

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Instrumen *Assessment*

Penilaian (*assessment*) adalah proses pengumpulan dan pengolahan informasi untuk mengukur pencapaian hasil belajar peserta didik dengan berbagai cara dan beragam alat penilaian belajar peserta didik. Penilaian menjawab pertanyaan tentang sebaik apa hasil atau prestasi belajar seorang peserta didik. Hasil penilaian dapat berupa nilai kualitatif (pernyataan naratif dalam kata-kata) dan nilai kuantitatif (berupa angka). Pengukuran berhubungan dengan proses pencarian atau penentuan nilai kuantitatif tersebut (Nurfaidah, dkk 2022;7).

Instrumen atau alat pengumpulan data adalah alat yang digunakan untuk mengumpulkan data dalam suatu penilaian. Penilaian adalah suatu proses atau kegiatan yang sistematis dan berkesinambungan untuk mengumpulkan informasi tentang proses dan hasil belajar peserta didik dalam rangka membuat keputusan-keputusan berdasarkan kriteria dan pertimbangan tertentu. *Assessment* adalah upaya sistematis yang dilakukan berupa data atau informasi yang sah (*valid*) dan reliabel dan selanjutnya data tersebut diolah sebagai upaya melakukan pertimbangan dan untuk pengambilan kebijakan suatu program pendidikan (Sani, 2016: 15). Penilaian Pendidikan menurut Permendiknas Nomor 20 Tahun 2007 tentang Standar Penilaian Pendidikan adalah proses pengumpulan dan pengolahan informasi untuk menentukan pencapaian hasil belajar peserta didik.

Evaluasi pembelajaran pada dasarnya dilakukan untuk menilai hasil belajar peserta didik, sehingga dalam evaluasi dilakukan penilaian atau pengukuran terhadap kemampuan peserta didik. Dalam mengevaluasi ada banyak teknik yang dapat dipilih dan dilakukan oleh guru. Teknik evaluasi ada dua macam, yaitu teknik tes dan teknik non-tes. Teknik tes dapat dilakukan secara tertulis maupun tidak tertulis. Sedangkan teknik non-tes biasanya

dilakukan untuk menilai sikap, tingkah laku dan kepribadian peserta didik selama kegiatan belajar mengajar di kelas (Nurfaidah, dkk 2022;8).

Jenis-jenis instrumen dalam evaluasi pembelajaran ada 2 macam yaitu tes objektif dan tes non-objektif. Tes objektif dibagi menjadi 4 yang meliputi: soal pilihan ganda, pilihan benar salah, menjodohkan dan isian singkat. Sedangkan tes non-objektif berbentuk uraian panjang. Dalam penulisan artikel ini bertujuan untuk membahas bagaimana cara penggunaan instrumen evaluasi pembelajaran baik objektif dan non-objektif.

B. Bentuk-Bentuk Tes Objektif dan Non Objektif

Instrumen evaluasi pembelajaran dapat dibedakan menjadi 2, yaitu:

1. Tes Objektif

Tes Objektif adalah tes tertulis yang menuntut siswa memilih jawaban yang telah disediakan atau memberikan jawaban singkat pemeriksaannya dilakukan secara dan objektif (seragam) terhadap semua murid Ada beberapa jenis tes bentuk objektif yaitu: pilihan ganda, bentuk pilihan benar salah, menjodohkan, dan isian singkat (Nurfaidah, dkk 2022;10).

a. Pilihan ganda

Tes pilihan ganda merupakan bentuk tes objektif yang menyajikan soal dan beberapa pilihan jawaban yang hanya ada satu jawaban yang benar. Tes pilihan ganda dapat diskor dengan mudah, cepat, dan memiliki objektivitas yang tinggi untuk mengukur tingkat kognitif peserta didik. Bentuk tes ini sangat cocok digunakan pada ujian yang berskala besar dan hasilnya harus segera diumumkan, seperti: ujian akhir sekolah dan ujian nasional. Namun, untuk menyusun tes berbentuk soal yang berkualitas membutuhkan waktu yang lama dan penulis soal akan kesulitan membuat pengecoh yang homogen. Sebelum menyusun tes pilihan ganda terdapat hal-hal yang harus diperhatikan dalam menyusun tes pilihan ganda yaitu: 1) Ada kesesuaian antara soal dan jawaban, 2) Penyusunan kalimat setiap soal harus jelas, 3) Bahasa yang digunakan

mudah dipahami, 4) Setiap soal harus mengandung satu masalah (Nurfaidah, dkk 2022;10).

b. Pilihan Benar-Salah

Bentuk tes Benar-Salah (B-S) adalah soal yang mengandung dua kemungkinan jawaban, yaitu benar atau salah. Fungsi bentuk soal benar salah adalah untuk mengukur kemampuan peserta didik untuk membedakan antara fakta dengan pendapat. Agar soal dapat berfungsi dengan baik, maka materi yang ditanyakan sebaiknya homogen dari segi isi. Bentuk soal ini banyak digunakan untuk mengukur kemampuan mengidentifikasi informasi berdasarkan hubungan yang sederhana. Cara mengerjakan soal ini dengan melingkari atau menandai pada jawaban yang dianggap benar (Nurfaidah, dkk 2022;11).

Kelebihan tes benar salah yaitu: mudah disusun dan dilaksanakan, dapat dinilai dengan cepat dan objektif, dan dapat mencakup materi yang lebih luas. Sedangkan kekurangan dari tes ini yaitu, peserta didik cenderung menjawab dengan coba-coba, memiliki derajat validitas dan reliabilitas yang rendah, dan sering terjadi kekaburan untuk membuat soal yang benar-benar jelas. Sebelum menyusun soal benar salah ada hal-hal yang harus diperhatikan, yaitu: membuat petunjuk dengan jelas agar peserta didik tidak bingung, setiap soal hendaknya mengandung satu pengertian saja, jangan membuat soal yang masih dipertanyakan benar salahnya, hindari menggunakan kata yang dapat memberi petunjuk tentang jawaban yang dikehendaki (Nurfaidah, dkk 2022;11).

c. Menjodohkan

Tes menjodohkan yaitu bentuk tes yang terdiri atas kumpulan soal dan kumpulan jawaban yang keduanya dikumpulkan pada dua kolom yang berbeda, yaitu kolom pertanyaan sebelah kiri dan kolom jawaban sebelah kanan. Tugas murid adalah mencari dan menempatkan jawaban-jawaban sehingga sesuai atau cocok dengan pertanyaan. Bentuk tes ini digunakan untuk mengukur kemampuan peserta didik dalam mengidentifikasi informasi berdasarkan hubungan yang sederhana dan

kemampuan menghubungkan antara dua hal. Semakin banyak hubungan antara premis dengan respon dibuat, maka semakin baik soal yang disajikan. Untuk menyusun soal tes menjodohkan harus memperhatikan teknik berikut: 1) menyesuaikan kompetensi dasar dengan indikator, 2) kumpulan soal diletakkan di kolom sebelah kiri dan kumpulan jawaban diletakkan di sebelah kanan, 3) menggunakan kalimat singkat dan terarah pada pokok permasalahan (Nurfaidah, dkk 2022;12).

d. Isian Singkat

Tes Isian Singkat adalah tes yang ditandai dengan adanya jawaban pada tempat kosong yang disediakan oleh guru untuk menulis jawabannya dengan singkat sesuai dengan petunjuk. Cara menyusun tes isian singkat yaitu: 1) soal yang disusun sebaiknya tidak menggunakan soal yang terbuka sehingga siswa dapat menjawab dengan terurai, 2) Pernyataan sebaiknya hanya mengandung satu alternatif jawaban, 3) Titik-titik kosong sebagai tempat jawaban hendaknya diletakkan pada akhir atau tengah kalimat, 4) Dapat menggunakan gambar-gambar sehingga soal dapat dipersingkat dan jelas (Nurfaidah, dkk 2022;12).

2. Tes Non Objektif

Tes non-objektif atau disebut tes uraian yaitu tes yang pertanyaannya membutuhkan jawaban peserta didik untuk menguraikan, mengorganisasikan dan menyatakan jawaban dengan kata-katanya sendiri dalam bentuk, teknik, dan gaya yang berbeda satu dengan yang lainnya. Bentuk uraian sering juga disebut bentuk subjektif, karena dalam pelaksanaannya sering dipengaruhi oleh faktor subjektivitas guru. Tes ini cocok digunakan untuk bidang studi ilmu-ilmu sosial. Bentuk tes uraian terbagi menjadi 2 macam yaitu :

a. Uraian Terbatas

Peserta didik diberi kebebasan untuk menjawab soal yang ditanyakan namun arah jawabannya dibatasi sehingga kebebasan tersebut menjadi bebas yang terarah.

b. Uraian Bebas

Uraian Bebas Peserta didik bebas untuk menjawab soal dengan cara sistematis sendiri. Bebas mengungkapkan pendapat sesuai dengan kemampuannya. Namun guru tetap harus mempunyai acuan atau patokan dalam mengoreksi jawaban peserta didik.

Tes non-objektif ini memiliki kelebihan dan kekurangan. Kelebihan dari tes ini yaitu: 1) Tes dapat dibuat dengan cepat dan mudah, 2) mendorong siswa untuk berani mengemukakan pendapat dengan gaya bahasa sendiri dan menyusun kalimat dalam bentuk yang bagus, dan 3) untuk mengukur tingkat pemahaman siswa. Sedangkan kelemahan dari tes ini yaitu: kurang bisa mencakup isi materi keseluruhan, 2) Kadar validitas dan reliabilitas rendah karena pengetahuan siswa yang betul-betul dipahami sulit diketahui, 3) Cara memeriksanya banyak dipengaruhi unsur-unsur subyektif dan membutuhkan waktu yang lama untuk mengoreksi.

Cara penyusunan tes non-objektif yaitu: 1) Butir-butir soal tes uraian dapat mencakup materi yang telah diajarkan dan sesuai dengan indikator, 2) Penyusunan kalimat soal sebaiknya berlainan dengan kalimat yang ada di buku namun mengandung arti yang sama, 3) kalimat soal disusun secara ringkas, padat, dan jelas sehingga mudah dipahami peserta didik, 4) Menyusun jawaban yang dikehendaki pembuat soal (guru) untuk pedoman jawaban yang betul dan untuk mengurangi faktor subyektifitas, dan 5) Membuat pedoman dalam menjawab tes (Nurfaidah, dkk 2022;13).

C. Instrumen Non-Tes

Instrumen non-tes adalah instrumen selain tes prestasi belajar. Alat penilaian yang dapat digunakan adalah: lembaran pengamatan/observasi (seperti catatan harian, portofolio, *life skill*) dan instrumen tes sikap, minat dan lain sebagainya. Meliputi :

1. Tes Skala Sikap

Tes skala sikap adalah tes yang dilakukan secara sengaja ataupun tidak sengaja. Penilaian ini dilakukan guru terhadap peserta didik bukan dilakukan ke dalam kegiatan belajar mengajar, akan tetapi juga dilakukan diluar belajar mengajar.

2. Tes Minat Belajar

Tes minat belajar adalah tes yang dilakukan oleh guru kepada peserta didik untuk meningkatkan minat peserta didik dalam mata pelajaran, karena dengan adanya tes minat belajar peserta didik akan sangat bersungguh-sungguh dalam belajar dan membantu guru untuk bisa membuat peserta didik mampu memahami pelajaran.

3. Tes Motivasi Berprestasi

Tes motivasi berprestasi adalah tes yang dilakukan oleh guru kepada peserta didik untuk mendorong motivasi peserta didik dalam belajar sehingga dapat memperoleh prestasi lebih baik dari sebelumnya.

4. Tes Kreativitas

Tes kreativitas adalah tes yang dilakukan oleh guru kepada peserta didik untuk mengukur kreativitas peserta didik dalam belajar, sehingga akan terlihat kemampuan saat melakukan tugas yang dilakukan oleh guru maupun saat bertingkah laku didalam kelas.

5. Tes Lisan

Tes lisan adalah tes yang dilakukan dengan cara mengadakan tanya jawab secara langsung terhadap peserta didik baik satu persatu, berpasangan, dalam kelompok maupun klasikal. Aspek yang dapat dinilai dari tes ini yaitu: 1) Proses berpikir peserta didik dalam memecahkan suatu masalah, 2) Penguasaan bahasa dan penguasaan materi pelajaran (Nurfaidah, dkk 2022;14).

D. *Science, Technology, Engineering and Mathematic (STEM)*

Pendidikan STEM memiliki karakteristik mengintegrasikan ilmu pengetahuan, teknologi, teknik dan matematika untuk memecahkan masalah nyata. Ini menunjukkan bahwa implementasi kurikulum pada tahun 2013 diperlukan *Science, Technology, Engineering and Mathematic (STEM)*, yang memprioritaskan integrasi Multi- dan Transdisiplin dan berpikir kritis, kreativitas, inovasi dan keterampilan pemecahan masalah. Ada berbagai cara yang digunakan untuk mengintegrasikan STEM, dan tingkat integrasinya tergantung pada banyak faktor (Komarudin, Rustaman, & Hasanah, 2016;23). STEM merupakan gabungan dari empat disiplin ilmu yang terpadu yaitu Science, teknologi, teknik, dan matematika terintegrasi dengan proses pendidikan berfokus pada pemecahan masalah dalam kehidupan sehari-hari yang nyata. STEM menunjukkan bagaimana konsep, prinsip, teknik Science teknologi, teknik, dan matematika (STEM) digunakan secara terintegrasi untuk mengembangkan produk, proses, dan sistem yang bermanfaat bagi kehidupan manusia. Pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) bisa digunakan sebagai pilihan pendekatan pada saat pembelajaran IPA yang dapat diimplementasikan untuk memfasilitasi kemampuan berpikir kreatif dan kemampuan berpikir kritis siswa. Hal ini didasarkan pada beberapa temuan penelitian terkait dengan implementasi pendekatan STEM dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif.

Pembelajaran STEM perlu menekankan pada beberapa aspek dalam proses pembelajaran diantaranya : (1) mengajukan pertanyaan (*science*) dan mendefinisikan masalah (*engineering*); (2)mengembangkan dan menggunakan model; (3) merencanakan dan melakukan investigasi; (4) menganalisis dan menafsirkan data (*mathematics*); (5) menggunakan matematika; teknologi informasi dan komputer; berpikir komputasi; (6) membangun eksplanasi (*science*) dan merancang solusi (*engineering*); (7) terlibat dalam argumen berdasarkan bukti; (8) memperoleh, mengevaluasi,dan mengkomunikasikan informasi (Afriana dkk., 2016;54).

Kurikulum terbaru yang diimplementasikan di Indonesia saat ini banyak aspek yang memungkinkan implementasi STEM masuk ke dalamnya. Dalam pendekatan STEM, peserta didik dituntut untuk senantiasa aktif di dalam kelas, baik hands-on activity maupun minds-on activity. Penggunaan teknologi dan informasi senantiasa diperlukan dalam pengaplikasiannya. Kemandirian belajar dan pembelajaran berbasis isu-isu terkini yang terjadi di masyarakat menjadi hal yang wajib dalam pengimplementasian STEM. Pendekatan STEM sejalan dengan prinsip-prinsip penyusunan RPP pada revisi kurikulum 2013 edisi tahun 2017. Pada prinsip perencanaan, pembelajaran berpusat pada peserta didik. Pembelajaran dirancang sedemikian rupa agar peserta didik dapat mengeksplorasi dirinya dan mengeluarkan ide dan opininya mengenai materi pembelajaran. Prinsip lainnya yaitu berorientasi kekinian, dimana guru sebagai fasilitator wajib “melek teknologi”, senantiasa mengupdate dan mengupgrade pengetahuan di bidang keahliannya sehingga dapat memotivasi peserta didik untuk terus berinovasi (Kemendikbud, 2017). Adapun definisi literasi STEM menurut masing-masing aspek dari empat disiplin ilmu antara lain:

Tabel 2.1 Komponen STEM

Science (Sains)	Kemampuan dalam menggunakan pengetahuan ilmiah dan proses untuk memahami dunia alam serta kemampuan untuk berpartisipasi dalam mengambil keputusan untuk mempengaruhinya.
Technology (teknologi)	Pengetahuan bagaimana menggunakan teknologi baru, memahami bagaimana teknologi baru dikembangkan, dan memiliki kemampuan untuk menganalisis bagaimana teknologi baru mempengaruhi individu, dan masyarakat.
Engineering (teknik)	Pemahaman tentang bagaimana teknologi dapat dikembangkan melalui proses desain menggunakan tema pembelajaran berbasis proyek dengan cara mengintegrasikan dari beberapa mata pembelajaran

	berbeda (interdisipliner).
Mathematic (matematika)	Kemampuan dalam menganalisis, alasan, dan mengkomunikasikan ide secara efektif dan dari cara bersikap, merumuskan, memecahkan, dan menafsirkan solusi untuk masalah matematika dalam penerapannya.

(Anik Pujianti., 2019;21)

Terdapat kerangka konseptual pendekatan STEM pada masing-masing jenjang pendidikan. Pada jenjang pendidikan dini, pengimplementasian pendekatan STEM hanya sebatas memunculkan dan merangsang rasa keingintahuan peserta didik melalui kegiatan-kegiatan yang menunjang proses tersebut. Pada jenjang sekolah dasar, kegiatan-kegiatan investigasi dan eksplorasi Selanjutnya, pada tingkat pendidikan dasar, peserta didik terpapar pada hal-hal mendasar tentang pengetahuan STEM dan mengaitkan pengetahuan mereka dengan situasi kehidupan sehari-hari melalui kegiatan investigasi dan eksplorasi. Selanjutnya, pada jenjang sekolah menengah pertama, potensi peserta didik digali dengan memberikan pembinaan dan pengembangan kemampuan di bidang STEM melalui kegiatan analisis isu lokal dan global dalam menyelesaikan masalah. Sedangkan pada jenjang pendidikan menengah atas, pendidikan STEM memfokuskan pada penguatan dan pengayaan kemampuan di bidang STEM melalui kegiatan memaparkan konsep STEM pada tingkat yang lebih tinggi.

Tabel 2.2 Indikator Pendekatan STEM

Komponen STEM	Aspek	Indikator
Science (sains)	Aspek kompetensi sains	
	Pengetahuan konten 1. Menjelaskan fenomena ilmiah	a) Memprediksi fenomena ilmiah b) Menerapkan pengetahuan ilmiah
	2. Pengetahuan prosedural	a) Merancang penyelidikan ilmiah

	3. Menafsirkan data dan bukti ilmiah	a) Menganalisis informasi berdasarkan data/grafik b) Menganalisis data dan menarik kesimpulan c) Menganalisis argumen yang dilakukan pada bukti ilmiah d) Menganalisis alasan dari sumber tersedia
<i>Technologi-Engineering</i>	<i>Aspek Teknologi-engineering</i>	
	5. Memahami prinsip teknologi	a) Menentukan teknologi b) Menganalisis kelemahan dan kelebihan teknologi c) Menentukan banyak pilihan diantara teknologi
	6. Mengembangkan solusi untuk mencapai tujuan	d) Mengusulkan solusi e) Memilih materi yang tepat f) Memecahkan masalah
<i>Mathematic</i>	<i>Aspek proses matematika</i>	
	7. Merumuskan situasi secara matematis	a) Menyampaikan situasi secara matematis melalui diagram b) Menerjemahkan permasalahan kedalam bahasa matematika

(Nida'ul khairiyah, 2019;52)

E. Kemampuan Berpikir Kreatif

Berpikir kreatif merupakan sebuah kebiasaan dari pikiran yang dilatih dengan memperhatikan intuisi, imajinasi, mengungkapkan hal baru yang perlu di gali, karena berpikir kreatif merupakan salah satu pendidikan nasional (Amalia, 2017;24). Oleh karena itu berpikir kreatif sangat dibutuhkan untuk memecahkan masalah yang tidak terduga dalam kehidupan sehari-hari, dan bagi siswa yang diharapkan mampu menyelesaikan masalah atau soal dengan berbagi ide atau gagasan yang luas. Ipa merupakan mata pelajaran yang mencari keterkaitan alam dengan konsep matematis, sehingga ipa merupakan suatu penemuan tentang konsep-konsep atau fakta-fakta yang ada (Khairani dkk, 2020). Melalui pembelajaran ipa, siswa akan mendapat pengetahuan untuk memecahkan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari, serta dapat menerapkannya dalam kehidupan nyata (Fahmi, 2016: Af'idayani dkk, 2018;4).

Menurut Munandar bahwa ciri-ciri berpikir kreatif yaitu seperti yang disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 2.3 Indikator kemampuan berpikir kreatif

Aspek Keterampilan Berpikir Kreatif	Indikator
<i>Fluency</i> (kelancaran)	a. Kemampuan mengajukan banyak pertanyaan, jika diberikan suatu situasi masalah b. Kemampuan menjawab dengan sejumlah jawaban, jika diberikan sebuah pertanyaan c. Kemampuan mengungkapkan gagasan-gagasan dengan lancar d. Kemampuan bekerja dengan cepat dan melakukan lebih banyak dari siswa lain, dapat dengan cepat melihat kesalahan maupun kekurangan pada suatu objek dan situasi

<p style="text-align: center;"><i>Flexibility</i> (keluwesan)</p>	<ul style="list-style-type: none"> a. Kemampuan memberikan berbagai macam penggunaan yang tidak lazim terhadap suatu objek b. Kemampuan memberikan macam-macam penafsiran (interpretasi) terhadap suatu gambar, cerita, ataupun masalah c. Kemampuan menerapkan suatu konsep dengan cara berbeda-beda d. Kemampuan memberi pertimbangan terhadap situasi yang berbeda dari yang diberikan orang lain Dalam membahas atau mendiskusikan sesuatu selalu mempunyai posisi yang berbeda atau bertentangan dari mayoritas kelompok f. Kemampuan memikirkan bermacam-macam cara yang berbeda untuk menyelesaikan suatu masalah g. Kemampuan menggolongkan hal-hal menurut pembagian (kategori) yang berbeda-beda h. Kemampuan merubah arah berpikir secara spontan
<p style="text-align: center;"><i>(Originality)</i> Kebaruan/Keaslian</p>	<ul style="list-style-type: none"> a. Kemampuan memikirkan masalah atau hal-hal yang tidak pernah terpikirkan oleh orang lain b. Kemampuan mempertanyakan cara-cara yang lama dan berusaha memikirkan cara-cara yang baru c. Memilih asimetris dalam menggambarkan serta membuat desain d. Kemampuan memiliki cara berpikir yang lain dari yang lainnya e. Kemampuan mencari pendekatan baru

	<ul style="list-style-type: none"> f. Kemampuan untuk menemukan penyelesaian baru, setelah membaca atau mendengar gagasan-gagasan g. Mampu membuat kombinasi-kombinasi yang tak lazim atau dari bagian-bagiannya h. Lebih senang mensintesis daripada menganalisis sesuatu
<p style="text-align: center;"><i>Elaboration</i> (Keterperincian)</p>	<ul style="list-style-type: none"> a. Kemampuan memikirkan langkah-langkah terperinci untuk mencari arti yang lebih mendalam terhadap jawaban atau pemecahan masalah b. Kemampuan mengembangkan atau memperkaya gagasan orang lain c. Kemampuan mencoba atau menguji secara detail untuk melihat arah yang akan ditempuh d. Mempunyai rasa keindahan yang kuat sehingga tidak puas dengan penampilan yang kosong atau sederhana e. Kemampuan menambahkan garis-garis, warna-warna, dan detail-detail (bagian-bagian) terhadap gambarnya sendiri atau gambar orang lain.

Keterampilan berpikir kreatif adalah sebuah kemampuan untuk dapat memberikan solusi dan memecahkan masalah sehingga dapat menciptakan suatu hal yang baru. Keterampilan berpikir kreatif ini juga dinyatakan sebagai keterampilan yang bertujuan untuk dapat memecahkan suatu masalah dari berbagai macam sudut pandang (Fitriyah dkk., 2021;22).

Keterampilan berpikir kreatif adalah proses berpikir yang memungkinkan siswa untuk menerapkan imajinasi mereka dalam menghasilkan ide-ide baru, hipotesis, ataupun eksperimen. Keterampilan berpikir kreatif cenderung pada bagaimana siswa dapat memecahkan masalah

dari berbagai macam sudut pandang (Kurnia dkk., 2021;45). Keterampilan berpikir kreatif merupakan keterampilan yang dapat dilatih dengan cara memberikan kesempatan individu untuk berpikir dan kemudian menyatakan ide-ide yang muncul dalam dirinya sesuai dengan minat serta kebutuhannya (Kartina dkk., 2021;45).

Keterampilan berpikir kreatif memiliki tujuan agar siswa dapat menghasilkan ide atau gagasan yang cenderung baru atau unik (Sari dkk., 2016;7). Keterampilan berpikir kreatif sebagai bentuk kelancaran kombinasi dari berpikir logis dan berpikir divergen berdasarkan intuisi namun masih dalam kesadaran (Hasanuddin, 2017;4). Keterampilan berpikir kreatif perlu ditingkatkan pada siswa agar siswa dapat menjawab persoalan yang dihadapi dalam kehidupan dirinya sendiri (Hagi dan Mawardi, 2021;2). Kemampuan berpikir kreatif juga diperlukan dalam proses matematis, khususnya pada proses memformulasikan masalah dan menyelesaikannya (Hamidy & Jailani, 2019;20).

Terdapat 4 indikator berpikir kreatif antara lain berpikir lancar (*fluency*), berpikir luwes (*flexibility*), berpikir original (*originality*), dan berpikir rinci (*elaboration*) (Silalahi dkk., 2020;9). Keterampilan berpikir kreatif merupakan salah satu bagian dari keterampilan berpikir tingkat tinggi yang bertujuan untuk meningkatkan keterampilan berpikir siswa pada level yang lebih tinggi (Purba dkk., 2022;2). Keterampilan berpikir kreatif juga termasuk dalam berpikir divergen yakni berpikir menyebar atau meluas dimana seseorang dapat memunculkan banyak ide dari satu ide atau topik awal (Noperman, 2022;4). Tidak semua orang memiliki keterampilan berpikir kreatif yang ada sejak lahir, maka dari itu perlu untuk mengasah serta membantu menggunakan otak dengan cara yang berbeda (Abubakar dkk., 2021;8).

Keterampilan berpikir kreatif patut untuk ditumbuhkan pada setiap pendidikan di Indonesia. Dengan keterampilan berpikir kreatif yang baik diharapkan dapat menjadi penunjang motivasi peserta didik dalam belajar sehingga berdampak positif terhadap hasil belajar (Hamidy dkk., 2019), ataupun menangkap pembelajaran karena dari keterampilan ini mengajak

peserta didik untuk memecahkan masalah dari banyak macam sudut pandang. Selain itu, keterampilan berpikir kreatif dapat berpeluang menciptakan pengembangan kepribadian siswa melalui usaha peningkatan fokus belajar, kecerdasan dalam belajar serta rasa percaya diri (Mulyadi dkk., 2016;4). Dengan peningkatan keterampilan berpikir kreatif siswa ini diharapkan sumber daya manusia di Indonesia terutama generasi muda dapat menjadi bibit unggul untuk menjadikan Indonesia lebih maju lagi baik dibidang ekonomi maupun bidang lainnya (Kharisma, 2021;2).

F. Materi Sistem Organisasi Kehidupan

Dalam ruang lingkup ilmu pengetahuan alam (IPA), organisasi kehidupan terdiri dari berbagai tingkatan organisasi mulai dari yang paling sederhana hingga tingkatan yang paling kompleks. Ilmu pengetahuan alam meliputi cabang ilmu biologi, kimia, dan fisika. Cabang ilmu yang termasuk dalam ilmu pengetahuan alam tentu memiliki keterkaitan antara satu dan yang lain. Pada pelajaran kimia, partikel proton, neutron dan elektron bergabung membentuk atom misalnya atom hidrogen (H), karbon (K), oksigen (O) dan lainnya. Atom lalu berikatan membentuk molekul contohnya molekul air, glukosa, protein dan DNA. Molekul saling berikatan dan membentuk ikatan yang lebih kompleks penyusun organel pada sel. Oleh karena itu, dapat dikatakan bahwa molekul, atom, dan partikel subatomik merupakan organisasi fungsional tingkat biokimia (senyawa kimia penyusun makhluk hidup). Adapun dari sudut pandang fisika, di dalam inti sel terdapat materi genetik yang berperan dalam mewariskan sifat suatu individu kepada generasi selanjutnya yaitu DNA. DNA terdiri dari atas dua rantai panjang yang saling melilit. Kedua rantai ini dapat saling melilit karena adanya gaya elektrostatis, yaitu gaya yang dikeluarkan oleh medan listrik statik terhadap objek bermuatan yang lain. Gaya elektrostatis ini disebabkan oleh tarik menarik antara muatan positif dengan muatan negatif nukleotida.

1. Sel

Sel adalah satuan struktural dan fungsional terkecil dari makhluk hidup, yang menunjukkan sifat yang dihubungkan dengan kehidupan. Sel mampu melakukan semua aktivitas kehidupan dan sebagian besar reaksi kimia untuk mempertahankan kehidupan. Sel mempunyai bentuk beraneka ragam. Aktivitas hidup dimulai dari sel, yang dapat menghasilkan energi bagi kehidupan dan pembentukan berbagai materi pembangun tubuh serta untuk mengatur aktivitas tubuh.

Sel tumbuhan dan hewan memiliki tiga bagian utama, yaitu selaput sel (membran plasma), sitoplasma, dan inti sel. Ketiga bagian memiliki struktur dan fungsi yang berbeda.

a. Selaput Sel (Membrane Plasma)

Selaput sel merupakan bagian sel yang membungkus sel sebelah luar, yang berfungsi mengatur keluar masuknya zat dari dan ke dalam sel dan melindungi seluruh inti sel (protoplasma).

b. Sitoplasma

Bagian sel yang terbesar adalah sitoplasma atau cairan sel. Sitoplasma diselubungi oleh selaput tipis yang disebut membran sitoplasma. Dalam sitoplasma tersuspensi berbagai organel sel seperti RE, aparatus golgi, lisosom, mitokondria, membran inti dan sentriol.

c. Inti Sel

Sel-sel prokariotik tidak mempunyai inti sel (nukleus) yang jelas, yang ada adalah suatu daerah inti sel yang disebut nukleotida yang tidak dikelilingi oleh membran dan tidak mengadakan mitosis dan meiosis.

d. Organel-Organel Sel

- 1) Vakuola fungsinya untuk menyimpan sampah sel dan bahan-bahan yang sudah tidak terpakai
- 2) Plastisid fungsinya sebagai butir-butir pembawa warna dan penyimpan cadangan makanan
- 3) Badan golgi berfungsi sebagai sekresi partikel atau zat-zat sisa
- 4) Retikulum Endoplasma berfungsi untuk pembuatan sintesis protein

5) Ribosom berfungsi sebagai tempat proses pembuatan protein

6) Mitokondria berfungsi sebagai organel pencernaan intrasel

e. Perbedaan Sel Hewan dan Sel Tumbuhan

1) Sel Tumbuhan

(1) Punya dinding sel yang terbuat dari selulosa

(2) Punya kloroplas

(3) Ukuran vakuolanya besar

(4) Batas sel antar dinding tebal

(5) Bentuk selnya tetap.

2) Sel Hewan

(1) Tidak mempunyai dinding sel

(2) Tidak mempunyai kloroplas

(3) Ukuran vakuola kecil

(4) Batas sel antar dindingnya tipis

(5) Bentuk sel tidak tetap.

2. Jaringan

Pada organisme bersel banyak, sel-selnya memiliki bentuk yang berbeda-beda demikian pula fungsinya. Sel pembentuk tulang berbeda dengan sel penyusun syaraf. Sel-sel yang mempunyai bentuk dan fungsi yang sama bersatu membentuk jaringan.

a. Jaringan tumbuhan

Berdasarkan sifatnya jaringan tumbuhan dibedakan menjadi dua macam, yaitu jaringan meristem dan jaringan permanen.

1) Jaringan Meristem Jaringan meristem merupakan jaringan yang terus menerus membelah. Jaringan meristem dapat dibagi menjadi dua macam, yaitu:

a) Jaringan Meristem Primer

Jaringan meristem yang merupakan perkembangan lanjut dari pertumbuhan embrio. Contoh: ujung batang, ujung akar. Meristem yang terdapat pada ujung batang dan ujung akar disebut meristem apikal. Kegiatan jaringan meristem primer menimbulkan batang

dan akar bertambah panjang. Pertumbuhan jaringan meristem primer disebut pertumbuhan primer.

b) Jaringan Meristem Sekunder

Jaringan meristem sekunder merupakan jaringan yang berasal dari jaringan dewasa yaitu kambium dan kambium gabus. Pertumbuhan jaringan meristem sekunder disebut pertumbuhan sekunder. Kegiatan jaringan meristem menimbulkan penambahan besar tubuh tumbuhan. Contohnya yaitu kambium yang merupakan lapisan sel-sel yang aktif membelah dan terdapat diantara xilem dan floem. Aktivitas kambium menyebabkan pertumbuhan sekunder sehingga batang tumbuhan menjadi besar. Ini terjadi pada tumbuhan dikotil dan gymnospermae (tumbuhan berbiji terbuka).

Berdasarkan letaknya jaringan meristem dibedakan menjadi tiga. Pertama, meristem apikal adalah meristem yang terdapat pada ujung akar dan pada ujung batang. Meristem apikal selalu menghasilkan sel-sel untuk tumbuh memanjang. Pertumbuhan akibat aktivitas meristem apikal disebut pertumbuhan primer. Jaringan yang terbentuk dari meristem apikal disebut jaringan primer. Kedua, meristem interkalar atau meristem antara terletak diantara jaringan meristem primer dan jaringan dewasa. Contoh tumbuhan yang memiliki meristem interkalar adalah batang rumput-rumputan (Graminae). Ketiga, meristem lateral atau meristem samping yang menyebabkan pertumbuhan sekunder. Pertumbuhan sekunder merupakan proses pertumbuhan yang menyebabkan bertambah besarnya akar dan batang tumbuhan.

2) Jaringan Dewasa Jaringan dewasa adalah jaringan yang sudah berhenti membelah. Jaringan dewasa dibagi menjadi beberapa macam:

a) Jaringan Epidermis

Jaringan yang letaknya paling luar, menutupi permukaan tubuh tumbuhan. Bentuk jaringan epidermis bermacam-macam. Pada tumbuhan yang sudah mengalami pertumbuhan sekunder,

akar dan batangnya sudah tidak lagi memiliki jaringan epidermis. Fungsi jaringan epidermis untuk melindungi jaringan bagian dalamnya.

b) Jaringan Parenkim

Jaringan parenkim disebut juga jaringan dasar. Jaringan parenkim dijumpai pada kulit batang, kulit akr, daging, daun, daging buah dan endosperm. Bentuk sel parenkim bermacam-macam. Sel parenkim mengandung klorofil disebut kolenkim, yang mengandung rongga udara disebut parenkim. Penyimpanan cadangan makanan dan air oleh tubuh tumbuhan dilakukan oleh jaringan parenkim. Jaringan terbagi menjadi empat berdasarkan fungsinya, antara lain:

- (a) Parenkim asimilasi
- (b) Parenkim penimbun
- (c) Parenkim air
- (d) Parenkim penyimpanan udara

c) Penguat/Penyokong

Berfungsi untuk menguatkan tubuh tumbuhan. Terdiri dari kolenkim dan sklerenkim. Kolenkim, terdiri dari senyawa selulosa merupakan jaringan penguat pada organ tubuh muda atau bagian tubuh tumbuhan yang lunak. Sklerenkim mengandung selulosa dinding sel, senyawa lignin, sehingga selnya menjadi kuat dan keras. Sklerenkim terdiri dari dua macam yaitu serabut/serat dan sklerid atau sel baru.

d) Jaringan Pengangkut

Jaringan ini bertugas mengangkut zat-zat yang dibutuhkan oleh tumbuhan. Jaringan pengangkut terbagi menjadi dua macam yaitu xilem dan floem. Xilem bertugas mengangkut air dan garam-garam mineral terlarut dari akar keseluruh tubuh tumbuhan. Xilem ada dua yaitu trakea dan trakeid. Floem bertugas mengangkut hasil fotosintesis dari daun keseluruh bagian tubuh tumbuhan.

e) Jaringan Gabus

Jaringan ini berfungsi untuk melindungi jaringan lain agar tidak kehilangan banyak air, mengingat sel-sel gabus bersifat kedap air. Pada dikotil, jaringan gabus dibentuk oleh kambium gabus atau felogen.

b. Jaringan hewan

Dalam tubuh hewan tingkat tinggi terdapat bermacam-macam jaringan. Jaringan tersebut dapat dikelompokkan menjadi empat kelompok besar, yaitu: jaringan epitel, jaringan ikat, jaringan otot dan jaringan saraf.

1) Jaringan Epitel

Jaringan yang disusun oleh lapisan sel yang melapisi permukaan organ seperti permukaan kulit. Jaringan ini berfungsi untuk melindungi organ yang dilapisinya, sebagai organ sekresi dan penyerapan. Jaringan epitel terdiri dari 3 macam: jaringan mesotelium yaitu jaringan epitel yang membungkus bagian luar tubuh, endotelium yaitu jaringan yang melapisi organ dalam tubuh dan mesotelium yaitu epitel yang membatasi rongga tubuh.

2) Jaringan Ikatan

Jaringan ini berfungsi untuk mengikat jaringan dan alat tubuh. Contoh jaringan ini adalah jaringan darah.

3) Jaringan Otot

Jaringan otot terbagi menjadi tiga kategori yang berbeda yaitu otot licin yang dapat ditemukan di organ tubuh bagian dalam, otot lurik yang terdapat pada rangka tubuh dan otot jantung yang dapat ditemukan di jantung.

4) Jaringan Saraf

Jaringan saraf adalah jaringan yang berfungsi untuk mengatur aktivitas otot dan organ serta menerima dan meneruskan rangsangan.

5) Jaringan penyokong

Jaringan penyokong adalah jaringan yang terdiri dari jaringan tulang rawan dan jaringan tulang yang berfungsi untuk memberi bentuk tubuh, melindungi tubuh dan menguatkan bentuk tubuh.

3. Organ

Organ dibangun oleh beberapa jaringan yang sama-sama melakukan fungsi dan tugas tertentu. Organ-organ yang dimiliki tumbuhan berbeda dengan organ-organ yang dimiliki oleh hewan atau manusia.

a. Organ pada tumbuhan

- 1) Akar merupakan organ yang berfungsi menyerap air dan zat-zat yang terlarut dari dalam tanah.
- 2) Batang merupakan organ tumbuhan yang berfungsi sebagai lalu lintas air dan zat makanan
- 3) Daun sebagai tempat berlangsungnya fotosintesis. Struktur daun dari atas ke bawah meliputi epidermis atas, jaringan tiang, jaringan bunga karang, berkas pengangkut dan epidermis bawah.

b. Organ pada hewan

Organ pada hewan dan manusia antara lain mata, yang berfungsi untuk melihat, telinga untuk mendengar, jantung sebagai pemompa darah, paru-paru untuk bernafas, lambung untuk mencerna makanan, ginjal untuk mengeluarkan urine, dan indung telur untuk menghasilkan sel telur.

4. Sistem Organ

Beberapa macam organ akan terangkai membentuk suatu sistem organ. Organ tubuh makhluk hidup tidak bekerja sendiri-sendiri. Akan tetapi saling bergantung dan saling berpengaruh dengan organ lainnya. Sekelompok organ tubuh yang bekerja sama untuk melakukan fungsi tertentu disebut sistem organ.

5. Organisme

Beberapa sistem organ berusaha membentuk suatu makhluk hidup (organisme), misalnya berupa tumbuhan atau hewan. Pada tubuh makhluk hidup bersel banyak terdapat beberapa macam sistem organ. Semua sistem organ tersebut dapat bekerja sama untuk melakukan fungsi atau proses hidup. Jadi, makhluk hidup suatu sistem yang terorganisir.

G. Penelitian Relevan

1. Penelitian yang kedua oleh Beni Saputro (2018) dengan judul “ Pengembangan *Instrumen* Penilaian Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Untuk Mengukur Pencapaian Hasil Belajar Fisika Peserta Didik SMA Kelas XI Materi Optika “. Penelitian ini bertujuan untuk bahwa membuat produk instrumen penilaian yang layak untuk mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi dan mendeskripsikan pencapaian kemampuan berpikir tingkat tinggi. Hasil penelitian yang dinyatakan layak digunakan dengan kriteria dengan indeks V Aiken pada rentang 0,94 sampai 1,00, dengan nilai infit MNSQ antara 0,81 sampai 1,28 dan mean 0,99, nilai reliability of estimate 0,97 yang masuk dalam kategori sangat reliabel dan fungsi informasi dan SEM pada rentan -1,7 sampai 1,8 kemudian tingkat kesukaran berada -1,62 sampai 1,23 dan mean 0,0 ($-1,62 < b < 1,23$), kategori rendah rentang nilai Θ antara -2,68 sampai 1,36 dengan mean -0,9.
2. Agustina. Rita (2022) Pengembangan *Instrumen Assessment Test* Berbasis Stem Untuk Mengukur Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Pada Materi Interaksi Makhluk Hidup Dengan Lingkungan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil dari validasi materi, validasi bahasa, dan validitas *asesmen* sebesar 93,75%, 78%, dan 78,33%, dengan kategori layak. Hasil validitas keseluruhan dari 15 butir soal terdapat 5 butir soal tidak valid, dengan nilai *Alpha Cronbach* sebesar 0.806 dengan reliabilitas sangat tinggi, hasil dari uji tingkat kesukaran terdapat 1 soal mudah, 13 soal sedang, dan 1 sukar. Hasil daya pembeda menunjukkan terdapat 9 butir soal dengan kategori baik, 3 butir soal dengan kategori cukup, dan 3 butir soal dengan kategori tidak

baik. Dengan demikian instrumen assessment test ini terdapat 10 butir soal dalam bentuk essay yang layak digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir kreatif siswa.

3. Risnita. 2015. “ Pengembangan Instrumen Penilaian Keterampilan Berpikir Kreatif pada Mata Pelajaran IPA Terpadu Materi Atom, Ion, dan Molekul SMP Islam Al Falah” Tujuan dari pengembangan ini adalah mengembangkan instrumen penilaian untuk mengukur keterampilan berpikir kreatif siswa SMP pada mata pelajaran IPA Terpadu materi atom, ion, dan molekul. Hasil validasi dan uji coba kelompok kecil menggunakan instrumen yang dikembangkan menunjukkan bahwa produk layak dan efektif untuk diujicobakan pada kelompok besar. Instrumen penilaian yang dikembangkan dapat membantu guru untuk mengidentifikasi keterampilan berpikir kreatif siswa SMP pada atom, ion, dan molekul. Persamaan terdapat pada Pengembangan Asesmen Berbasis Berpikir Kreatif. Sedangkan perbedaannya terletak pada materi. Risnita pada penelitiannya mengembangkan Asesmen pada materi IPA Terpadu Materi Atom, Ion, dan Molekul Sedangkan, penelitian ini mengembangkan *instrumen assessment test* berbasis STEM untuk mengukur kemampuan berpikir kreatif siswa.

Penelitian yang pertama oleh Darmawati (2017) judul “ Pengembangan Instrumen Tes Untuk Mengukur Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Pada Mata Pelajaran Matematika di SMPN 17 Makassar”. Tujuan Penelitian bahwa mengetahui prosedur pengembangan *instrumen tes* untuk mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi dan menganalisis kualitas *instrumen tes* untuk mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi. Hasil Penelitian yang diperoleh untuk merespon hasil peserta didik 68,75% dengan respon negatif angket peserta didik 31,25% , hasil uji coba reliabilitas oleh peserta didik skor total 0,923. Nilai tersebut menunjukkan bahwa tingkat kesukaran *instrumen tes* berada pada kategori sedang. Hasil analisis data untuk mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik 40,39.