

BAB II KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Hakikat Ilmu Pengetahuan Alam (IPA)

Sebelum membahas mengenai ilmu pengetahuan alam atau IPA, maka harus dibahas terlebih dahulu mengenai pengertian dari IPA.

Kata “Sains” biasa diterjemah dengan Ilmu Pengetahuan Alam yang berasal dari kata *natural science*. *Natural* artinya alamiah dan berhubungan dengan alam, sedangkan *science* berarti ilmu pengetahuan. Jadi sains secara harfiah dapat dikatakan sebagai ilmu pengetahuan tentang alam atau yang mempelajari peristiwa-peristiwa yang terjadi di alam (Patta Bundu, 2006: 9).

Menurut Trianto (2012: 137) sains dipandang sebagai proses, produk, dan prosedur. Sains sebagai proses merupakan semua kegiatan ilmiah dalam sains yang dilakukan untuk menyempurnakan pengetahuan tentang alam maupun untuk menemukan pengetahuan baru, kemudian sains sebagai produk artinya sains sebagai hasil proses sains, berupa pengetahuan yang diajarkan dalam sekolah atau di luar sekolah dan bisa juga berupa bahan bacaan untuk penyebaran atau diseminasi pengetahuan. Sains sebagai prosedur yang dimaksudkan yaitu metode ilmiah untuk mengetahui sesuatu.

Patta Bundu (2006: 11-13) menjelaskan bahwa Sains secara garis besar memiliki tiga komponen di antaranya adalah sebagai berikut.

a. Sains sebagai produk

Sains merupakan satu sistem yang dikembangkan oleh manusia untuk mengetahui diri dan lingkungannya yang dalam produk keilmuan

akan mencangkup konsep-konsep, hukum-hukum, serta teori-teori yang dikembangkan sebagai pemenuhan rasa ingin tahu dan untuk keperluan praktis manusia.

b. Sains sebagai proses

Sains sebagai proses dalam pengkajiannya disebut juga keterampilan proses sains (*science process skill*) atau proses sains. Proses sains yaitu keterampilan-keterampilan untuk mengkaji fenomena alam dengan cara-cara tertentu untuk memperoleh dan mengembangkan ilmu. Proses sains yang dapat dilakukan meliputi: pengamatan, klasifikasi, inferensi, merumuskan hipotesis, dan melakukan eksperimen. Proses sains yang diaplikasikan dalam pembelajaran akan menciptakan hasil belajar sains yang berkesan lama, tidak mudah dilupa, dan akan dapat digunakan sebagai dasar untuk memecahkan masalah yang dihadapi dalam kehidupan sehari-hari. Kemampuan yang diperoleh dapat pula ditransfer ke bidang ilmu yang lain.

c. Sains sebagai sikap ilmiah

Sikap ilmiah dapat pula disebut sebagai sikap sains atau sikap keilmuan. Sikap sains ialah sikap yang dimiliki para ilmuan dalam mencari dan mengembangkan pengetahuan baru, misalnya objektif terhadap fakta, hati-hati, bertanggung jawab, berhati terbuka, selalu ingin meneliti, dan sebagainya. Sikap sains dapat digolongkan menjadi dua, yaitu seperangkat sikap yang jika diikuti akan membantu proses pemecahan masalah dan seperangkat sikap tertentu terhadap sains sebagai

suatu cara memandang dunia dan dapat berguna bagi pengembangan karir di masa depan.

Seperangkat sikap yang jika diikuti akan membantu proses pemecahan masalah diantaranya yaitu:

- 1) Kesadaran akan perlunya bukti ketika mengemukakan suatu pernyataan.
- 2) Kemauan untuk mempertimbangkan interpretasi lain.
- 3) Kemauan untuk melakukan eksperimen atau kegiatan lainnya dengan hati-hati.
- 4) Menyadari adanya keterbatasan dalam penemuan keilmuan (Patta Bundu, 2006: 13).

Seperangkat sikap tertentu terhadap sains sebagai suatu cara memandang dunia dan dapat berguna bagi pengembangan karir di masa depan diantaranya yaitu:

- 1) Rasa ingin tahu terhadap dunia fisik dan biologis serta cara kerjanya.
- 2) Pengakuan bahwa IPA dapat membantu memecahkan masalah individual dan global.
- 3) Memiliki rasa antusiasme untuk menguasai pengetahuan dengan metode ilmiah.
- 4) Pengakuan pentingnya pemahaman keilmuan.
- 5) Pengakuan bahwa sains adalah aktivitas manusia.
- 5) Pemahaman hubungan antara sains dengan bentuk aktivitas manusia lainnya (Patta Bundu, 2006: 13).

Dari beberapa definisi tersebut dapat dijelaskan bahwa hakikat IPA terdiri dari proses IPA yang merupakan kegiatan ilmiah dengan menggunakan cara-cara untuk dapat menemukan pengetahuan-pengetahuan baru serta pengembangan ilmu pengetahuan; produk IPA yang merupakan hasil dari proses IPA yang telah dilakukan sebagai pemenuhan rasa ingin tahu dan kebutuhan praktik; dan prosedur IPA yang melibatkan sikap ilmiah dalam metode ilmiah.

2. Keterampilan Proses Sains

Keterampilan proses menurut Patta Bundu (2006: 21) yang dijelaskan dalam bahasan sains sebagai proses, pada hakikatnya adalah metode untuk memperoleh pengetahuan dengan cara tertentu, sehingga dengan adanya aspek proses sains yang berjalan dan berkembang terus seiring laju perkembangan ilmu dan teknologi yang diperoleh melalui metode ilmiah maka teori-teori sains mengalami perkembangan terus-menerus. Sementara itu Muh. Tawil & Liliyasi (2014: 7) menjelaskan bahwa keterampilan proses sains termasuk dalam salah satu dimensi sains yang merupakan proses dalam melakukan aktivitas-aktivitas yang terkait dengan sains. Sains terkait tentang mengajukan pertanyaan dan mencari jawaban dari pertanyaan-pertanyaan yang diajukan, maka keterampilan ini dapat juga diterapkan dalam kehidupan sehari-hari ketika kita menemukan persoalan-persoalan keseharian dan kita harus mencari jawabannya.

Trianto (2012: 144) mengemukakan bahwa keterampilan proses sains dapat digunakan sebagai wahana penemuan dan pengembangan konsep, prinsip, atau teori. Keterampilan ini akan terbentuk hanya melalui proses berulang-ulang, jadi siswa akan terampil apabila ada peluang untuk melakukan sendiri proses tersebut secara terus menerus. Begitu juga dengan pendapat Ngalim Purwanto (2007: 103) bahwa sesuatu yang dilatih dan diulang secara sering dapat membuat kecakapan dan pengetahuan yang dimiliki seseorang menjadi semakin dikuasai dan semakin mendalam. Penekanan dalam keterampilan proses sains ini adalah penumbuhan serta

pengembangan keterampilan-keterampilan tertentu pada diri siswa. Kemampuan-kemampuan yang ada di dalam diri siswalah yang dikembangkan, bukannya kemampuan luar siswa akibat tindakan instruksional.

Keterampilan proses sains menurut Chabalengula (2012: 167) terbagi menjadi dua kategori yaitu keterampilan proses dasar (*basic science process skill*) dan keterampilan terintegrasi (*integrated science process skill*). Keterampilan proses dasar meliputi: mengamati, menarik kesimpulan, mengukur, mengkomunikasikan, mengklasifikasikan, memprediksi, menggunakan hubungan ruang dan menggunakan nomor. Keterampilan terintegrasi meliputi: mengontrol variabel, menjelaskan cara kerja, menyusun hipotesis, menyusun model, *interpreting data*, dan melakukan eksperimen.

Berkaitan dengan masalah yang ada di lapangan, peneliti memutuskan beberapa aspek keterampilan proses sains yang akan ditingkatkan. Aspek keterampilan proses sains tersebut ada yang termasuk dalam keterampilan proses sains dasar dan terintegrasi, diantaranya yaitu mengamati (*observing*), memaknai (*interpreting*), menarik kesimpulan, dan mengkomunikasikan. Berikut penjelasan dari keterampilan proses sains tersebut.

a. Mengamati (*observing*)

Kemampuan mengamati merupakan keterampilan paling dasar dalam proses memperoleh ilmu pengetahuan serta merupakan hal

terpenting untuk mengembangkan keterampilan-keterampilan proses yang lain. Menurut Dimiyati & Mudjiono (2006: 142) mengamati memiliki dua sifat utama, yakni sifat kualitatif dan kuantitatif. Mengamati bersifat kualitatif jika pelaksanaannya hanya menggunakan indera untuk memperoleh informasi, misalnya menentukan warna. Mengamati bersifat kuantitatif jika dalam pelaksanaannya selain menggunakan indera juga menggunakan bantuan alat yang dapat memberikan informasi khusus dan tepat, misalnya menghitung panjang. Sama halnya dengan penjelasan Muh. Tawil & Liliyasi (2014: 13) bahwa pengamatan kuantitas adalah pengamatan yang meliputi suatu penunjukkan terhadap standar ukuran, seperti berat, suhu, jarak, dan lain sebagainya.

Pelaksanaan observasi dalam praktikum memerlukan keterampilan tertentu, salah satunya yaitu teliti. Teliti merupakan sikap yang dinampakkan oleh siswa dalam membaca alat ukur dan menentukan nilai-nilai tiap skala pada alat ukur yang digunakan pada setiap percobaan (Muh.Tawil & Liliyasi, 2014: 16). Selain teliti, dalam melakukan pengamatan pengamat haruslah mampu mengamati semua kondisi yang perlu diamati dengan cermat.

b. Memaknai (*interpret*)

Memaknai (*interpret*) merupakan penjelasan makna informasi yang telah dikumpulkan atau menjelaskan fakta-fakta hasil pengamatan. Tujuan kegiatan ini adalah untuk menjelaskan hasil pengamatan atau

pengukuran suatu objek yang telah dilakukan berdasarkan pola hubungan antara hasil pengamatan yang satu dengan yang lainnya (Muh.Tawil & Liliyasi, 2014: 27). Peranan guru dalam memberikan dorongan pada siswa untuk memaknai (*interpret*) meliputi: memberikan kesempatan dalam bentuk aktivitas dengan pola sederhana atau kecenderungan yang lebih umum untuk bisa ditemukan (*practical work*), serta memungkinkan siswa untuk mengemukakan apa yang mereka temukan dan bagaimana mereka memaknai mereka yakni bisa dengan cara menanya dan mendengar (Harlen, 2001: 187).

c. Penarikan kesimpulan

Penarikan kesimpulan ini diperoleh berdasarkan bukti (fakta) hasil rangkaian observasi. Menurut Dimiyati & Mudjiyono (2006: 145), menyimpulkan juga dapat diartikan sebagai suatu keterampilan untuk memutuskan keadaan suatu objek atau peristiwa berdasarkan fakta, konsep, dan prinsip yang diketahui. Kegiatan yang menampakkan keterampilan menyimpulkan, misalnya: berdasarkan pengamatan diketahui bahwa api lilin padam setelah ditutup dengan gelas rapat-rapat, siswa dapat menyimpulkan bahwa lilin dapat menyala bila ada oksigen. Sementara itu, Harlen (2001: 149) menyebutkan bahwa siswa haruslah menarik kesimpulan secara ringkas dan konsisten dengan semua bukti (data) yang telah dikumpulkan.

d. Mengkomunikasikan

Kegiatan mengkomunikasikan bertujuan untuk menyampaikan proses dan hasil penelitian kepada pihak yang berkepentingan baik secara lisan atau tertulis (Muh. Tawil & Liliyasi, 2014: 30). Salah satu perilaku yang dapat dilakukan untuk menunjukkan keterampilan ini yaitu memaparkan hasil pengamatan menggunakan deskripsi yang singkat dengan bahasan yang tepat. “Mengkomunikasikan dapat diartikan sebagai menyampaikan dan memperoleh fakta, konsep, dan prinsip ilmu pengetahuan dalam bentuk suara, visual, atau suara visual” (Dimiyati & Mudjiyono, 2006: 143). Kegiatan dari keterampilan mengkomunikasikan misalnya yaitu mendiskusikan suatu masalah serta membuat laporan.

Adapun peran-peran keterampilan proses sains dalam pengajaran IPA sehingga perlu dilatihkan dan dikembangkan adalah sebagai berikut.

- a. Membantu siswa belajar mengembangkan pikirannya.
- b. Memberi kesempatan kepada siswa untuk melakukan penemuan.
- c. Meningkatkan daya ingat.
- d. Memberikan kepuasan intrinsik bila anak telah berhasil melakukan sesuatu.
- e. Membantu siswa mempelajari konsep-konsep sains (Trianto, 2012: 148).

Dari uraian sebelumnya maka dapat dijelaskan bahwa keterampilan proses sains merupakan keseluruhan keterampilan ilmiah yang terarah dalam aktivitas-aktivitas terkait dengan sains. Aspek keterampilan proses sains dalam penelitian ini diantaranya: mengamati, memaknai, menarik kesimpulan, dan mengkomunikasikan. Aspek-aspek tersebut dimuat pada setiap kegiatan yang ada dalam LKS hasil pengembangan.

3. Pembelajaran Kooperatif

Pembelajaran kooperatif seringkali didefinisikan sebagai pembentukan kelompok-kelompok kecil yang terdiri dari siswa-siswa yang dituntut untuk bekerja sama dan saling meningkatkan pembelajarannya masing-masing. Pembelajaran ini bergantung pada efektivitas kelompok-kelompok siswa tersebut.

Pembelajaran kooperatif bernaung dalam teori konstruktivis. Pembelajaran ini muncul dari konsep bahwa siswa akan lebih mudah menemukan dan memahami konsep yang sulit jika mereka saling berdiskusi dengan temannya. Siswa secara rutin bekerja dalam kelompok untuk saling membantu memecahkan masalah-masalah yang kompleks. Jadi, hakikat sosial dan penggunaan kelompok sejawat menjadi aspek utama dalam pembelajaran kooperatif (Trianto, 2010: 56).

Guru harus sangat memperhatikan pembentukan kelompok-kelompok kooperatif sehingga semua siswa dalam kelompoknya dapat memaksimalkan pembelajaran mereka. Intinya, dalam pembelajaran kooperatif ini siswa saling kerja sama dalam kelompok kecil dan saling membantu dalam belajar (Miftahul Huda, 2011: 31-32).

Menurut Slavin (2009: 8), inti dari pembelajaran kooperatif adalah dalam pembelajaran kooperatif para siswa akan duduk bersama dalam kelompok yang beranggotakan empat orang untuk menguasai materi yang disampaikan oleh guru. Sedangkan menurut Abdul Majid (2013: 174), pembelajaran kooperatif adalah model pembelajaran yang mengutamakan kerja sama untuk mencapai tujuan pembelajaran, dimana siswa belajar dan bekerja dalam kelompok yang heterogen.

Perspektif-perspektif teoretis pembelajaran kooperatif menurut Slavin (2009: 34-40) adalah sebagai berikut.

a. Teori Motivasi

Perspektif motivasional pada pembelajaran kooperatif terutama memfokuskan pada penghargaan atau struktur tujuan dimana para siswa bekerja. Struktur tujuan tersebut diantaranya yaitu kooperatif, kompetitif, dan individualistik. Struktur tujuan tersebut membangun situasi pada anggota kelompok bahwa untuk dapat mencapai tujuan pribadi mereka maka satu-satunya cara adalah membuat kelompok mereka bisa sukses.

b. Teori Kognitif

Teori ini menekankan pada pengaruh dari kerja sama yang dilakukan oleh siswa. Teori ini dibagi lagi dalam dua teori yaitu teori pembangunan dan teori elaborasi kognitif. Teori pembangunan mengandung asumsi bahwa interaksi diantara siswa berkaitan dengan tugas mereka dalam meningkatkan pencapaian prestasi diantaranya yaitu melalui diskusi terhadap konten materi, sebab dengan begitu konflik kognitif akan muncul, alasan yang kurang tepat juga akan timbul, dan pemahaman dengan kualitas yang lebih tinggi akan muncul. Teori elaborasi kognitif menjelaskan bahwa elaborasi paling efektif adalah dengan menjelaskan materinya kepada orang lain. Siswa akan berperan sebagai pembaca dan pendengar, bergantian satu sama lain sehingga peran keduanya dapat membuat mereka saling mengerti tentang materi dan mengingatnya.

Pembelajaran kooperatif memiliki beberapa tipe, diantaranya adalah yang dikembangkan para peneliti di John Hopkins University. Berikut uraiannya:

a. *Student Teams Achievement Divisions (STAD)*

STAD merupakan salah satu metode pembelajaran kooperatif yang paling sederhana dibandingkan tipe kooperatif yang lain. Pembelajaran dilakukan dengan membagi siswa ke dalam kelompok kecil berjumlah 4 – 5 orang yang berbeda kemampuan akademis, jenis kelamin, maupun etnis. Materi baru dalam pembelajaran akan disampaikan pada siswa oleh guru, setelah itu siswa akan belajar dan bekerja dalam kelompok. Sekitar satu atau dua periode pembelajaran dan satu atau dua periode praktik siswa akan mengerjakan kuis secara individual berkaitan dengan materi yang disampaikan untuk memperoleh poin kemajuan dan meraih penghargaan tim.

b. *Team Game Turnament (TGT)*

TGT adalah metode yang hampir sama dengan STAD. Pada awal pembelajaran, siswa memperoleh pengajaran dari guru, selanjutnya siswa akan belajar dan bekerja dalam tim untuk memperdalam materi yang diberikan. Tahap yang membedakan dengan STAD adalah pada tahap selanjutnya akan dilakukan game dan turnamen akademik pada akhir minggu atau akhir unit untuk memperoleh skor kemajuan (pada STAD dilakukan kuis).

c. *Team Accelerated Instruction (TAI)*

TAI ini merupakan pembelajaran yang menggabungkan antara metode belajar kelompok dengan metode belajar individu. Pembelajaran dimulai dengan membagi siswa ke dalam tim-tim beranggotakan 4 – 5 orang (seperti pada STAD dan TGT). Pada permulaan program, siswa diberi tes untuk menentukan penempatan pada tingkat yang sesuai dalam program individual berdasarkan hasil tes yang mereka kerjakan. Awalnya siswa akan mempelajari materi dan latihan kemampuan secara individu. Kemudian dalam kelompok, siswa akan mengerjakan soal-soal bertahap tingkat kesulitannya. Siswa akan melanjutkan tahap soal yang lebih sulit bila soal pada tahapan dibawahnya sudah diselesaikan dengan benar, jika tidak maka harus mengulangi dengan mengerjakan soal yang setara tingkat kesulitannya dengan tahap sebelumnya. Guru akan membantu bila siswa tersebut masih kesulitan dalam mengerjakan soal. Tahap terakhir setelah pengerjaan soal-soal itu yaitu tes formatif. Skor individu akan didapatkan pada tahap ini, kemudian akan diakumulasikan dengan skor-skor anggota tim untuk memperoleh skor tim dan mendapatkan penghargaan tim.

d. *Cooperative Integrated Reading and Composition (CIRC)*

Pembelajaran CIRC dihasilkan dari sebuah analisis masalah-masalah tradisional dalam pengajaran pelajaran membaca, menulis, seni berbahasa. Dengan demikian pembelajaran dengan metode ini hanya ditekankan pada pengajaran membaca lisan, kemampuan memahami

bacaan, menulis dan seni berbahasa. Unsur utama dari CIRC adalah kelompok membaca, tim, kegiatan-kegiatan yang berhubungan dengan cerita, pemeriksaan oleh pasangan, tes, pengajaran langsung dalam memahami bacaan, seni berbahasa dan menulis terintegrasi, serta membaca independen dan buku laporan (Slavin, 2009: 143-204).

e. Jigsaw

Pada pembelajaran ini, siswa akan dibagi menjadi kelompok asal dan kelompok ahli. Pada kelompok asal, siswa akan dibagikan sub materi yang berbeda-beda kemudian bergabung dengan kelompok ahli untuk mendiskusikannya. Setelah itu siswa berpindah dari kelompok ahli dan ke kelompok asal untuk menjelaskan sub materi yang menjadi bagiannya kepada teman satu kelompoknya di kelompok asal (Trianto, 2010: 73).

Berdasarkan penjabaran mengenai tipe-tipe pembelajaran kooperatif tersebut, maka peneliti memilih menggunakan pembelajaran kooperatif tipe STAD dalam penelitian ini. Hal tersebut karena STAD merupakan tipe pembelajaran kooperatif yang paling sederhana. Disamping itu STAD dapat digunakan untuk memberikan pemahaman konsep melalui LKS yang akan dikembangkan dengan sederhana namun tetap dapat memberikan motivasi belajar dan kegiatan kerjasama kelompok yang dapat membuat siswa mencapai kompetensi pembelajaran yang diharapkan, dalam penelitian ini yaitu keterampilan proses sains.

4. Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Student Team Achievement Division* (STAD)

Pembelajaran kooperatif model STAD dikembangkan oleh Robert Slavin dan rekan-rekannya di Universitas John Hopkin USA. STAD ini merupakan salah satu metode pembelajaran kooperatif yang paling sederhana. Miftahul Huda (2011: 116) menyatakan bahwa STAD ini melibatkan kompetisi antar kelompok dimana siswa akan dikelompokkan secara heterogen lalu mempelajari materi secara bersama-sama dengan teman-teman sekelompoknya, dan selanjutnya mereka diuji secara individual melalui tes-tes. Skor individual tersebut akan mempengaruhi skor yang diperoleh oleh kelompok mereka.

Slavin (2009: 151-152) menyatakan bahwa STAD terdiri atas sebuah siklus instruksi kegiatan regular, yaitu:

a. Mengajar (penyajian kelas)

Permulaan pelajaran dalam STAD yaitu dengan presentasi pelajaran di dalam kelas yang mencakup pembukaan, pengembangan, dan pengarahannya praktis tiap komponen dari keseluruhan pelajaran.

b. Belajar Tim (para siswa bekerja dengan lembar-kegiatan dalam tim mereka untuk menguasai materi)

Para siswa bertugas untuk menguasai materi yang disampaikan guru di dalam kelas dan membantu teman sekelompoknya untuk menguasai materi tersebut selama masa belajar tim. Lembar kegiatan dan lembar jawaban digunakan siswa untuk melatih kemampuan mereka selama pembelajaran dan untuk menilai mereka dan teman setimnya.

Perlu diingat, pada hari pertama kerja tim, siswa harus dijelaskan arti dan makna dari bekerja dalam tim. Para siswa harus benar-benar mengandalkan timnya untuk dapat saling belajar dan bekerja sama dalam memahami materi yang dipelajari.

c. Tes (para siswa mengerjakan kuis-kuis individual)

Kuis diberikan pada siswa untuk dikerjakan dengan batasan waktu yang sesuai bagi siswa untuk menyelesaikannya. Kuis ini dikerjakan oleh para siswa secara individual dan tidak boleh ada tindakan kerja sama.

d. Rekognisi Tim (menghitung skor)

Setelah melakukan kuis, maka selanjutnya yaitu menghitung skor individual dan skor kelompok (tim), yang nantinya akan diberi sertifikat atau penghargaan lainnya bila memperoleh skor tertinggi. Hasil perolehan skor tim akan lebih baik jika diumumkan, agar dapat diketahui dengan jelas hubungan antara melakukan tugas dengan baik dan menerima rekognisi, sehingga dengan ini dapat meningkatkan motivasi para siswa untuk melakukan yang terbaik.

Menurut Eggen & Kauchak (2012: 145-146), merencanakan pelajaran menggunakan Pembelajaran Kooperatif STAD adalah proses empat langkah yang mencakup hal berikut.

a. Melakukan perencanaan untuk mengajar kelas-utuh

Saat menggunakan STAD, rencana untuk mempresentasikan materi yang akan dipraktikkan siswa di dalam kelompok dirancang sama seperti

saat menggunakan strategi atau model lainnya seperti memiliki tujuan belajar yang jelas di dalam pikiran.

b. Mengatur kelompok

Kelompok atau tim harus diatur terlebih dahulu untuk menerapkan STAD secara efektif. Tim yang dibentuk adalah heterogen, yaitu yang memiliki campuran kemampuan, gender, dan etnisitas. Idealnya, jumlah anggota dalam satu tim yang dapat dibentuk adalah empat orang, namun lima juga bisa digunakan.

c. Merencanakan studi tim

Bahan-bahan berkualitas tinggi untuk memandu interaksi di dalam kelompok sangat berpengaruh pada tercapainya kesuksesan pembelajaran STAD. Tujuan belajar yang jelas sangatlah penting, sebab hal tersebut memastikan bahwa pengajaran kelompok dan studi tim selaras dengan tujuan belajar. Hal yang perlu digaris bawahi dalam pembelajaran STAD adalah bahan-bahan studi tim harus menuntut jawaban konvergen, yakni jawaban yang jelas antara benar atau tidak benar. Jika tidak, maka STAD bukanlah strategi paling efektif untuk digunakan.

d. Menghitung skor dasar dan nilai perbaikan

Kesempatan setara untuk berhasil, berarti bahwa semua siswa (terlepas dari kemampuan dan latar belakang) bisa berharap untuk diakui upayanya, dan hal tersebut penting dalam STAD, yang dicapai dengan memberi nilai perbaikan apabila di dalam tes atau kuis mereka lebih tinggi dari skor dasar mereka. Skor dasar merupakan nilai rata-rata siswa

berdasarkan tes dan kuis masa lampau atau skor yang ditentukan oleh nilai semester lalu atau tahun lalu. Nilai perbaikan diberikan berdasarkan kinerja siswa di dalam satu tes atau kuis ketika dibandingkan dengan skor dasar mereka.

Poin kemajuan siswa secara perorangan (individu) dapat ditentukan berdasarkan pedoman pada Tabel 1.

Tabel 1. Perhitungan Poin Kemajuan Individu

Skor Kuis	Poin Kemajuan
Lebih dari 10 poin di bawah skor awal	5
10 – 1 poin di bawah skor awal	10
Skor awal sampai 10 poin di atas skor awal	20
Lebih dari 10 poin di atas skor awal	30
Kertas jawaban sempurna (terlepas dari skor awal)	30

Sumber: Slavin (2009: 159)

Pemberian penghargaan kelompok ditentukan berdasarkan poin kemajuan kelompok yang dapat diperoleh dengan rumus:

$$N = \frac{\text{jumlah poin kemajuan individu}}{\text{jumlah anggota kelompok yang ada}}$$

Berdasarkan poin kemajuan kelompok (N), maka dapat ditentukan penghargaan kelompok berdasarkan kriteria pada Tabel 2.

Tabel 2. Kriteria Penghargaan Tim

Poin Kemajuan Kelompok	Penghargaan
10	Pemenang
15	Bintang
20	Bintang Utama
25	Liga Utama

Sumber: Eggen & Kauchak (2012: 150)

Secara ringkas, tahap-tahap pembelajaran kooperatif tipe STAD menurut Eggen & Kauchak (2012: 148) dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Tahap-tahap Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD

Fase	Tujuan
Fase 1: Instruksi/Pengajaran Keterampilan dijelaskan dan dimodelkan di dalam lingkungan kelompok utuh	<ul style="list-style-type: none"> • Mengembangkan pemahaman siswa tentang keahlian • Memberi siswa latihan menggunakan keterampilan
Fase 2: Transisi menuju tim Siswa berpindah dari pengajaran kelompok utuh dan bersiap untuk studi tim	<ul style="list-style-type: none"> • Membuat transisi dari pengajaran kelompok utuh ke kerja kelompok • Memberi siswa pengalaman bekerja sama dengan rekan kelompok dari kemampuan dan latar belakang berbeda
Fase 3: Studi Tim Tim-tim siswa berlatih melakukan keterampilan akademik	<ul style="list-style-type: none"> • Memberikan latihan keterampilan akademik • Mendorong perkembangan sosial
Fase 4: Mengakui Prestasi Nilai perbaikan dan penghargaan tim diberikan	<ul style="list-style-type: none"> • Mengakui prestasi • Meningkatkan motivasi siswa untuk belajar

Langkah yang dilakukan dengan pembelajaran ini yaitu: a) Setiap kelompok akan disajikan informasi yang sama dan topik yang sama, b) Masing-masing tim akan melakukan kegiatan kelompok dan berdiskusi tentang topik bahasan dengan teman-teman satu timnya, c) Kuis yang mencakup seluruh topik bahasan akan diberikan kepada siswa dan skor kuis tersebut akan diakumulasikan untuk menentukan skor kelompok.

Berdasarkan literatur, dapat dijelaskan bahwa pembelajaran kooperatif STAD adalah bentuk pembelajaran dengan cara siswa belajar dan bekerja sama dalam kelompok-kelompok kecil dengan sifat heterogen berjumlah 4 - 5 orang. Siswa akan dibentuk dalam kelompok kecil (tim) untuk saling bekerja sama dan bertanggung jawab atas pembelajarannya sendiri serta

pembelajaran teman lainnya dalam kelompok. Pembelajaran STAD ini secara tidak langsung memaksa siswa untuk saling bekerja sama dalam memaksimalkan pembelajaran, karena pencapaian pembelajaran setiap anggota dalam tim akan mempengaruhi penghargaan dalam timnya. Bila salah satu anggota tim tidak menguasai pokok bahasan yang telah diajarkan, maka tim dianggap tidak memenuhi kriteria yang ditetapkan untuk meraih penghargaan. Jadi, tim harus berusaha untuk memenuhi kriteria tersebut. Masing-masing individu harus bertanggung jawab atas dirinya sendiri dan saling bekerja sama sehingga satu sama lain memperoleh kesempatan sukses yang sama dalam pembelajaran.

Karakteristik STAD dapat dijelaskan sebagai berikut berdasarkan uraian yang dikemukakan sebelumnya.

1. Model pembelajaran kooperatif sederhana
2. Model pembelajaran yang menekankan siswa untuk belajar mandiri, mampu berinteraksi dan bekerjasama dalam kelompok serta menghargai pendapat orang lain.
3. Pembentukan kelompok kecil yang heterogen dilihat dari segi prestasi, jenis kelamin, suku, dan agama.
4. Pemberian tes/ kuis pada siswa yang dikerjakan secara individu untuk mengetahui kemajuan prestasi siswa.
5. Penghargaan kelompok dengan memperhatikan diskusi kelompok.
6. Karakteristik penilaian yaitu aspek individu siswa dan aspek kerjasama dalam kelompok.

Pada penelitian ini pembelajaran kooperatif STAD yang digunakan dalam pengembangan LKS adalah mengikuti Eggen & Kauchak (2012: 148), yakni dengan sintaks instruksi/ pengajaran, transisi tim, studi tim, dan mengakui prestasi. Sintaks tersebut dimasukkan dalam format LKS yang dikembangkan dalam rangka meningkatkan keterampilan proses sains siswa.

Pembelajaran kooperatif STAD memiliki kekurangan dan kelebihan (Abdul Majid, 2013: 188). Kekurangannya adalah sebagai berikut:

- a. Membutuhkan waktu yang lama.
- b. Siswa pandai cenderung enggan apabila disatukan dengan teman yang kurang pandai dan siswa yang kurang pandai merasa minder apabila disatukan dengan siswa yang pandai.
- c. Siswa diberikan kuis secara perorangan untuk penentuan skor dan penghargaan terhadap kelompok, sehingga setiap siswa harus memperhatikan kemampuannya agar dapat memberikan sumbangan skor individu terbaik untuk kelompok.

Adapun kelebihan dalam pembelajaran kooperatif STAD adalah sebagai berikut.

- a. Memberikan kesempatan kepada siswa untuk bekerjasama dengan siswa lain.
- b. Siswa dapat menguasai pelajaran yang disampaikan dengan baik.
- c. Siswa saling ketergantungan positif dalam proses belajar mengajar.
- d. Setiap siswa dapat saling mengisi satu sama lain.

Berdasarkan penjabaran yang telah dikemukakan, dapat dijelaskan bahwa STAD memiliki empat komponen utama yakni instruksi, transisi tim, studi tim, dan mengakui prestasi, sehingga dengan aktivitas yang terdapat pada komponen tersebut dapat digunakan sebagai upaya untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa.

5. Lembar Kerja Siswa (LKS)

a. Pengertian LKS

Bahan ajar ialah segala bentuk bahan yang digunakan untuk membantu guru/instruktur dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar yang berupa bahan tertulis maupun tidak tertulis (Abdul Majid, 2012: 173). Bahan ajar merupakan informasi, alat, dan teks yang diperlukan guru untuk perencanaan dan penelaahan implementasi pembelajaran, oleh karena itu memungkinkan siswa dapat mempelajari suatu kompetensi secara runtut dan sistematis sehingga mampu menguasai semua kompetensi secara utuh dan terpadu secara terhimpun.

Menurut Abdul Majid (2012: 174), bahan ajar dibagi menjadi empat yaitu:

- a. Bahan cetak (*printed*) antara lain *handout*, buku, modul, lembar kerja siswa, brosur, leaflet, *wallchart*, *foto/gambar*, *model/maket*.
- b. Bahan ajar dengar (*audio*) seperti kaset, radio, piringan hitam, dan *compact disk audio*.
- c. Bahan ajar pandang dengar (*audio visual*) seperti *video compact disk*, *film*.
- d. Bahan ajar interaktif (*interactive teaching material*) seperti *compact disk* interaktif.

Penelitian pengembangan ini yaitu tentang bahan ajar cetak, lembar kegiatan siswa atau LKS. LKS menurut Trianto (2013: 222) adalah

panduan siswa yang digunakan untuk melakukan kegiatan penyelidikan atau pemecahan masalah, yang dapat berupa panduan untuk latihan pengembangan aspek kognitif maupun panduan untuk pengembangan semua aspek pembelajaran dalam bentuk panduan eksperimen atau demonstrasi. LKS memuat sekumpulan kegiatan mendasar yang harus dilakukan oleh siswa untuk memaksimalkan pemahaman dalam upaya pembentukan kemampuan dasar sesuai indikator pencapaian hasil belajar yang harus ditempuh.

LKS atau *student worksheet* oleh Abdul Majid (2012: 176) didefinisikan sebagai lembaran-lembaran berisi tugas yang harus dikerjakan oleh peserta didik, biasanya berupa petunjuk, langkah-langkah untuk menyelesaikan suatu tugas dengan kejelasan kompetensi dasar yang harus dicapai. Andi Prastowo (2011: 204) mengemukakan bahwa LKS adalah lembaran-lembaran yang mengacu pada kompetensi dasar yang harus dicapai yang berisi materi, ringkasan, dan petunjuk pelaksanaan yang harus dikerjakan oleh siswa. LKS yang dibuat haruslah memenuhi syarat dan ketentuan tertentu yang berkaitan dengan tercapai atau tidak tercapainya suatu kompetensi dasar yang harus dikuasai siswa, sehingga bagi yang akan membuat LKS haruslah memiliki pengetahuan dan keterampilan yang memadai.

Berdasarkan beberapa literatur tersebut, dapat dijelaskan bahwa dalam penelitian ini LKS atau *student worksheet* didefinisikan sebagai bahan ajar cetak berupa lembaran yang di dalamnya memuat panduan

maupun tugas untuk siswa dalam melakukan kegiatan penyelidikan atau pemecahan masalah guna mencapai peningkatan keterampilan proses sains.

b. Fungsi, Tujuan, Macam, dan Komponen LKS

Menurut Andi Prastowo (2011: 205-206), fungsi dari LKS sebagai bahan ajar diantaranya yaitu:

- 1) Dapat meminimalkan peran pendidik namun lebih mengaktifkan peserta didik.
- 2) Mempermudah peserta didik untuk memahami materi yang diberikan
- 3) Ringkas dan kaya tugas untuk berlatih
- 4) Memudahkan pelaksanaan pengajaran kepada peserta didik.

Tujuan penyusunan LKS ada empat poin, yaitu:

- 1) LKS dapat menyajikan bahan ajar yang memudahkan peserta didik untuk berinteraksi dengan materi yang diberikan.
- 2) LKS dapat menyajikan tugas-tugas yang meningkatkan penguasaan peserta didik terhadap materi yang diberikan.
- 3) LKS dapat melatih kemandirian belajar peserta didik
- 4) LKS dapat memudahkan pendidik dalam memberikan tugas kepada peserta didik.

Keuntungan dengan adanya LKS adalah memudahkan guru dalam melaksanakan pembelajaran, selain itu akan memudahkan siswa dalam belajar secara mandiri serta belajar memahami dan menjalankan suatu

tugas tertulis (Abdul Majid, 2012: 177). Keterampilan proses sains siswa pun dapat dilatih dengan digunakannya bahan ajar berupa LKS ini.

Andi Prastowo (2011: 208) menyebutkan bahwa berdasarkan perbedaan maksud dan tujuan pengemasan, LKS dibagi menjadi lima macam bentuk yaitu:

- a) LKS yang membantu peserta didik menemukan suatu konsep, b) LKS yang membantu peserta didik menerapkan dan mengintegrasikan berbagai konsep yang telah ditemukan, c) LKS yang berfungsi sebagai penuntun belajar, d) LKS yang berfungsi sebagai penguatan, e) LKS yang berfungsi sebagai petunjuk praktikum.

Pengembangan LKS yang dilakukan peneliti yaitu memadukan LKS yang berfungsi sebagai petunjuk praktikum dan LKS yang membantu siswa menemukan suatu konsep. LKS akan berisi panduan siswa dalam melakukan kegiatan percobaan, selain itu juga akan memandu siswa untuk memahami konsep-konsep yang dibahas pada materi pokok pengembangan LKS. Panduan percobaan akan disusun secara sistematis untuk memudahkan siswa memenuhi tugasnya dalam pembelajaran. Panduan kegiatan diskusi di dalam LKS akan memuat penjelasan yang akan memancing pemikiran siswa sehingga mengarahkan siswa untuk dapat menemukan suatu konsep ataupun menemukan suatu pengetahuan baru bagi siswa. Selain itu juga menuntun siswa dalam melatih keterampilan proses sains.

Komponen-komponen LKS dapat dilihat berdasarkan Tabel 4.

Tabel 4. Komponen-komponen LKS

Menurut Andi Prastowo (2011: 208)	Menurut Trianto (2013: 223)	Menurut Depdiknas (2008: 24)	Menurut Rumusan Peneliti
Judul	Judul eksperimen	Judul	Judul
Petunjuk belajar	Teori singkat tentang materi	Petunjuk belajar (petunjuk siswa)	Tujuan (kompetensi dasar yang harus dicapai)
Kompetensi dasar atau materi pokok	Alat dan bahan	Kompetensi yang akan dicapai	Alat dan bahan
Informasi pendukung	Prosedur eksperimen	Informasi pendukung	Langkah kerja
Tugas atau langkah kerja	Data pengamatan	Tugas-tugas dan langkah kerja	Data pengamatan
Penilaian	Pertanyaan dan kesimpulan untuk bahan diskusi.	Penilaian	Pertanyaan dan kesimpulan untuk bahan diskusi.

c. Hal yang harus diperhatikan dalam pembuatan LKS

Pembuatan LKS haruslah memenuhi berbagai persyaratan agar fungsi dan tujuan yang terkandung dalam penyusunan LKS dapat terpenuhi. Komponen dalam LKS pun perlu diperhatikan untuk dapat dijadikan sebagai bahan evaluasi. Menurut Depdiknas (2008: 28), komponen penyusunan bahan ajar sebagai bahan evaluasi diantaranya yaitu 1) komponen kelayakan isi, beberapa diantaranya meliputi kesesuaian dengan SK dan KD dan kebenaran substansi materi pembelajaran; 2) komponen kebahasaan, beberapa diantaranya meliputi kesesuaian dengan kaidah Bahasa Indonesia yang baik dan benar serta pemanfaatan bahasa secara efektif dan efisien (jelas dan singkat); 3)

komponen penyajian, meliputi kejelasan tujuan (indikator) yang ingin dicapai, interaksi (pemberian stimulus dan respon); dan 4) komponen kegrafikan, meliputi penggunaan font, jenis dan ukuran, tata letak (*layout*), ilustrasi, gambar dan foto, serta desain tampilan.

Berkaitan dengan aspek penyajian, Bambang Sutedjo (2008: 17) menyebutkan bahwa dalam bahan ajar harus mencakup diantaranya: melibatkan siswa secara aktif, mengembangkan proses pembentukan pengetahuan, dan meningkatkan kualitas pembelajaran. Berdasarkan aspek bahasa meliputi: bahasa Indonesia yang baik dan benar, peristilahan, kejelasan bahasa, kesesuaian bahasa, kemudahan untuk dipahami dan kalimat sederhana.

Menurut Azhar Arsyad (2011: 88-90), yang perlu diperhatikan dalam merancang teks berbasis cetakan terdiri dari enam elemen, diantaranya yaitu:

- a. Konsistensi: yang dimaksud adalah konsistensi dalam penggunaan *font* dan *font size*, serta konsistensi dalam jarak spasi agar memperoleh hasil yang baik dan rapi.
- b. Format: apabila paragraf panjang maka lebih baik menggunakan wajah satu kolom, sedangkan jika paragraf tulisan pendek-pendek maka lebih baik menggunakan wajah dua kolom agar lebih sesuai. Selain itu, untuk isi, apabila isi berbeda maka dipisahkan dan dilabel secara visual.

- c. Organisasi: usahakan untuk selalu menginformasikan kepada pembaca (siswa), dimana atau sejauh manakah mereka dalam teks. Susunan teks haruslah diupayakan agar informasi mudah diperoleh. Kotak-kotak dalam teks juga dapat digunakan untuk memisahkan bagian-bagian dari teks.
- d. Daya tarik: agar siswa termotivasi untuk membaca terus, pengenalan tiap bab atau bagian baru hendaknya dilakukan dengan cara yang berbeda.
- e. Ukuran huruf: ukuran huruf dipilih sesuai dengan siswa, pesan, dan lingkungannya. Ukuran huruf yang baik untuk teks adalah 12 poin.
- f. Ruang (spasi) kosong: untuk menambah kontras, dapat digunakan spasi kosong tanpa teks atau gambar. Hal ini penting bagi pembaca (siswa) untuk beristirahat pada titik-titik tertentu pada saat matanya menyusuri teks. Ruang kosong dapat berbentuk ruangan sekitar judul, batas tepi (margin), spasi antar-kolom. Untuk meningkatkan tampilan dan tingkat keterbacaan maka spasi antar baris harus disesuaikan, selain itu spasi antar paragraf juga harus ditambahkan.

Beberapa cara untuk menarik perhatian pada media berbasis teks menurut Azhar Arsyad (2011: 91) diantaranya yaitu warna, huruf, dan kotak. Warna digunakan untuk menuntun dan menarik perhatian kepada informasi penting, huruf digunakan untuk memberi penekanan pada kata-kata kunci atau judul yaitu dengan cara cetak tebal atau cetak miring,

begitu pula dengan kotak yang digunakan untuk memberikan penekanan pada informasi yang penting.

Dengan demikian LKS disusun berdasarkan kesesuaian dengan komponen kelayakan isi, kebahasaan, penyajian, dan kegrafisan. Komponen kelayakan isi ditinjau dari aspek kesesuaian dengan SK dan KD, keterpaduan materi IPA, dan kebenaran konsep. Komponen kebahasaan ditinjau dari aspek penggunaan bahasa yang tepat dan penggunaan kalimat yang tepat dan jelas. Komponen penyajian ditinjau dari aspek menuntut siswa belajar aktif, penekanan pada kooperatif STAD, dan penekanan pada penerapan keterampilan proses sains. Komponen kegrafisan ditinjau dari kemenarikan penampilan LKS, konsistensi tulisan yang digunakan, dan penggunaan gambar yang tepat.

d. Langkah-langkah untuk Membuat LKS

Langkah-langkah untuk menyusun LKS menurut Depdiknas (2008:

16) yaitu:

- 1) Analisis kurikulum, digunakan untuk menentukan materi yang membutuhkan bahan ajar yaitu dengan cara melihat materi pokok dan pengalaman belajar yang akan diajarkan kemudian juga memperhatikan kompetensi yang harus dimiliki siswa.
- 2) Menyusun peta kebutuhan LKS
- 3) Menentukan judul LKS
- 4) Penulisan LKS, yaitu terdiri dari:
 - a) Perumusan kompetensi dasar (KD) yang harus dikuasai

- b) Menentukan alat penilaian
- c) Penyusunan materi
- d) Memperhatikan struktur LKS

B. Kajian Keilmuan

Penyusunan LKS ini berpedoman pada Standar Kompetensi (SK) dan Kompetensi Dasar (KD) Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) IPA SMP. Materi pokok yang diambil dalam pengembangan ini adalah “Ciri-ciri Makhluk Hidup” yang dapat dikaji dari bidang kajian Biologi, Fisika, dan Kimia.

1. Kajian Biologi

Materi ciri-ciri makhluk hidup, dalam KTSP termasuk dalam semester genap kelas VII. Standar kompetensi dan kompetensi dasar dalam KTSP yang berkaitan dengan materi pokok tersebut adalah:

SK: 6. Memahami keanekaragaman makhluk hidup

KD: 6.1. Mengidentifikasi ciri-ciri makhluk hidup.

Materi utama biologi yang terkait dalam penelitian ini adalah ciri-ciri makhluk hidup. Berbagai jenis tumbuhan, hewan, dan mikroorganisme merupakan makhluk hidup atau disebut juga komponen biotik. Sedangkan yang termasuk dalam komponen abiotik atau benda tak hidup yaitu benda-benda seperti air, tanah, udara, cahaya matahari, suhu, kelembaban, maupun bebatuan. Setiap makhluk hidup memiliki ciri-ciri yang membedakannya dengan benda tak hidup, namun ciri-ciri yang mereka miliki berbeda pada

cara dan organ-organ yang digunakannya. Ciri-ciri makhluk hidup diantaranya yaitu:

a. Respirasi

Bernapas adalah menghirup udara dan menghembuskannya kembali ke lingkungan. Makhluk hidup mempunyai cara yang berbeda-beda dalam melakukan aktivitas bernapas. Hewan darat seperti sapi, kuda, gajah, dan kucing bernapas menggunakan paru-paru, sedangkan hewan air seperti ikan bernapas menggunakan insang. Tumbuhan juga memerlukan udara. Udara masuk melalui bagian-bagian yang ada pada daun, batang, dan akar. Manusia bernapas menggunakan paru-paru. Udara yang dihirup berupa oksigen yang masuk ke dalam hidung, paru-paru kemudian digunakan pula untuk proses oksidasi makanan di dalam tubuh, selanjutnya dikeluarkan kembali dari tubuh dalam bentuk karbondioksida.

b. Memerlukan Makanan atau Nutrisi.

Setiap makhluk hidup memerlukan makanan untuk melakukan aktivitas, mengganti sel-sel yang rusak, proses pertumbuhan, dan metabolisme dalam tubuh. Berdasarkan kemampuannya memperoleh makanan, organisme dibagi menjadi dua, autotrof dan heterotrof. Organisme autotrof merupakan organisme yang dapat membuat makanannya sendiri dari zat anorganik menjadi zat organik, sedangkan organisme heterotrof adalah organisme yang tidak dapat membuat

makanan sendiri dan memperolehnya dari organisme autotrof (I Gusti, 2014: 2-4).

Pada tumbuhan, tanah berperan dalam memperbaiki nutrisi untuk meningkatkan pertumbuhan tumbuhan. Selain melalui fotosintesis yang menggunakan cahaya matahari sebagai sumber energi untuk menghasilkan nutrien-nutrien organik, tumbuhan darat juga mengambil air dan berbagai nutrient mineral dari tanah melalui sistem akarnya (Campbell, dkk, 2012: 368).

c. Bergerak

Manusia dan hewan bergerak dengan cara menggerakkan anggota tubuhnya. Manusia bergerak dengan berjalan, sedangkan hewan bergerak dengan cara berjalan, melompat, terbang, dan lain-lain. Tumbuhan bergerak bukan untuk berpindah tempat, namun untuk menanggapi rangsang. Tumbuhan bergerak misalnya karena adanya cahaya maka gerak tumbuh batang ke arah cahaya, gerak akar menuju pusat bumi, dan lain-lain.

d. Tumbuh dan Berkembang

Tumbuh dan berkembang sebenarnya berbeda, namun satu sama lain tak dapat dipisahkan. Pertumbuhan melibatkan peningkatan ukuran sel individu dari suatu organisme, dalam jumlah sel, atau keduanya. Perkembangan meliputi semua perubahan yang terjadi selama hidup organisme. Seperti banyak organisme lain, setiap manusia mulai hidup sebagai telur yang dibuahi yang kemudian tumbuh dan berkembang.

Struktur dan bentuk tubuh yang berkembang disesuaikan dengan fungsi yang harus dilakukan organisme (Solomon, Berg, dan Martin, 2008: 3). Menurut I Gusti (2014: 6-7), pertumbuhan adalah bertambahnya ukuran tubuh menjadi besar, baik berat maupun tingginya (bersifat kuantitatif). Pertumbuhan pada tumbuhan yaitu ditandai dengan batang yang semakin tinggi dan daun yang semakin banyak. Manusia dan hewan mengalami pertumbuhan yang ditandai dengan bertambah besar, bertambah tinggi dan berat. Perkembangan adalah perubahan menjadi dewasa (bersifat kualitatif).

Pertumbuhan pada tumbuhan dipengaruhi oleh berbagai faktor, salah satunya yaitu cahaya. Contohnya yaitu pada kentang yang ditumbuhkan di tempat gelap. Kentang tersebut tumbuh dengan batang yang memanjang cepat namun sangat pucat dan daun yang tidak berkembang, serta akar yang pendek dan membentuk bonggol. Penyesuaian bentuk tubuh itu secara keseluruhan disebut etiolasi. Tumbuhan kentang yang tumbuh dalam kegelapan akan mengalokasikan sebanyak mungkin energi untuk memperpanjang batangnya. Beda halnya jika tumbuhan mendapat cahaya matahari, tumbuhan akan mengalami pemanjangan batang yang lambat, daun mengembang, akar memanjang, dan tunas menghasilkan klorofil sehingga tidak pucat (Campbell, dkk, 2012: 410).

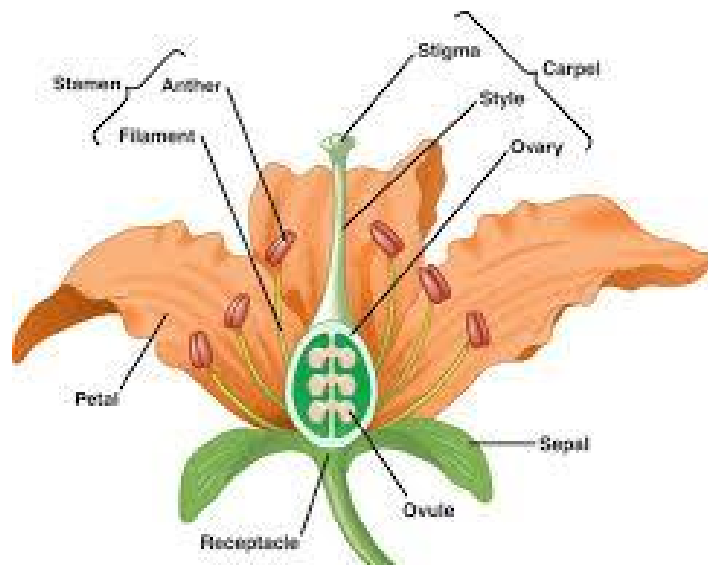
Faktor yang menyebabkan perbedaan pertumbuhan di tempat gelap dan terang tersebut juga karena adanya hormon auksin pada tumbuhan.

Auksin digunakan untuk pemanjangan koleoptil. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Went, koleoptil menekuk ke arah cahaya karena disisi gelapnya ada suatu zat kimia pendorong pertumbuhan dengan konsentrasi yang lebih tinggi. Zat kimia pendorog tersebut dinamai auksin. Auksin menyebabkan sel-sel tumbuhan pada sisi yang lebih gelap memanjang lebih cepat daripada sel-sel pada sisi yang lebih terang. Fungsi utama dari hormon auksin yaitu merangsang pemanjangan batang, mendorong pembentukan akar-akar lateral, meregulasi perkembangan buah, memperlambat absisi daun. Auksin ini diproduksi diantaranya pada meristem apikal tunas, daun-daun muda, dan apikal akar. (Campbell, dkk, 2012: 415-416).

e. Berkembang Biak

Berkembang biak artinya makhluk hidup dapat menghasilkan keturunan, tujuannya yaitu untuk memperbanyak keturunan agar jenisnya tidak punah. Cara perkembangbiakan makhluk hidup berbeda-beda. Manusia berkembang biak dengan cara melahirkan anak, hewan berkembang biak dengan cara bertelur, beranak, bertelur-beranak, bertunas, fragmentasi, dan lain-lain. Tumbuhan berkembang biak secara alami dan buatan. Perkembangbiakan alami pada tumbuhan dilakukan dengan biji, tunas, spora, membelah diri, umbi, akar tinggal, sedangkan perkembangbiakan buatan tumbuhan misalnya stek, cangkok, kultur jaringan.

Perkembangbiakan tumbuhan secara generatif atau kawin dapat dilakukan dengan ditandai munculnya bunga. Organ-organ bunga yaitu sepal, petal, stamen, dan karpel. Stamen dan karpel merupakan organ reproduktif, sedangkan sepal dan petal merupakan organ steril. Stamen terdiri dari anter dan filamen, sementara karpel terdiri dari stigma, stilus, dan ovarium.



Gambar 1. Struktur Bunga Ideal

Sumber: <http://hendriefendibiologi.blogspot.co.id/p/materi-biologi.html>

Stamen (benang sari) merupakan alat kelamin jantan, sedangkan alat kelamin betina adalah karpel (putik). Di dalam benang sari terdapat serbuk sari yang merupakan sel kelamin jantan. Tidak semua tumbuhan memiliki benang sari dan putik dalam satu bunga. Tumbuhan yang memiliki benang sari dan putik dalam satu bunga disebut bunga sempurna/ bunga ideal.

Perkembangbiakan secara kawin pada tumbuhan dimulai dengan penyerbukan atau polinasi. Polinasi adalah transfer polen dari anter ke

stigma (kepala putik). Jika polinasi berhasil, maka akan menghasilkan sebuah tabung polen yang kemudian tumbuh dan turun ke ovarium melalui stilus. Tabung polen tersebut kemudian melepaskan dua sperma ke dalam gametofit betina (kantong embrio) ke dalam ovul. Saat mencapai gametofit betina, salah satu sperma memfertilisasi sel telur dan membentuk zigot. Sperma yang lain berkombinasi dengan dua nukleus polar dari kantong embrio sel tengah yang besar dan membentuk nukleus triploid yang berkembang menjadi endosperma. Penyatuan dua sel sperma dengan nukleus-nukleus yang berada pada gametofit tersebut dinamakan fertilisasi ganda (Campbell, dkk, 2012: 389). Setelah fertilisasi ganda, maka setiap ovul berkembang menjadi biji dan ovarium berkembang menjadi buah yang menyelubungi biji. Biji yang dihasilkan nanti merupakan cikal bakal dari tumbuhan baru.

f. Iritabilitas

Iritabilitas atau sifat rangsang ialah kemampuan untuk mengetahui perubahan suasana lingkungan dan berespon terhadap perubahan itu (Wildan, 1987: 89). Kemampuan tersebut dapat disebut juga sebagai kepekaan terhadap rangsang. Rangsang dapat berupa cahaya, bunyi, bau, rasa, atau sentuhan. Manusia dan hewan dapat peka terhadap rangsang karena adanya alat indera sehingga kemampuan melihat, mendengar, membau, mengecap rasa, dan menyentuh/meraba pun dimiliki. Rangsang tersebut dapat direspon oleh manusia dan hewan disebabkan adanya saraf dan hormon. Rangsang tersebut mengalir

dengan mekanisme arus listrik (*action potential*). Bedanya dengan tumbuhan yang tidak memiliki saraf. Tumbuhan tetap peka terhadap rangsang, namun rangsangan tersebut berjalan dari sel ke sel dengan pelan. Pengecualian ialah pada beberapa tumbuhan, seperti tumbuhan putri malu yang segera menguncupkan daunnya jika disentuh dan pada tumbuhan insektivora (pemakan serangga).

g. Mengeluarkan Zat Sisa

Zat sisa metabolisme perlu dikeluarkan agar tidak meracuni tubuh. Berdasarkan aktivitas tubuh dan hasilnya, pengeluaran zat-zat sisa dibedakan menjadi:

- 1) Ekskresi: pengeluaran zat-zat sisa misal oleh kulit yaitu zat sisa berupa keringat dan ginjal yang mengeluarkan zat sisa berupa urin. Aktivitas produksi keringat dapat dipengaruhi oleh suhu lingkungan, emosi, aktivitas fisik, dan psikologi. Seseorang yang bekerja keras atau melakukan aktivitas fisik yang berat, secara langsung akan berakibat pengeluaran keringat yang banyak. Keringat yang keluar dapat berfungsi pula sebagai penurun suhu tubuh. Kelenjar keringat menyerap air dan garam dari kapiler darah kemudian dikeluarkan melalui pori-pori pada permukaan kulit. Dalam perjalanan dari pangkal kelenjar keringat ke permukaan kulit, keringat akan menyerap panas. Kemudian keringat menguap dan panas dibuang ke lingkungan melalui permukaan tubuh, sehingga suhu tubuh akan berkurang.

- 2) Respirasi: pengeluaran zat sisa berupa CO₂ sebagai zat sisa respirasi melalui hidung.
- 3) Defekasi: merupakan pengeluaran zat sisa pencernaan makanan yang berupa tinja (feses) melalui anus.

h. Adaptasi

Adaptasi adalah menyesuaikan diri dengan lingkungannya. Lingkungan memiliki sifat yang selalu berubah, baik itu secara berkala maupun secara tidak berkala, oleh karena itu adaptasi bersifat dinamik sesuai dengan dinamika lingkungan (Wildan, 1987: 41). Tujuan adaptasi adalah untuk mencari makanan dan melindungi diri sehingga makhluk hidup dapat bertahan hidup dan mempertahankan eksistensinya. Macam-macam adaptasi diantaranya yaitu:

- 1) Adaptasi morfologi: yaitu penyesuaian bentuk tubuh makhluk hidup terhadap lingkungannya, misalnya kaki berselaput pada bebek dan antena pada semut.
- 2) Adaptasi fisiologi: yaitu penyesuaian fungsi alat-alat tubuh makhluk hidup terhadap lingkungannya, misalnya kantong semar mengeluarkan enzim untuk membunuh serangga.
- 3) Adaptasi tingkah laku: yaitu penyesuaian berupa tingkah laku, misalnya cicak memutuskan ekornya (I Gusti, 2014: 9).

2. Kajian Fisika

Materi yang berkaitan dengan keterpaduan ciri-ciri makhluk hidup adalah gerak. Standar kompetensi dan kompetensi dasar dalam KTSP yang berkaitan dengan materi gerak yaitu:

SK: 5. Memahami gejala-gejala alam melalui pengamatan

KD: 5.2. Menganalisis data percobaan gerak lurus beraturan serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.

Materi gerak ini akan dibahas mengenai konsep-konsep yang terkait di dalamnya diantaranya yaitu:

a. Gerak

Gerak terjadi ketika sebuah objek mengubah posisi/ kedudukan relatifnya pada suatu titik acuan. Gerak suatu objek bergantung pada titik acuan yang dipilih (McLaughlin, 2005: 38).

b. Jarak

Jarak adalah ukuran seberapa jauh suatu objek berpindah. SI (satuan internasional) untuk jarak adalah meter (m). Seringkali tidak hanya jarak saja yang ingin diketahui pada gerak yang dilakukan suatu objek tetapi juga arah dari titik acuan, seperti misalnya dari titik awal (kedudukan awal) melakukan gerak. Perpindahan adalah jarak dan arah dari perubahan posisi atau kedudukan suatu objek dari kedudukan awal (McLaughlin, 2005: 39). Dengan demikian jarak dan perpindahan adalah berbeda. Jarak merupakan besaran skalar yang hanya berupa nilai saja,

sedangkan perpindahan merupakan besaran vektor yang berupa nilai dan arah.

c. Kecepatan

Pergerakan dapat dideskripsikan berdasarkan jarak yang ditempuh dan perpindahan dari kedudukan awal. Selain itu, seberapa cepat suatu pergerakan juga dapat dideskripsikan yaitu dengan mengetahui seberapa jauh yang ditempuh dalam suatu waktu. Kecepatan adalah jarak yang ditempuh suatu objek per satuan waktu. Kecepatan perpindahan suatu objek dapat dicari menggunakan rumus:

$$\text{kecepatan (dalam } \frac{m}{s} \text{)} = \frac{\text{perpindahan (dalam meter)}}{\text{waktu (dalam sekon)}}$$

$$v = \frac{s}{t}$$

(McLaughlin, 2005: 39-40).

d. Gerak Lurus Beraturan

Gerak dapat terjadi karena adanya gaya. Namun bukan berarti benda diam tidak ada gaya, sebab jika *resultan gaya* yang bekerja pada benda sama dengan *nol*, maka benda yang pada awalnya diam akan tetap diam. Hal tersebut sesuai dengan Hukum 1 Newton (Halliday & Resnick, 2009: 108-109), “...*Setiap benda akan tetap berada dalam keadaan diam atau bergerak lurus beraturan kecuali jika ia dipaksa untuk mengubah keadaan itu oleh gaya-gaya yang berpengaruh padanya*”.

3. Kajian Kimia

Standar kompetensi dan kompetensi dasar dalam KTSP pada kajian kimia yang berkaitan dengan keterpaduan ciri-ciri makhluk hidup yaitu:

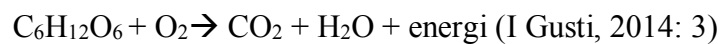
SK: 2. Memahami klasifikasi zat

KD: 2.3. Menjelaskan nama unsur dan rumus kimia sederhana.

Materi tentang nama unsur dan rumus kimia ini berkaitan dengan keterpaduan ciri-ciri makhluk hidup. Unsur adalah zat yang tidak dapat dipecah lagi menjadi zat lain oleh reaksi kimiawi (Campbell & Reece, 2010: 33). Sedangkan rumus kimia merupakan suatu rumus yang digunakan kimiawan untuk menyatakan komposisi molekul dan senyawa ionik dalam lambang-lambang kimia. Komposisi tersebut meliputi unsur-unsur yang ada dan juga rasio-rasio dari atom-atom yang bergabung (Chang, 2005:40). Kaitan dengan materi pokok ciri-ciri makhluk hidup yakni untuk membuktikan bahwa tumbuhan membutuhkan zat makanan maka dilakukan percobaan untuk membandingkan pertumbuhan tumbuhan yang diberikan campuran pupuk pada tanah yang digunakan menanam dan tumbuhan yang tidak menggunakan pupuk. Pemupukan merupakan penambahan nutrisi mineral ke tanah. Nutrien mineral yang terkandung dalam pupuk yaitu unsur-unsur kimia seperti nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K). Unsur-unsur tersebut merupakan unsur hara makro atau makronutrien yang dibutuhkan oleh tumbuhan. Dengan kata lain unsur-unsur tersebut dibutuhkan oleh tumbuhan dalam jumlah besar. Diantara unsur nitrogen, fosfor, dan kalium, nitrogen merupakan unsur yang menyumbang paling

besar bagi pertumbuhan tumbuhan karena tumbuhan memerlukan nitrogen sebagai komponen protein, asam nukleat, klorofil, dan molekul-molekul organik penting lainnya (Campbell, dkk, 2012: 371-373). Kegunaan unsur fosfor yaitu untuk merangsang pertumbuhan akar, sebagai bahan dasar protein, mempercepat penebaran buah, memperkuat batang tanaman, serta meningkatkan hasil biji-bijian dan umbi-umbian. Unsur kalium memiliki fungsi untuk membantu proses pembentukan protein dan karbohidrat, selain itu juga berfungsi untuk memperkuat jaringan tanaman dan berperan dalam pembentukan antibodi tanaman yang dapat melawan penyakit dan kekeringan (Ayub, 2010: 15-16).

Kaitan nama dan rumus kimia sederhana terdapat pada ciri-ciri makhluk hidup, yaitu pada respirasi. Proses respirasi melibatkan senyawa-senyawa kimia di dalamnya. Saat menghembuskan napas, maka reaksi kimia yang terjadi yaitu:



Senyawa yang terlibat yaitu $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ yang merupakan rumus kimia dari glukosa, O_2 yang merupakan rumus kimia dari oksigen, CO_2 yang merupakan rumus kimia dari karbondioksida, dan H_2O yang merupakan rumus kimia dari uap air.

Pada percobaan untuk membuktikan udara pernapasan merupakan CO_2 , digunakan air kapur dengan rumus kimia $\text{Ca}(\text{OH})_2$. Pembuktian ini menggunakan dasar reaksi kimia antara air kapur dengan CO_2 . Apabila CO_2 bereaksi dengan air kapur, maka air kapur yang semula jernih maka akan

berubah menjadi kapur. Hal tersebut terjadi karena terbentuknya kalsium karbonat sebagai produk hasil reaksi kimia karbondioksida dengan air kapur. Rumus kimia dari kalsium karbonat adalah CaCO_3 .

C. Hasil Penelitian yang Relevan

Penelitian yang relevan dengan penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut.

1. Penelitian tentang penerapan model pembelajaran kooperatif tipe STAD terhadap keterampilan proses sains siswa yang dilakukan oleh Riya Mariga Sari di SMP Negeri Pulau Panggung Tanggamus pada bulan Desember 2014, menunjukkan bahwa model pembelajaran kooperatif tipe STAD berhasil memberikan pengaruh signifikan terhadap keterampilan proses siswa, yaitu meningkatkan keterampilan proses sains siswa pada kelas eksperimen dengan *N-gain* 63,30 lebih besar dibandingkan *N-gain* kelas control yang hanya sebesar 50,96.
2. Penelitian tentang pengaruh strategi STAD pada pembelajaran biologi terhadap keterampilan proses sains siswa SMA di kota Metro yang dilakukan oleh Muhfahroyin tahun ajaran 2008/2009, menunjukkan bahwa rata-rata skor keterampilan proses sains siswa pada strategi STAD sebesar 14,61% dan juga nilai p-level yang lebih kecil dari alpha 0,05 ($p < 0,05$) dengan sig. 0,000 yang berarti ada pengaruh strategi STAD terhadap keterampilan proses sains siswa.
3. Penelitian tentang pengembangan lembar kerja siswa (LKS) IPA terpadu berpendekatan sets dengan tema pemanasan global untuk siswa SMP yang

dilakukan oleh Hanna Ully Yunitasari di SMP N 2 Kajen Pekalongan pada bulan Mei 2013, menunjukkan bahwa pengembangan LKS IPA terpadu berpendekatan SETS dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Hal ini ditunjukkan dengan N-gain 0,42 kategori sedang dan Uji-t signifikan yang ditunjukkan $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $11,03 > 1,68$.

D. Kerangka Berpikir

Hakikat pembelajaran IPA meliputi proses, produk, dan prosedur IPA. Ketiganya saling keterikatan erat satu sama lain. Proses IPA berupa kegiatan ilmiah yang dilakukan untuk menghasilkan pengetahuan-pengetahuan (fakta, konsep, prinsip) yang merupakan produk dari IPA. Proses IPA tersebut dilaksanakan dengan prosedur IPA yang melibatkan sikap ilmiah dalam metode ilmiah. Pembelajaran IPA hendaknya dilakukan siswa secara aktif sehingga mereka bisa membangun sendiri pengetahuan yang hendak dipelajari., dengan begitu pembelajaran IPA menjadi lebih bermakna. Sesuai hasil studi lapangan, terdapat beberapa permasalahan yang muncul dalam pembelajaran IPA.

Permasalahan tersebut antara lain di SMP N 2 Pleret, pembelajaran IPA dilakukan dengan *transfer of knowledge* sehingga keaktifan siswa menjadi kurang optimal. Selain itu, keterampilan proses sains yang dimiliki siswa relatif rendah. Hal tersebut dapat dilihat dari aktivitas belajar siswa di kelas saat pembelajaran IPA berlangsung. Siswa dalam pengamatan seringkali mencampurkan fakta dengan ide. Penggunaan indera dalam pengamatan juga

masih kurang optimal. Pengamatan kuantitatif siswa juga masih kurang baik, seperti dalam penggunaan alat ukur yakni masih tidak memperhatikan keadaan alat ukur sudah dalam keadaan nol atau belum, serta pembacaan hasil pengukuran yang masih kurang tepat atau kurang teliti. Selain itu siswa seringkali mengalami kesulitan dalam mengaitkan hasil pengamatan untuk memperoleh suatu penjelasan sesuai tujuan, sehingga seringkali kesimpulan yang dibuat siswa tidak sesuai dengan hasil pengamatan dan tujuan yang ingin dicapai. Kegiatan diskusi kelompok dalam pembelajaran juga jarang dilakukan sehingga banyak siswa yang masih belum aktif berpendapat saat pelajaran berlangsung. Berdasarkan berbagai fakta tersebutlah maka peneliti berpikir bahwa keterampilan proses sains siswa sangat perlu untuk ditingkatkan. LKS yang digunakan untuk membelajarkan IPA juga tidak masuk dalam kriteria bahan ajar yang ideal. LKS IPA yang digunakan hanya bersifat informatif yakni berisi ringkasan materi dan latihan soal saja. Hal tersebut tentu mempengaruhi aktivitas pembelajaran yang dilakukan siswa.

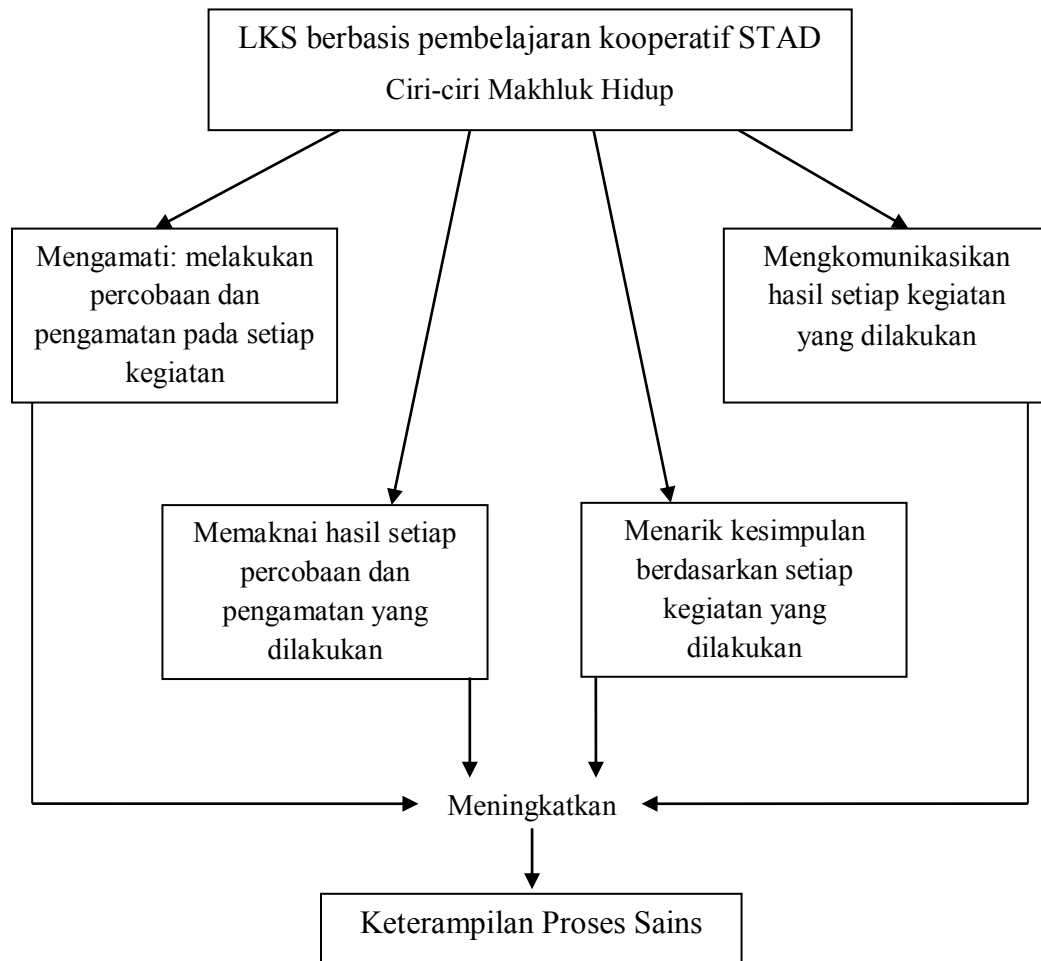
Pengembangan LKS yang dilakukan peneliti ini diharapkan dapat diterapkan untuk mengatasi permasalahan yang ada di lapangan. LKS yang dikembangkan oleh peneliti ini adalah LKS berbasis pembelajaran kooperatif STAD. Menurut beberapa penelitian yang sudah ada, model kooperatif tipe STAD ini dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa. Pemberian latihan dan pengulangan terhadap kemampuan-kemampuan dalam keterampilan proses sains meliputi kemampuan mengamati, memaknai, menarik kesimpulan, dan mengkomunikasikan, dapat menjadikan keterampilan

proses sains tersebut semakin dikuasai siswa secara mendalam. Peneliti kemudian menerapkannya dalam pengembangan LKS ini dengan harapan keterampilan proses sains siswa dapat meningkat.

LKS IPA berbasis kooperatif STAD ini dikembangkan untuk membelajarkan materi IPA tentang “ciri-ciri makhluk hidup”. Melalui berbagai kegiatan yang terdapat dalam LKS yang kontennya dikemas berdasarkan kooperatif STAD, keterampilan proses sains siswa dapat dilatih. Pembelajaran kooperatif STAD terdiri dari empat siklus utama yaitu instruksi/ pengajaran, transisi tim, studi tim, dan mengakui prestasi.

Langkah instruksi/ pengajaran akan membantu siswa mengkonstruksi pengetahuan awalnya sehingga selanjutnya siswa dapat memecahkan permasalahan yang akan diselidiki pada langkah studi tim. Pada langkah transisi tim, siswa diarahkan untuk membentuk tim. Lalu pada langkah studi tim, siswa akan terdorong untuk bertanggung jawab atas hasil belajarnya sendiri dan teman satu timnya untuk berhasil. Pada langkah ini siswa akan mengasah keterampilan proses sains yang dimiliki seperti mengamati, memaknai, menarik kesimpulan, dan mengkomunikasikan. Siswa akan termotivasi dalam melakukan pembelajaran agar saat langkah mengakui prestasi, siswa dapat mengerjakan kuis dengan baik dan memperoleh skor individu yang baik. Skor individu akan mempengaruhi skor tim yang menentukan perolehan penghargaan tim.

Berikut ini adalah kerangka berpikir peneliti:



Gambar 2. Kerangka Berpikir Peneliti