari berbagai sumber yang relevan serta mengasosiasikannya sehingga menjadi suatu kesimpulan.

6. *Generalization* (Menarik Simpulan/Generalisasi)

Tahap generalisasi adalah proses menarik sebuah simpulan yang dapat dijadikan prinsip umum untuk masalah yang sama dengan memperhatikan

hasil verifikasi. Selanjutnya siswa harus memperhatikan proses generalisasi yang menekankan pentingnya penguasaan pelajaran atas makna atau kaidah yang mendasari pengalaman seseorang dan menjadi pengaturan dan generalisasi dari pengalaman-pengalaman itu.



Gambar 2.1. Langkah-langkah Model Discovery learning

Di bawah ini langkah-langkah yang harus dilakukan guru apabila akan menerapkan model pembelajaran *discovery* :

1. Stimulasi (*Stimulation*)

Guru memulai kegiatan pembelajaran dengan mengajukan pertanyaan, membaca buku, dan aktivitas belajar lainnya yang mengarah pada persiapan pemecahan masalah. Guru tidak memberikan generalisasi sehingga siswa dihadapkan pada sesuatu yang menimbulkan kebingungan agar timbul keinginan untuk menyelidiki sendiri. Stimulasi ini berfungsi untuk menyediakan kondisi interaksi belajar yang dapat mengembangkan dan membantu siswa dalam mengeksplorasi materi pembelajaran.

2. Pernyataan/Identifikasi Masalah (*Problem Statement*)

Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin permasalahan yang relevan dengan bahan pelajaran, kemudian dipilih dan dirumuskan dalam bentuk hipotesis (jawaban sementara) atau pertanyaan masalah.

3. Pengumpulan Data (*Data Collection*)

Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengeksplorasi materi dengan mengumpulkan informasi yang relevan sebanyak-banyaknya untuk membuktikan hipotesis atau pertanyaan masalah. Siswa mengumpulkan

berbagai informasi yang relevan, membaca literatur, mengamati objek, wawancara dengan narasumber, dan melakukan uji coba sendiri.

4. Pengolahan Data (*Data Processing*)

Guru membimbing siswa dalam kegiatan mengolah semua data dan informasi hasil bacaan, wawancara, dan observasi diolah, diacak, diklasifikasikan, ditabulasi, bahkan dihitung dengan berbagai teknik lalu ditafsirkan.

5. Pembuktian (*Verification*)

Kegiatan verifikasi bertujuan agar proses belajar berjalan dengan baik dan kreatif dengan guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengasosiasikan suatu konsep, teori, atau aturan dengan hal-hal yang dijumpai dalam kehidupannya. Peserta didik melakukan pemeriksaan secara cermat untuk membuktikan benar atau tidaknya hipotesis yang ditetapkan tersebut dengan temuan alternatif, dihubungkan dengan hasil pengolahan data.

6. Penarikan Simpulan (*Generalization*)

Siswa menarik sebuah simpulan yang dapat dijadikan prinsip umum dan berlaku untuk semua masalah yang sama, dengan memperhatikan hasil verifikasi yang akan dijadikan dasar generalisasi.

2.1.2 Konsep Model *Ekspository Learning*

2.1.1.1 Pengertian Model *Ekspository Learning*

Menurut Sanjaya Wina dalam (Herawati, 2012) yang dimaksud dengan metode ekspositori adalah metode yang digunakan guru dalam mengajar keseluruhan konsep, fakta dan aturan-aturan matematika kepada siswa, sedangkan siswa mendengarkan dan bertanya apabila tidak mengerti yang telah diterangkan oleh guru. Terdapat beberapa karakteristik strategi ekspositori. Pertama, strategi ekspositori dilakukan dengan cara menyampaikan materi pelajaran secara verbal. Artinya bertutur secara lisan merupakan alat utama dalam melakukan strategi ini. Kedua, biasanya materi pelajaran yang disampaikan adalah materi pelajaran yang sudah jadi, seperti data atau fakta, konsep-konsep tertentu yang harus dihafal sehingga siswa tidak berfikir ulang. Ketiga, tujuan utama pembelajaran adalah

penguasaan materi pelajaran itu sendiri. Artinya, setelah proses pembelajaran berakhir siswa diharapkan dapat memahaminya dengan benar dan dapat mengungkapkan kembali materi yang telah diuraikan.

2.1.1.2 Langkah-langkah Model *Ekspository Learning*

Pembelajaran ekspositori merupakan bentuk pendekatan pembelajaran yang berorientasi kepada guru. Dikatakan demikian karena dalam strategi ini guru memegang peran yang sangat dominan. Melalui strategi ini guru menyampaikan materi secara terstruktur dan berharap materi yang disampaikan dapat dikuasai siswa dengan baik. Menurut Sanjaya Wina dalam (Herawati, 2012) terdapat beberapa langkah dalam penerapan strategi ekspositori, yaitu:

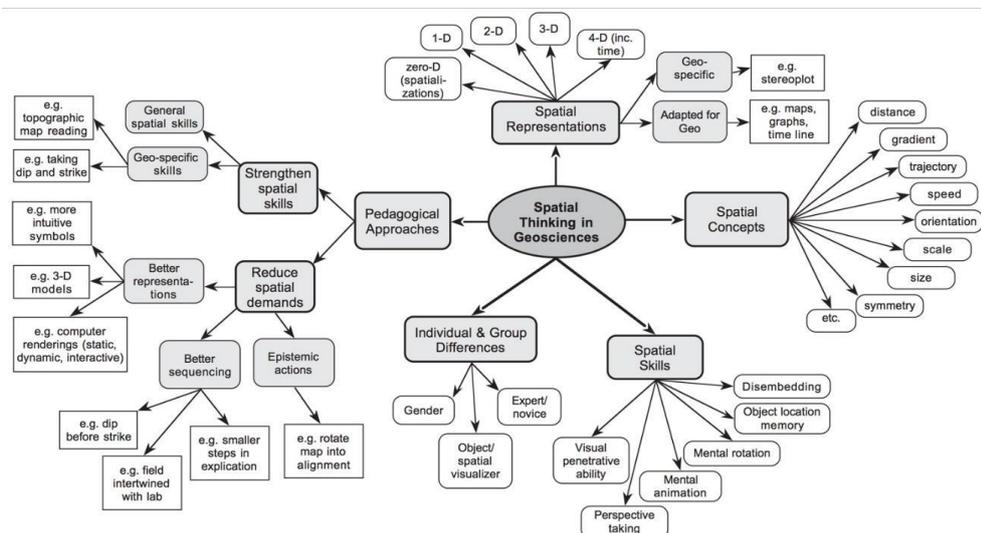
- 1) persiapan,
- 2) penyajian,
- 3) menghubungkan,
- 4) menyimpulkan dan
- 5) penerapan.

2.1.3 Konsep Berpikir Spasial (*Spatial Thinking*)

Pembelajaran geografi sangat berkaitan dengan ruang (spasial) sebagai objek studinya. Maka hasil pembelajaran geografi dalam aspek pengetahuan yaitu meningkatnya kecerdasan spasial-visual siswa. Kecerdasan spasial menurut Musfiroh (2004: 67) adalah kecerdasan yang mencakup kemampuan berpikir dalam gambar, serta kemampuan untuk menyerap, mengubah dan menciptakan kembali berbagai macam aspek dunia visual-spasial. Kecerdasan visual-spasial berkaitan dengan kemampuan menangkap warna, arah, ruang secara akurat. Kecerdasan ini bermanfaat untuk menempatkan diri dalam berbagai pergaulan sosial, pemetaan ruang, gambar, teknik, dimensi dan sebagainya yang berkaitan dengan ruang nyata maupun ruang abstrak. Kecerdasan visual-spasial merupakan istilah lain dari berpikir spasial (Oktavianto, Sumarmi, & Budi, 2017). Berpikir spasial meliputi gabungan dari mengenali, memanipulasi, menginterpretasi, memprediksi, dan menggunakan pengetahuan spasial untuk pengetahuan lain.

Menurut National Research Council (2006) berpikir spasial (*spatial thinking*) adalah sebuah cara berpikir yang mencakup pengetahuan, ketrampilan, dan kebiasaan dalam berpikir yang menggunakan konsep keruangan, perangkat yang menyajikan keruangan, dan proses memberikan alasan keruangan. Berpikir spasial merupakan cara berpikir yang memiliki banyak kegunaan dan dapat dipergunakan secara luas dan beragam dalam berbagai disiplin ilmu dan situasi guna memecahkan permasalahan sehari-hari.

Konsep berpikir spasial (*spatial thinking*) menunjukkan komponen kecerdasan spasial yang sangat kompleks dalam menginajinasikan visual spasial terkait suatu fenomena, seperti yang digambarkan dalam peta konsep berikut.



Sumber : <https://ejournalunsam.id/index.php/jsg/article/view/2495>

Gambar 2.2. Peta Konsep Spatial Thinking

Konsep spasial dalam penelitian ini menggunakan konsep kemampuan berpikir spasial menurut *Assosiation of American Geographers* (2008) dan konsep keterampilan berpikir spasial menurut *Committee on Support for Thinking Spatially* (2006)

2.1.2.1 Kemampuan Berpikir Spasial

Di bidang pendidikan kemampuan berpikir spasial telah diterapkan dalam proses pembelajaran pada beberapa mata pelajaran. Setiap pembelajaran memiliki

indikator pencapaian yang berbeda begitu pula dalam geografi. Kemampuan berpikir spasial dalam geografi dikembangkan agar siswa mampu mengenal lingkungan dan fenomena-fenomena yang terjadi sekitarnya. Proses praktik dan teori yang berkaitan dengan geografi merupakan kegiatan inti dari kemampuan berpikir spasial (Huynh&Sharpe,2009). Pentingnya kecerdasan spasial atau kemampuan berpikir spasial menjadi salah satu poin penting yang harus dicapai dalam pembelajaran geografi sehingga siswa mampu melihat, menganalisis dan kemudian mendeskripsikan fenomena yang ada. Berpikir spasial (*spatial thinking*) adalah sebuah cara berpikir yang mencakup pengetahuan, ketrampilan, dan kebiasaan dalam berpikir yang menggunakan konsep keruangan, perangkat yang menyajikan keruangan, dan proses memberikan alasan keruangan (*National Research Council : 2006*). Kemampuan berpikir spasial merupakan cara berpikir menggunakan konsep keruangan serta menyampaikan ide-ide keruangan dalam proses pembelajaran dan memecahkan masalah sehari-hari (Saputro: 2020).

Haris (2012) menjelaskan pengertian geografi sebagai suatu bidang ilmu yang mengkaji segala aspek yang ada di permukaan bumi dengan konsep spasial atau ruang untuk pemanfaatan pembangunan yang ada di permukaan bumi. Pembelajaran geografi pada dasarnya merupakan kajian keruangan (spasial) untuk menjawab atas pertanyaan: *what, where, when, why, who dan how* terhadap fenomena geografis (Wasro dkk, 2012). Kemampuan berpikir spasial juga dapat digunakan dalam berbagai kegiatan geosains diantaranya:

1. mendeskripsikan bentuk suatu objek secara jelas;
2. mengidentifikasi atau mengklasifikasikan objek berdasarkan bentuknya;
3. memberi makna terhadap bentuk objek alami;
4. mengenali bentuk atau pola di tengah latar belakang yang berantakan;
5. memvisualisasikan objek atau struktur tiga dimensi dalam satu atau dua dimensi;
6. menggambarkan posisi dan orientasi objek yang ditemui di dunia nyata terhadap sistem koordinat yang ditambahkan ke bumi;
7. mengingat lokasi dan penampilan benda yang terlihat sebelumnya; membayangkan gerakan benda atau bahan melalui ruang dalam tiga dimensi;

membayangkan proses dimana benda berubah bentuk; menggunakan pemikiran spasial untuk memikirkan waktu.

Kegiatan pembelajaran geografi dapat menggunakan data peta dan penginderaan jauh yang berpotensi untuk dimanfaatkan di dalam kelas layak sebagai media untuk mengasah kemampuan berpikir spasial (Prihadi (2010). Pembelajaran tentang informasi spasial akan meningkatkan kemampuan berpikir spasial dan keterampilan berpikir spasial. Berdasarkan kompetensi dasar yang ingin dicapai dalam pembelajaran geografi maka dapat dijelaskan dua aspek-aspek hasil-hasil belajar kemampuan berpikir spasial sebagai berikut :

Hasil belajar aspek kognitif (pengetahuan) dalam pembelajaran geografi dapat dilihat berdasarkan kemampuan berpikir spasial (Saputro, 2020). Kemampuan berpikir spasial dapat dilihat pada hasil penilaian kognitif siswa dalam berpikir spasial berupa soal-soal untuk menilai pengetahuan geografi. Pada materi peta dan penginderaan jauh siswa akan menggunakan berbagai referensi untuk menyelesaikan soal berkaitan dengan peta dan penginderaan jauh. Pada penelitian ini untuk menilai hasil belajar kognitif siswa menggunakan indikator kemampuan berpikir spasial menurut *Association of American Geographers* (2008), dalam Kusumawidagdo, dkk (2008) yang dapat dilihat pada Tabel 2.1 berikut.

Tabel 2.1. Indikator Kemampuan Berpikir Spasial

VARIABEL	INDIKATOR	BENTUK OPERASIONAL
Kemampuan berpikir spasial	1. <i>Comparasion</i>	Membandingkan lokasi yang memiliki persamaan dan perbedaan fenomena geografer
	2. <i>Aura</i>	Mampu menunjukkan efek dari kekhasan suatu daerah terhadap daerah yang berdekatan
	3. <i>Region</i>	Mampu mengidentifikasi tempat-tempat yang memiliki kesamaan dan mengklasifikasikan sebagai satu kesatuan
	4. <i>Hierarchy</i>	Mampu menafsirkan tempat-tempat yang tergambar berdasarkan tingkatan tertentu
	5. <i>Transition</i>	Mampu menganalisis perubahan gejala di suatu wilayah secara cepat,

VARIABEL	INDIKATOR	BENTUK OPERASIONAL
		perlahan atau tidak teratur
	6. <i>Analogy</i>	Mampu menganalisis kondisi fisik suatu tempat yang berjauhan tetapi memiliki karakteristik dan kondisi yang sama
	7. <i>Pattern</i>	Mampu mengidentifikasi kenampakan geografis pada peta yang mempunyai pola- pola keruangan tertentu
	8. <i>Assosiation</i>	Mampu membaca terhadap suatu gejala yang saling berpasangan dan terjadi secara bersamaan di sebuah lokasi.

Sumber : *Association of American Geographers (2008)*

Penilaian hasil belajar pada aspek kognitif (pengetahuan) berpikir spasial dapat menggunakan lembar penilaian/tes tulis berupa soal pilihan ganda/obyektif dan soal uraian terkait materi penginderaan jauh yang bertujuan mengukur kemampuan siswa dalam menganalisis objek-objek pada citra dengan menggunakan unsur-unsur penginderaan jauh seperti warna/rona, bentuk, bayangan, ukuran, pola, tekstur, situs dan asosiasi.

2.1.2.2 Keterampilan Berpikir Spasial

Guru hendaknya memberikan kesempatan kepada siswa dalam proses pembelajaran untuk mengembangkan keterampilan berpikir spasial yang difokuskan pada kreativitas siswa. Kreativitas ini menunjukkan siswa memiliki keterampilan berpikir spasial dari proses mengolaborasi informasi atau pengetahuan yang didapat, selanjutnya memprosesnya dan mendeskripsikan secara geografi (Susetyo dkk, 2017). Pada penelitian ini untuk menilai keterampilan berpikir spasial siswa dalam menginterpretasi citra foto udara menggunakan indikator kemampuan berpikir spasial menurut *Committee on Support for Thinking Spatially (2006)* dengan berdasarkan indikator berikut: 1) menentukan orientasi, 2) menentukan lokasi, 3) mengukur jarak, 4) membandingkan ukuran, 5) membandingkan warna, 6) membandingkan bentuk, 7) membandingkan tekstur, 8) membandingkan lokasi, dan 9) membandingkan arah, serta 10) membandingkan atribut lainnya. Sedangkan untuk menilai hasil

belajar keterampilan berpikir spasial dalam membuat peta tematik menggunakan komponen kemampuan berpikir spasial menurut Albert dan Golledge dalam Setiawan (2015) kemampuan spasial terdiri dari 1) *Spatial Visualization* (visualisasi spasial) yang berkaitan dengan kemampuan mental memanipulasi, merotasi atau membalikan stimulus visual; 2) *Spatial Orientation* (orientasi spasial) yang berkaitan dengan susunan unsur-unsur dalam pola stimulus; serta 3) *Spatial Relation* (relasi spasial) yang berkaitan dengan kemampuan mengenal distribusi dan pola spasial, mengasosiasi dan mengkorelasikan fenomena yang tersebar, memahami hierarki spasial, membuat regionalisasi, dan mengimajinasikan peta dari deskripsi verbal.

Penilaian hasil belajar pada aspek keterampilan berpikir spasial dapat menggunakan citra foto udara atau gambar citra penginderaan jauh yang didapatkan dari internet lalu dibagikan kepada setiap kelompok kemudian diinterpretasi berdasarkan tahapannya yang meliputi tahap deteksi, tahap identifikasi dan tahap analisis.

1. Deteksi, bersifat global yaitu pengamatan atas adanya suatu objek.
2. Identifikasi, bersifat agak terperinci yaitu upaya untuk mengidentifikasi mencirikan objek yang telah dideteksi dengan menggunakan keterangan yang cukup.
3. Analisis dan penafsiran, pengenalan akhir atau terperinci yaitu tahap menafsirkan dan pengumpulan keterangan lebih lanjut.

Tabel 2.2. Indikator Keterampilan dalam Berpikir Spasial

NO.	VARIABEL	INDIKATOR	BENTUK OPERASIONAL
1.	Keterampilan Berpikir Spasial (Menginterpretasi Citra Foto)	1). menentukan orientasi	Terampil menentukan arah mata angin pada citra
		2). menentukan lokasi	Terampil menentukan tempat suatu objek pada citra
		3). mengukur jarak	Terampil mengukur jarak suatu objek pada citra
		4). membandingkan ukuran	Terampil membandingkan ukuran suatu objek pada citra
		5).	Terampil membandingkan

NO.	VARIABEL	INDIKATOR	BENTUK OPERASIONAL
		membanding kan warna	warna suatu objek pada citra
		6). membanding kan bentuk	Terampil membandingkan bentuk suatu objek pada citra
		7). membanding kan tekstur	Terampil menunjukkan tekstur suatu objek pada citra
		8). membanding kan lokasi	Terampil membandingkan tempat suatu objek pada citra
		9). membanding kan arah	Terampil membandingkan arah mata anginsuatu objek pada citra
		10). membandingka n atribut lainnya	Terampil membandingkan bayangan suatu objek pada citra
2.	Keterampilan Berpikir Spasial (Membuat Peta Tematik)	1). <i>Spatial Visualisation</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Terampil menentukan komposisi peta • Terampil mengidentifikasi simbol pada peta • Terampil menafsirkan warna pada peta
		2). <i>Spatial Orientation</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Terampil mengidentifikasi wilayah-wilayah berdasarkan orientasi pada peta • Terampil menentukan jenis peta berdasarkan isi dan skalanya
		3). <i>Spatial Relation</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Terampil menentukan tempat-tempat pada peta • Terampil mengidentifikasi gejala yang berpengaruh terhadap keterkaitan antar tempat pada peta

Sumber : Committee on Support for Thinking Spatially (2006)

2.1.4 Konsep Penginderaan Jauh

2.1.3.1 Pengertian Penginderaan Jauh

Pengertian penginderaan jauh (*remote sensing*) menurut Lillesand dan Kiefer, et al.,(2004) dalam Kusumowidagdo dkk, (2008) adalah ilmu dan seni untuk memperoleh informasi tentang suatu objek, daerah, atau fenomena menggunakan analisis data yang diperoleh dengan suatu alat perekam (sensor) tanpa kontak langsung dengan objek, daerah, atau fenomena yang direkam. Pada penginderaan jauh sensor yang digunakan tidak berhubungan langsung dengan objek yang dikajinya sehingga untuk proses perekaman objek harus menggunakan wahana (platform) seperti satelit, pesawat udara, balon udara dan sebagainya. Sensor yang digunakan bisa berupa sensor kamera, scanner, magnetometer, maupun radiometer. Sensor menerima atau merekam sinyal dari pantulan objek. Hasil pemotretannya dapat berwujud foto udara, citra satelit, dan citra radar sebagai data yang masih harus dianalisis.

2.1.3.2 Komponen Penginderaan Jauh

Komponen-komponen Pengindraan Jauh merupakan suatu sistem karena pengindraan jauh melibatkan sejumlah komponen yang memiliki saling keterkaitan antar komponennya dan keberadaan komponen-komponen itu saling menunjang satu sama lain. Berdasarkan Modul Geografi Kelas X KD 3.2 dan 4.2 (Pratomo, 2020) dari Kemdikbud, berikut komponen-komponen penginderaan jauh beserta penjelasannya.

1. Sumber Energi

Sumber energi adalah komponen vital dalam pengindraan jauh sebab dengan tanpa adanya suplai energi yang memadai maka objek tidak akan dapat direkam dengan baik oleh sensor. Ada dua jenis sumber energi yang umum digunakan dalam aktivitas pengindraan jauh. Pertama, sumber energi aktif (dengan cahaya buatan), yakni energi yang bersumber dari radar yang aktif ketika pengambilan objek dilakukan. Wujud cahaya ini umumnya berupa kilatan cepat dan gelombang elektromagnetik. Kedua, sumber energi pasif (cahaya matahari), yakni tenaga dari sinar matahari yang masuk ke

permukaan bumi. Jumlah energi matahari yang mencapai bumi dipengaruhi oleh waktu, lokasi, dan kondisi cuaca. Karena itu, energi matahari pada siang hari secara umum lebih tinggi ketimbang waktu-waktu yang lain.

2. Atmosfer

Energi matahari tidak seluruhnya sampai ke permukaan bumi, hanya sebagian kecil masuk ke permukaan planet manusia. Penghambatnya ialah atmosfer yang bisa menyerap, memantulkan, dan meneruskan cahaya dari matahari. Maka itu, tidak semua spektrum gelombang elektromagnetik bisa sampai ke permukaan bumi. Di dalam atmosfer, berlangsung proses pembauran dan penyerapan yang dilakukan oleh molekul lapisan itu. Spektrum gelombang elektromagnetik yang dapat mencapai muka bumi disebut dengan jendela atmosfer. Adapun panjang gelombang yang paling banyak digunakan dalam penginderaan jauh adalah sebagai berikut: Spektrum gelombang cahaya tampak (visible) dengan panjang $0,4 \mu\text{m} - 0,7 \mu\text{m}$ Spektrum gelombang cahaya inframerah dengan panjang $0,7 \mu\text{m} - 1,0 \mu\text{m}$ Spektrum gelombang mikro dengan panjang $1,0 \mu\text{m} - 10 \mu\text{m}$.

3. Objek

Komponen objek maksudnya adalah sasaran penginderaan jauh. Dalam proses penginderaan jauh, yang termasuk objek adalah atmosfer, biosfer, hidrosfer, dan litosfer. Masing-masing objek di atas memantulkan panjang gelombang tertentu sehingga bisa memiliki kenampakan yang berbeda pada sensor penginderaan jauh. Objek terlihat lebih cerah jika memancarkan banyak energi ke sensor. Terdapat 4 variasi pancaran energi yang dapat digunakan untuk membedakan suatu objek, yaitu: variasi spektral: variasi pancaran gelombang elektromagnetik akibat perbedaan panjang gelombang. Variasi spasial: variasi pancaran gelombang elektromagnetik akibat perbedaan bentuk, ukuran, dan tekstur suatu objek. Variasi temporal : variasi pancaran gelombang elektromagnetik akibat fungsi waktu harian atau musiman. Variasi polarisasi: variasi pancaran gelombang elektromagnetik akibat polarisasi.

4. Wahana

Komponen wahana adalah kendaraan yang berfungsi untuk meletakkan sensor pada saat berlangsung proses perekaman. Merekam objek permukaan bumi bisa dilakukan di angkasa maupun luar angkasa. Contoh wahana yang digunakan dalam penginderaan jauh ialah balon udara, pesawat terbang, pesawat ulangalik, dan satelit. Penginderaan jauh menggunakan pesawat terbang dapat menangkap detail objek yang mungkin terus ditingkatkan karena kendaraan ini bisa terbang di ketinggian beragam. Adapun hasil penginderaan jauh memakai satelit bergantung pada pixel karena ketinggian wahana jenis ini sudah ditentukan. Wahana di angkasa dapat diklasifikasikan menjadi 3, yaitu: Pesawat terbang rendah-medium dengan ketinggian 1000-9000 meter dari permukaan bumi. Citra yang dihasilkan ialah citra foto (foto udara). Pesawat terbang tinggi dengan ketinggian 18.000 meter dari permukaan bumi. Citra yang dihasilkan foto udara dan multispectral scanners data. Satelit dengan ketinggian 400-900 km dari permukaan bumi. Citra yang dihasilkan ialah citra satelit.

5. Sensor

Sensor merupakan benda yang digunakan untuk melacak, mendeteksi, dan merekam objek-objek di alam dalam jangkauan tertentu. Dalam sistem penginderaan jauh, sensor punya fungsi merekam gelombang elektromagnetik yang dipantulkan oleh permukaan bumi. Beberapa kemampuan dasar yang dimiliki sensor penginderaan jauh adalah: Resolusi spasial: kemampuan sensor membedakan objek kecil. Semakin kecil objek yang direkam sensor, semakin baik resolusi spasialnya. Resolusi spektral: kemampuan sensor merekam rentang panjang gelombang. Semakin baik resolusi spektral suatu sensor, bertambah panjang gelombang yang direkam. Resolusi radiometrik: kemampuan sensor membedakan objek berdasarkan perbedaan sifat pemantulan atau pancaran gelombang elektromagnetiknya. Resolusi termal: kemampuan sensor mengenali objek berdasarkan perbedaan suhu. Sementara itu, berdasarkan proses perekamannya, ada 2 jenis sensor, yaitu: Sensor fotografik: sensor yang digunakan sistem fotografik adalah kamera. Sensor non-fotografik: sensor elektromagnetik/elektronik dipakai dalam sistem

nonfotografik karena proses perekaman objek tidak berdasarkan pembakaran, tetapi sinyal elektronik yang dipantulkan atau dipancarkan dan direkam oleh detektor.

2.1.3.3 Unsur-unsur Penginderaan Jauh

Interpretasi citra yaitu suatu perbuatan untuk mengkaji foto maupun citra non foto dengan maksud untuk mengidentifikasi objek dan menilai arti pentingnya objek yang tergambar pada citra tersebut (Sutanto, 1987). Prinsip pengenalan objek pada citra didasarkan pada penyelidikan karakteristiknya pada citra. Unsur interpretasi yang di gunakan secara konvergen untuk dapat mengenali suatu obyek yang ada pada citra, kedelapan unsur tersebut ialah warna/rona, bentuk, ukuran, bayangan, tekstur, pola, situs dan asosiasi (Kusumowidagdo dkk, 2008).

Uraian unsur–unsur interpretasi citra dalam penginderaan jauh, sebagai berikut.

1. Rona dan Warna

Rona adalah tingkat kegelapan atau tingkat kecerahan obyek pada citra (Kusumawidagdo dkk, 2008). Rona pada foto pankromatik merupakan atribut bagi obyek yang berinteraksi dengan seluruh spektrum tampak yang sering disebut sinar putih, yaitu spektrum dengan panjang gelombang (0,4-0,7) μm dengan tingkatan dari hitam ke putih atau sebaliknya. Warna merupakan wujud yang tampak oleh mata dengan menggunakan spektrum sempit, lebih sempit dari spektrum tampak (Wardiyatmoko, 2014).

2. Bentuk

Bentuk dalam penginderaan jauh merupakan variabel kualitatif yang memberikan konfigurasi atau kerangka suatu obyek (Sutanto, 1987). Bentuk merupakan atribut yang jelas sehingga banyak obyek yang dapat dikenali 22 berdasarkan bentuknya saja (Shindu, 2016). Terdapat dua istilah di dalam bahasa Inggris yang artinya bentuk, yaitu shape dan form. Shape ialah bentuk luar atau bentuk umum, sedang form merupakan susunan atau struktur yang bentuknya lebih rinci (Kusumawidagdo, dkk, 2008).

3. Ukuran

Ukuran ialah atribut obyek berupa jarak, luas, tinggi, lereng, dan volume (Wardiyatmoko, 2014). Ukuran objek berkaitan dengan skala (Sindhu, 2016). Obyek yang mencerminkan ukuran pada citra merupakan fungsi skala, maka di dalam memanfaatkan ukuran sebagai unsur interpretasi citra harus selalu diingat skalanya.

4. Tekstur

Tekstur adalah frekuensi perubahan rona pada citra atau pengulangan rona kelompok obyek yang terlalu kecil untuk dibedakan secara (Kusumawidagdo, dkk, 2008). Tekstur sering dinyatakan dengan kasar, halus, dan belang-belang (Sindhu, 2016).

5. Pola

Pola, tinggi, dan bayangan dikelompokkan ke dalam tingkat kerumitan tertier (Wardiyatmoko, 2014). Tingkat kerumitannya setingkat lebih tinggi dari tingkat kerumitan bentuk, ukuran, dan tekstur sebagai unsur interpretasi citra. Pola atau susunan keruangan merupakan ciri yang menandai bagi banyak obyek bentukan manusia dan bagi beberapa obyek alamiah (Kusumawidagdo, dkk, 2008).

6. Bayangan

Bayangan bersifat menyembunyikan detail atau obyek yang berada di daerah gelap (Wardiyatmoko, 2014). Obyek atau gejala yang terletak di daerah bayangan pada umumnya tidak tampak sama sekali atau kadangkadang tampak samar-samar. Bayangan sering merupakan kunci pengenalan yang penting bagi beberapa obyek yang justru lebih tampak dari bayangannya (Kusumawidagdo, dkk, 2008).

7. Situs

Situs bukan merupakan ciri obyek secara langsung, melainkan dalam kaitannya dengan lingkungan sekitarnya. Situs adalah letak suatu objek terhadap objek lain di sekitarnya (Kusumawidagdo, dkk, 2008). Pengertian lain, menyebutnya situasi, seperti misalnya letak kota (fisik) terhadap wilayah kota (administratif), atau letak suatu bangunan terhadap parsif tanahnya

8. Asosiasi

Asosiasi dapat diartikan sebagai keterkaitan antara obyek yang satu dengan obyek lain (Kusumawidagdo, 2008; AAG, 2008). Adanya keterkaitan ini maka terlihatnya suatu obyek pada citra sering merupakan petunjuk bagi adanya obyek lain.

Unsur-unsur tersebut dapat menjadi pedoman dalam menginterpretasikan citra. Interpretasi citra dapat dilakukan secara manual atau visual, dan dapat pula secara digital (Wardiyatmoko, 2014). Berkenaan dengan pemilihan penggunaan citra dalam pembelajaran, dapat diintegrasikan dengan kegiatan interpretasi citra misalnya dengan menggunakan Google Earth sebagai sarana pengenalan objek di permukaan bumi. Lee (2009) dalam penelitiannya, penerapan teknologi geospasial seperti Google Earth dapat digunakan untuk meningkatkan kemampuan peserta didik dalam menemukan dan mengkorelasikan rotasi mental objek alam maupun sosial di permukaan bumi. Sejalan dengan penelitian Pujiyanto (2017) hasil belajar peserta didik pada pelaksanaan proses pembelajaran mata pelajaran geografi dengan memanfaatkan media Google Earth mencapai hasil yang sangat memuaskan. Berdasarkan uraian di atas, penginderaan jauh yang akan dikaji dalam penelitian ini yaitu penggunaan unsur rona dan warna, bentuk, bayangan, ukuran, tekstur, pola, situs dan asosiasi dalam menginterpretasikan citra.

2.1 3.4 Tahapan Interpretasi Citra Foto Udara

Mengutip dari laman website <https://dosengeografi.com/tahapan-interpretasi-citra/> (Dosen, 2021), terdapat tiga tahapan yang dilakukan dalam proses interpretasi citra, yaitu:

1. Deteksi

Deteksi adalah kegiatan pengamatan awal dari objek yang hendak dilakukan interpretasi citra. Objek yang dapat dideteksi dapat berupa objek tampak dan objek tidak tampak. Objek tampak adalah seperti lahan, permukiman, lereng, topografi, dan lain sebagainya. Objek tidak tampak antara lain lempeng tektonik, lempeng vulkanik, dan lain sebagainya. Banyak ahli yang mengartikan bahwa tahapan deteksi dalam interpretasi citra merupakan kegiatan menentukan keberadaan suatu objek tersebut telah masuk dalam

standar layak untuk diamati atau tidak. Tahap deteksi ini bersifat global, artinya deteksi bersifat menyeluruh agar semua persiapan dalam kegiatan pengamatan bisa memperoleh data yang diinginkan dan tidak perlu merubah data induk pada saat masuk ke dalam tahapan interpretasi citra yang selanjutnya.

2. Identifikasi

Kegiatan identifikasi adalah tahapan interpretasi selanjutnya setelah melakukan tahapan deteksi. Identifikasi adalah menggali objek yang diamati melalui pengambilan gambar menggunakan citra foto atau citra non foto. Pada tahap identifikasi pengambilan gambarnya bisa memakai kamera dan alat stereoskop.

Pada tahap identifikasi ini pengenalan objek belum terperinci. Hal ini dikarenakan identifikasi hanya mengambil gambar dan belum bisa untuk dipresentasikan secara deskripsi, hanya dapat dijelaskan menggunakan gambaran visual saja. Pengenalan objek tersebut harus didasarkan pada ciri-ciri sebagai berikut.

a. Ciri Spektral

Ciri spektral adalah hasil dari interaksi objek dengan tenaga elektro magnetik yang berasal dari dari pengambilan gambar. Maksudnya adalah tenaga elektro magnetik yang ditampilkan gambar tersebut apakah dapat menyajikan rona dan warna dari suatu objek atau tidak. Secara sederhana rona adalah bentuk sedangkan warna adalah tampilan yang mendominasi.

b. Ciri Spasial

Ciri spasial adalah lanjutan dari ciri spektral. Jadi isi dari ciri spasial tersebut berisi rona, warna, pola, ukuran, bayangan, tekstur, dan asosiasi. Karena pada ciri spasial ini persebaran akan dapat dilihat secara nyata sehingga pengenalan akan lebih mudah untuk tersampaikan.

c. Ciri Temporal

Ciri temporal adalah objek pengambilan gambar yang jelas pada waktu perekaman. Ciri temporal merupakan bentuk yang nyata. Jadi apabila hendak menganalisis interpretasi citra dari lahan akan terlihat lahan yang

subur akan memiliki warna yang hijau sedangkan lahan yang kering akan nampak kecoklatan.

3. Analisis

Tahap analisis adalah proses dimana menggabungkan serangkaian tahapan deteksi dan identifikasi. Pada tahap analisis lebih menakanankan pada uraian deskripsi interpretasi citra agar lebih mudah dipresentasikan maka pada tahap analisis ini biasanya dibuat dalam bentuk peta, tabel, grafik, diagram, dan lain sebagainya.

4. Deduksi

Deduksi adalah pengambilan kesimpulan. Pembahasan hasil yang terdapat pada tahapan deduksi ini terdapat kecenderungan hubungan antara deteksi, identifikasi, dan analisis. Penarikan kesimpulan tidak dapat dilakukan sekali. Perlu pengamatan objek berulang-ulang, identifikasi yang terperinci, dan deskripsi analisis yang baik supaya setelah menyelesaikan tahap deduksi nantinya pada saat mempresentasikan interpretasi citra mendapatkan hasil yang dianggap baik.

2.2 Penelitian Yang Relevan

Penelitian dengan tema sejenis telah dilakukan oleh peneliti sebelumnya dalam bentuk tesis, skripsi dan jurnal nasional. Untuk lebih jelasnya, hasil penelitian dan kontribusi dari penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh penelitian terdahulu dapat dilihat pada Tabel 2.3 sebagai berikut :

Tabel 2.3. Kajian Penelitian yang Relevan

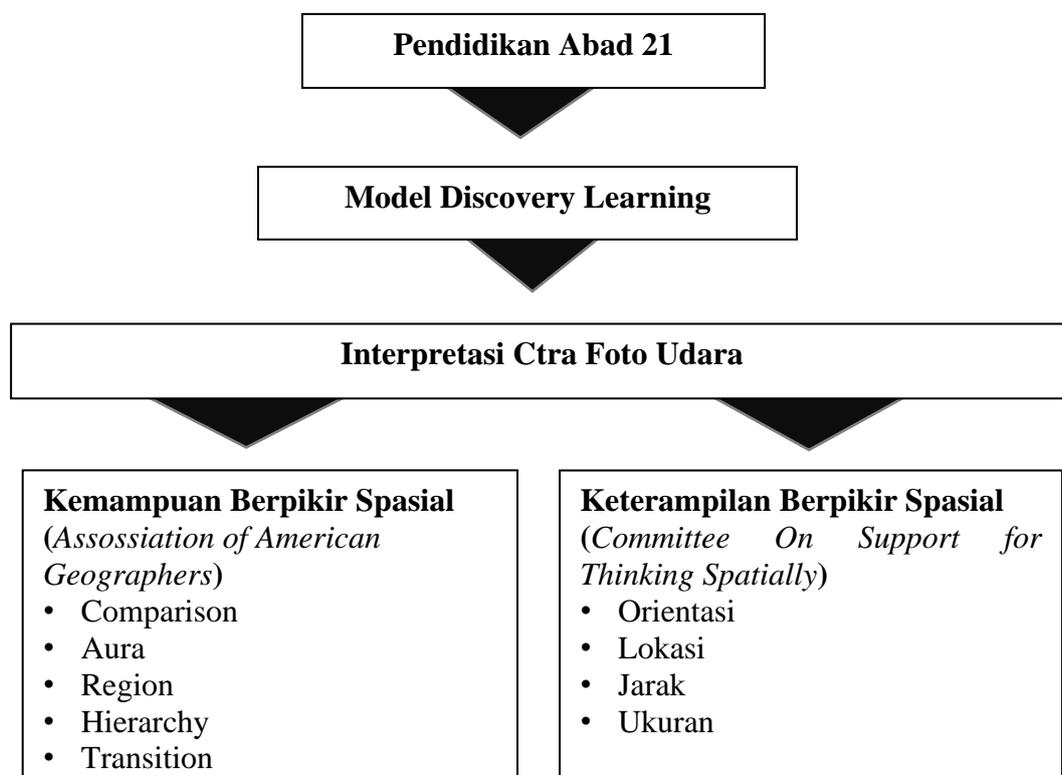
No	Nama	Judul	Kajian	Thn
1	Rudy Saputro	Kemampuan Berpikir Spasial Peserta Didik Menggunakan Peta dan Citra Inderajaya Pada Pembelajaran Geografi di SMAN 1 BAE Kudus	Kemampuan Spasial siswa : 1. Keterampilan lebih tinggi dari pengetahuan 2. Ketuntasan lebih tinggi dari pengetahuan 3. Nilai rata-rata penggunaan peta lebih tinggi dibanding citra	2020
2	Dwi Finna Syolendra	Penerapan model pembelajaran discovery pada materi larutan penyangga terhadap kemampuan berpikir terintegrasi,	Kesimpulan : 1. Ada perbedaan yang signifikan antara peserta didik yang mengikuti pembelajaran model discovery dengan peserta didik yang mengikuti pembelajaran model 5M pada materi	2019

No	Nama	Judul	Kajian	Thn
		sikap kreatif dan keterampilan kolaborasi peserta didik	larutan penyangga dalam. Namun tidak ada perbedaan yang signifikan antara peserta didik yang mengikuti pembelajaran model discovery dengan peserta didik yang mengikuti pembelajaran model 5M pada materi larutan penyangga 2. Ada sumbangan model pembelajaran discovery terhadap (a) kemampuan berpikir terintegrasi, sikap kreatif dan keterampilan kolaborasi secara bersamaan sebesar 12,3% dengan kategori sedang; (b) kemampuan berpikir terintegrasi dan sikap kreatif secara bersamaan sebesar 12,3% dengan kategori sedang; (c) kemampuan berpikir terintegrasi dan keterampilan kolaborasi secara bersamaan sebesar 11,9% dengan kategori sedang; (d) sikap kreatif dan keterampilan kolaborasi peserta didik secara bersamaan sebesar 0,2% dengan kategori kecil; (e) kemampuan berpikir terintegrasi sebesar 11,9% dengan kategori sedang; (f) sikap kreatif sebesar 0,7% dengan kategori kecil; dan (g) keterampilan kolaborasi sebesar 1,5% dengan kategori kecil pada materi larutan penyangga.	
3	Nurul Farida	Pembelajaran Pendidikan Agama Islarn berbasis Discovery Learnig di MAN 1 Lampung	Kesimpulan : 1. Pembelajaran Pendidikan Agama Islam berbasis <i>Discovery learning</i> di MAN 1 Lampung Timur diwujudkan dalam bentuk silabus dan RPP yang selain dirancang sebagai panduan mengajar, juga dimuat secara lengkap dan detail sesuai tahapan model penemuan. 2. Tahapan tahapan model <i>discovery learning</i> ini diantaranya (<i>stimulation, problem statement, data collection, data processing, generalisation</i>). 3. Evaluasi pembelajaran model pembelajaran berbasis <i>discovery learning</i> menggunakan autentic assesment yang dapat dilakukan secara tes non tes.	2020

Sumber : Data Hasil Studi Pustaka

2.3 Kerangka Konseptual

Pada penelitian ini akan difokuskan untuk memperoleh temuan terkait pengaruh model *discovery learning* terhadap kemampuan dan keterampilan berpikir spasial siswa kelas X IPS pada materi interpretasi citra foto udara. Kerangka konseptual pada penelitian ini seperti dijelaskan pada gambar di bawah ini.



Gambar 2.3. Kerangka Konseptual

Berdasarkan dari kerangka konseptual yang telah disusun di atas maka dapat diuraikan bahwa metode *discovery learning* digunakan dalam penelitian ini bertujuan untuk menciptakan proses pembelajaran yang aktif, kreatif dan mandiri pada materi interpretasi citra foto udara sehingga dapat berpengaruh kemampuan berpikir spasial dengan dapat menganalisis semua ciri-ciri spasial yang terdapat pada citra foto udara sehingga berpengaruh pula terhadap keterampilan berpikir

spasial siswa melalui dua rangkaian kegiatan praktikum sebab siswa mendapatkan pengalaman langsung dalam belajar.

2.4 Hipotesis Penelitian

Hipotesis adalah suatu prediksi tentang kemungkinan hasil dari suatu penelitian. Lebih lanjut hipotesis ini merupakan jawaban yang bersifat sementara terhadap suatu permasalahan yang diajukan di dalam penelitian. Hipotesis ini belum tentu benar. Benar atau tidaknya sebuah hipotesis itu tergantung dari hasil pengujian data empiris. Menurut Suharsimi Arikunto (2006) hipotesis ini didefinisikan adalah sebagai alternative dugaan jawaban yang dibuat oleh penelitian bagi problematika yang diajukan di dalam penelitian. Dugaan jawaban itu adalah suatu kebenaran yang sifatnya sementara, yang tentu akan diuji kebenarannya itu dengan data yang dikumpulkan dengan melalui penelitian. Dengan kedudukan tersebut maka hipotesis tersebut dapat berubah menjadi kebenaran, namun juga tentu dapat tumbang dari kebenaran.

Ada dua hipotesis di dalam penelitian ini adalah :

1. Ha : terdapat pengaruh model *discovery learning* terhadap kemampuan berpikir spasial siswa kelas X IPS di SMAN 1 Talaga pada materi interpretasi citra foto udara.
2. Ha : terdapat pengaruh model *discovery learning* terhadap keterampilan berpikir spasial siswa kelas X IPS di SMAN 1 Talaga pada materi interpretasi citra foto udara.