

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Menurut Soh, Arsyad & Osman (dalam Pratiwi, 2019: 34) mengemukakan bahwa “era abad 21 menjadikan perkembangan dunia semakin cepat dan kompleks”. Perubahan tersebut pada dasarnya ditujukan untuk meningkatkan kualitas hidup masyarakat modern. Abad 21 juga dapat dikatakan sebagai sebuah abad yang ditandai dengan terjadinya transformasi besar-besaran dari masyarakat agraris menuju masyarakat industri dan berlanjut ke masyarakat berpengetahuan”.

Selanjutnya Bond (dalam Pratiwi, 2019: 35) menyatakan bahwa “peserta didik yang memiliki pengetahuan untuk memahami fakta ilmiah serta hubungan antara sains, teknologi dan masyarakat, dan mampu menerapkan pengetahuannya untuk memecahkan masalah-masalah dalam kehidupan nyata disebut dengan masyarakat berliterasi sains”.

Istilah globalisasi (abad 21) mungkin sudah tidak asing lagi kita dengar di zaman sekarang, hal ini kerap sekali muncul seiring dengan semakin majunya perkembangan ilmu di bidang sains maupun teknologi. Hal ini turut membawa dampak positif dan di samping itu juga dapat menimbulkan masalah yang kompleks. Seiring dengan berkembangnya ilmu pengetahuan, manusia senantiasa dituntut untuk memiliki kemampuan berpikir jernih serta kritis tentang masalah, informasi bahkan fenomena yang sedang terjadi di sekitarnya. Peningkatan kualitas pendidikan sangat diperlukan untuk menghasilkan sumber daya manusia (SDM) yang memiliki daya saing tinggi, tangguh, dan ulet. Perkembangan ilmu

pengetahuan dan teknologi dewasa ini sangat pesat, tentunya hal ini menuntut untuk selalu terus mendorong guru dan peserta didik berbenah diri.

Penyediaan pendidikan sains yang berkualitas akan berdampak pada ketercapaian pembangunan suatu negara. Pendidikan sains bergantung pada pembelajaran yang digunakan di setiap negara. Melalui pendidikan sains, peserta didik dapat terlibat pada dampak sains dalam kehidupan sehari-hari dan peran peserta didik dalam masyarakat. Dengan menerapkan konsep sains dalam pendidikan sains, peserta didik Indonesia diharapkan mampu menyelesaikan permasalahan di kehidupan nyata pada era globalisasi ini.

Menurut OECD (dalam Nana Sutrisna, 2021: 2684) “literasi sains di Indonesia masih tergolong sangat rendah, hal ini terlihat dari hasil penilaian PISA (*Programme for International Student Assessment*) terhadap peserta didik di Indonesia pada usia 15 tahun pada tahun 2000, 2003, 2009, 2012, 2015, dan 2018 masing-masing adalah 38, 38, 60, 65, 64, dan 70”.

Berdasarkan data peringkat kemampuan peserta didik Indonesia dalam bidang sains, menunjukkan bahwa peserta didik Indonesia pada tahun 2018 berada di urutan ke 70 dari 78 negara. Berdasarkan data tersebut, bahwa literasi sains Indonesia tergolong rendah yaitu pada peringkat 2 dan 9 dari peringkat terbawah. Literasi sains dalam PISA 2018 didefinisikan oleh tiga kompetensi, yaitu menjelaskan fenomena secara ilmiah, mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah, dan menafsirkan data dan bukti secara ilmiah.

Rychen & Salganik (2001: 4) mengemukakan bahwa:

seseorang yang melek sains adalah mereka yang memahami konsepsi dan gagasan utama yang menjadi landasan berpikir

ilmiah, bagaimana pengetahuan itu diperoleh, dan sejauh mana pengetahuan itu dapat dibuktikan kebenarannya berdasarkan bukti ataupun penjelasan teoritis yang dapat diterima secara rasional. Untuk semua hal ini, literasi sains dianggap sebagai kompetensi utama yang didefinisikan dalam hal kemampuan untuk menggunakan pengetahuan dan informasi secara interaktif.

Masih rendahnya tingkat literasi sains peserta didik menjadi salah satu permasalahan pendidikan di Indonesia. Hal ini didukung oleh data pencapaian literasi sains peserta didik dalam asesmen literasi sains PISA yang menggolongkan kemampuan peserta didik Indonesia masih rendah dari negara-negara peserta lainnya.

Berdasarkan hasil wawancara kepada salah seorang guru IPA (fisika) di SMP Negeri 1 Borbor, menyatakan bahwa kurangnya pemahaman dalam pengetahuan sains dan pengenalan masalah yang membuat sulit peserta didik dalam menarik kesimpulan dalam kegiatan pembelajaran. Hal ini dapat dikatakan bahwa literasi sains peserta didik masih rendah dimana pemahaman materi peserta didik belum ditinjau secara konteks yang relevan dalam kehidupan sehari-hari. Selain itu, model pembelajaran yang diterapkan di sekolah masih berpusat kepada guru saat pembelajaran berlangsung.

Data yang didapat dari hasil wawancara terhadap guru mata pelajaran IPA (fisika) di SMP Negeri 1 Borbor menunjukkan kurang berkembangnya kemampuan literasi sains peserta didik di SMP Negeri 1 Borbor. Peserta didik yang kurang dengan kemampuan literasi sains menyebabkan kesulitan dalam menyelesaikan soal-soal yang diberikan saat kegiatan pembelajaran. Berdasarkan hasil observasi juga tentang nilai rata-rata hasil ujian akhir sekolah IPA (fisika)

kelas VIII SMP Negeri 1 Borbor yang berjumlah 81 peserta didik 3 tahun pelajaran terakhir yakni, 2017/2018, 2018/2019, dan 2019/2020 masing-masing adalah 50,34; 49,75; dan 51,67 tergolong rendah dimana belum dapat mencapai kriteria ketuntasan minimal (KKM) IPA (fisika) Ujian Nasional sebesar 55,00.

Dari hasil nilai ujian akhir sekolah SMP Negeri 1 Borbor tersebut dapat dikatakan bahwa kemampuan berpikir dan pengetahuan peserta didik dalam menyelesaikan soal-soal masih kurang. Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa kemampuan literasi sains masih tergolong rendah.

Oleh karena itu, penelitian ini ingin melihat bahwa ada kebutuhan untuk melakukan gagasan dalam merangsang pola pikir tingkat tinggi atau dalam hal ini peserta didik SMP Negeri 1 Borbor, dengan menggunakan instrumen *High Order Thinking Skills* (HOTS). Salah satu instrumen penilaian yang baik untuk mengukur literasi sains peserta didik karena bukan hanya kemampuan untuk mengingat saja tetapi dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif dalam memecahkan suatu masalah. Karena berpikir tingkat tinggi merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi kemampuan literasi sains. HOTS sendiri merupakan bagian dari ranah kognitif yang terdapat pada taksonomi Bloom.

Pada HOTS, soal yang ditekankan lebih mengutamakan logika dan kemampuan berpikir kritis pada peserta didik dan juga hanya fokus di bidang sains. HOTS dapat digunakan untuk mengukur pemahaman peserta didik Sekolah Menengah Pertama (SMP) sebagai bekal mereka bersaing di era globalisasi. Penelitian ini dilakukan untuk memberikan informasi tentang kemampuan literasi

sains pada peserta didik Sekolah Menengah Pertama (SMP) serta saran untuk meningkatkan hasilnya.

Berdasarkan latar belakang, ingin dilakukan penelitian terkait dengan literasi dengan judul **Analisis Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik SMP Negeri 1 Borbor Tahun 2022.**

B. Identifikasi Masalah

1. Hasil observasi tentang nilai rata-rata hasil ujian akhir sekolah IPA (fisika) SMP Negeri 1 Borbor 3 tahun pelajaran terakhir masih tergolong rendah dimana belum dapat mencapai kriteria ketuntasan minimal (KKM) IPA (fisika) Ujian Nasional sebesar 55,00.
2. Hasil analisis terhadap soal-soal yang disusun guru di SMP Negeri 1 Borbor, bahwa soal-soal yang dijadikan untuk mengukur kemampuan literasi sains peserta didik masih belum dikategorikan ke dalam soal level HOTS.

C. Batasan Masalah

Keterbatasan waktu, dana dan kemampuan penulis serta untuk menghindari perluasan masalah yang dikaji dalam penelitian ini, maka permasalahan dalam penelitian ini dibatasi sebagai berikut :

1. Penelitian ini akan dilakukan terhadap seluruh peserta didik kelas VIII SMP Negeri 1 Borbor.
2. Materi pelajaran IPA yang diajarkan adalah materi fisika saja.
3. Materi pokok yang diajarkan adalah getaran dan gelombang.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, rumusan masalah dari penelitian ini adalah bagaimanakah kemampuan literasi sains peserta didik di SMP Negeri 1 Borbor dengan menggunakan instrumen HOTS?

E. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan kemampuan literasi sains peserta didik SMP Negeri 1 Borbor.

F. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis

Dapat menambah wawasan tentang literasi sains dan kemampuan ilmiah baik bagi peneliti, tenaga pendidik (guru) maupun pihak penyelenggara pendidikan.

2. Manfaat Praktis

- a) Bagi peserta didik, menumbuhkan proses kecakapan literasi sains.
- b) Bagi guru, memberikan informasi mengenai kemampuan literasi sains sehingga dapat dijadikan sebagai evaluasi untuk meningkatkan kecakapan literasi sains pada peserta didik, baik melalui evaluasi terhadap metode pembelajaran dan perangkat tes yang diberikan pada peserta didik.
- c) Bagi sekolah, sebagai pedoman untuk meningkatkan kualitas pembelajaran di sekolah.
- d) Bagi peneliti, penelitian ini dapat dijadikan sebagai sumber acuan ataupun bahan pertimbangan untuk penelitian sejenis.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teoritis

1. Hakikat Sains

Menurut Fisher (1975: 6) “sains dalam bahasa Inggris yaitu *science* berasal dari bahasa Latin, yaitu “*scientia*” yang berarti (1) pengetahuan (*knowledge*); (2) pengetahuan, pengertian, paham yang benar dan mendalam”. Selain itu, Patta (2006: 9) mendefinisikan “sains secara harfiah yang berasal dari kata “*natural science*”. *Natural* artinya alamiah dan berhubungan dengan alam, sedangkan *science* artinya ilmu pengetahuan, sehingga *natural science* memiliki arti yaitu ilmu yang mempelajari peristiwa-peristiwa yang terjadi di alam”. Khalick (1997: 417-436) menyatakan bahwa “hakikat sains atau *Nature of Science* (NoS) merupakan pengetahuan tentang epistemologi (metode) dari sains, proses terjadinya sains atau nilai dan keyakinan yang melekat untuk mengembangkan sains”.

Selanjutnya, Sardinah (2010: 71-72) menjabarkan aspek-aspek hakikat sains terdiri dari aspek yaitu:

1) sains sebagai produk, 2) sains sebagai proses dan 3) sains sebagai sikap ilmiah. Sains sebagai produk merupakan makna alam dan berbagai fenomena/perilaku/karakteristik yang dikemas menjadi sekumpulan teori dan konsep, hukum dan prinsip. Sains sebagai produk juga menjabarkan karakteristik-karakteristik ilmu pengetahuan dan sifat-sifat dasar dalam perolehan ilmu pengetahuan. Sains sebagai proses adalah memperoleh ilmu pengetahuan. Kita mengetahui bahwa IPA diperoleh melalui metode ilmiah. Dan sains sebagai sikap ilmiah adalah penamaan sikap-sikap dalam diri peserta didik (ilmuwan) ketika

melaksanakan proses metode ilmiah (penyelidikan) dan proses pembelajaran IPA.

Secara rinci ketiga aspek hakikat sains dapat dijabarkan pada Tabel 2.1

Tabel 2.1. Rincian dan Indikator Aspek Hakikat Sains

Hakikat Sains	Indikator
Sains sebagai produk	<ul style="list-style-type: none"> a. Ilmu pengetahuan berlandaskan pada fakta empirisnya. b. Teori yang lebih tepat daripada teori yang sebelumnya dapat mengubah ilmu pengetahuan c. Teori yang lebih tepat daripada teori yang sebelumnya dapat mengubah ilmu pengetahuan. d. Pengetahuan ilmu ilmiah didasarkan pada bukti eksperimental e. Ilmu pengetahuan adalah suatu usaha untuk menjelaskan gejala/fenomena f. Ilmu pengetahuan bersifat objektif g. Ilmu pengetahuan dibangun oleh apa yang telah ada sebelumnya h. Produk sains berupa hukum, teori, fakta, konsep dan prinsip i. Ilmu pengetahuan berperan penting dalam teknologi
Sains sebagai proses	<ul style="list-style-type: none"> a. Pengetahuan ilmiah bersifat sementara b. Ilmu pengetahuan harus dapat diuji c. Pengetahuan ilmiah berdasarkan pada pengamatan d. Metode ilmiah merupakan cara untuk melakukan penyelidikan meliputi merumuskan masalah, mengajukan hipotesis, membuktikan hipotesis dan membuat kesimpulan e. Ilmu pengetahuan yang diuji menjadi kerangka berpikir bagi ilmu pengetahuan
Sains sebagai sikap ilmiah	<ul style="list-style-type: none"> a. Ilmuwan tidak pernah puas terhadap ilmu pengetahuan b. Ilmu pengetahuan bersifat konsisten c. Ilmuwan harus terbuka pada ide baru d. Ilmuwan bersifat jujur e. Ilmu pengetahuan bagian tradisi intelektual f. Ilmuwan harus bertanggungjawab terhadap keilmuannya.

Berdasarkan pernyataan beberapa ahli tersebut maka secara garis besar hakikat sains adalah landasan untuk berpijak dalam mempelajari IPA. Dimana hakikat pembelajaran sains tidak hanya belajar produk saja, tetapi juga harus belajar aspek proses dan sikap agar peserta didik dapat benar-benar memahami sains secara utuh. Pembelajaran sains merupakan sesuatu yang harus dilakukan oleh peserta didik bukan sesuatu yang dilakukan pada peserta didik.

2. Literasi Sains

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), bahwa literasi adalah “kemampuan dan keterampilan individu dalam berbahasa yang meliputi membaca, menulis, berbicara, menghitung dan memecahkan masalah pada tingkat keahlian tertentu yang diperlukan dalam kehidupan sehari-hari”. Selain itu, Abidin (2017: 3) mengemukakan bahwa “literasi diartikan sebagai konsep yang akan berkembang dan terus berpengaruh pada penggunaan berbagai media digital dalam proses pembelajaran di kelas, sekolah, dan lingkungan masyarakat”. Sedangkan menurut Indarto (2017: 12) “literasi adalah kegiatan memahami dan mengakses melalui berbagai aktivitas yang dilakukan seperti membaca, menulis dan melakukan kegiatan praktik yang disesuaikan dengan pengetahuan dan hubungan sosial”.

Holbrook (2009: 275-288) menyatakan bahwa “literasi sains berarti penghargaan terhadap ilmu pengetahuan dengan cara meningkatkan komponen belajar dalam diri agar dapat memberikan kontribusi pada lingkungan sosial”.

Definisi menurut Ibrahim (2017: 8) menyatakan bahwa:

literasi sains yaitu pengetahuan dan kecakapan yang ilmiah agar memperoleh pengetahuan baru, mampu mengidentifikasi

pertanyaan, dapat menjelaskan fenomena ilmiah, intelektual dan budaya, dapat memberikan kesimpulan berdasarkan fakta, memahami karakteristik sains, serta kemauan untuk peduli dan terlibat dalam isu yang berhubungan dengan sains.

PISA (dalam Nana Sutrisna, 2021: 2686) menetapkan lima komponen proses sains dalam penilaian literasi sains yaitu, “a) mengenal pertanyaan ilmiah, yaitu pertanyaan yang diselidiki secara ilmiah, seperti mengidentifikasi pertanyaan yang dapat dijawab dengan ilmu sains, b) mengidentifikasi bukti yang diperlukan dalam penyelidikan ilmiah. Proses ini melibatkan identifikasi atau pengajuan bukti yang diperlukan untuk menjawab pertanyaan dalam suatu penyelidikan sains atau prosedur yang diperlukan untuk memperoleh bukti tersebut, c) menerima dan mengevaluasi kesimpulan. Proses ini melibatkan kemampuan menghubungkan kesimpulan dengan bukti yang mendasari atau seharusnya mendasari kesimpulan tersebut, d) mengomunikasikan kesimpulan yang valid, yakni mengungkapkan secara tepat kesimpulan yang dapat ditarik dari bukti yang ada, e) mendemonstrasikan pemahaman terhadap konsep-konsep sains, yakni kemampuan menggunakan konsep-konsep dalam situasi yang berbeda dari apa yang telah dipelajarinya”.

Berdasarkan beberapa uraian terkait pengertian literasi sains, dapat disimpulkan bahwa pengertian literasi bukan hanya sekedar tentang kemampuan membaca dan menulis saja, karena melibatkan pengetahuan bahasa (lisan maupun tulisan), kemampuan kognitif serta pengetahuan mengenai genre dan kultural. Dengan demikian literasi sains adalah kemampuan atau kecakapan dalam memahami konsep-konsep serta prinsip sains baik secara lisan maupun tulisan dan

mampu menghubungkannya serta menerapkannya untuk memecahkan suatu permasalahan yang terjadi di sekitar lingkungannya dengan pertimbangan saintis.

3. Aspek-aspek Literasi Sains

Menurut Sandi (dalam Fajar Hidayani, 2016: 26) mengemukakan bahwa “kemampuan penguasaan sains sendiri sering dimunculkan dengan istilah literasi sains (*scientific literacy*)”. Keberhasilan pembelajaran sains bagi peserta didik tercapai apabila peserta didik memiliki kemampuan literasi sains yang baik”. Menurut OECD (dalam Nana Sutrisna, 2021: 2687) literasi sains didefinisikan “sebagai kapasitas untuk menggunakan pengetahuan ilmiah, mengidentifikasi pertanyaan dan menarik simpulan berdasarkan fakta untuk memahami alam semesta dan membuat keputusan dari perubahan yang terjadi karena aktivitas manusia”. Kemudian, Chiapetta (dalam Fajar Hidayani, 2016: 26) mengungkapkan bahwa ada empat aspek literasi sains yakni: “a) sains sebagai batang tubuh pengetahuan (*a body of knowledge*), b) sains sebagai cara untuk menyelidiki (*a way of investigating*), c) sains sebagai cara untuk berpikir (*a way of thinking*), d) dan interaksi antara sains, teknologi dan masyarakat (*interaction between science, technology, and society*)”.

Hal ini dibenarkan oleh Rusilowati (dalam Fajar Hidayani, 2016: 26) yang menyatakan “salah satu bukti yang menandakan bahwa pembelajaran sains di Indonesia belum berhasil adalah rendahnya kemampuan literasi sains peserta didik Indonesia. Hal ini sejalan dengan penyebab yang mempengaruhi kondisi tersebut adalah dalam hal pemilihan bahan ajar yang dipakai dalam proses pembelajaran”.

Menurut Wilkinson (dalam Fajar Hidayani, 2016: 27) menyatakan bahwa “kategori literasi sains yang mendekati proporsional yaitu 42% untuk kategori pengetahuan sains, 19% untuk penyelidikan hakikat sains, 19% untuk kategori sains sebagai cara berpikir dan 20% untuk interaksi sains, teknologi dan masyarakat”. Hal ini dapat dinyatakan dalam perbandingan 2 : 1 : 1 : 1 secara berurutan untuk keempat kategori tersebut. Jika mengacu pada fakta yang ada sekarang mengenai rendahnya kemampuan literasi sains peserta didik dan belum tersedianya bahan ajar fisika yang memuat komponen literasi sains, maka diperlukan adanya bahan ajar yang dapat memberikan kemampuan literasi sains bagi peserta didik.

4. Indikator Literasi Sains

Literasi sains dapat dijadikan sebagai indikator bagi kualitas pendidikan dan sumber daya manusia pada suatu negara. Hal ini senada dengan NCES (2012: 1) menjelaskan bahwa “literasi sains adalah pengetahuan dan pemahaman konsep serta proses ilmiah yang diperlukan untuk membuat keputusan personal, berkontribusi dalam kegiatan kebudayaan dan kemasyarakatan, serta produktivitas ekonomi”. Sedangkan menurut Gormally (2012: 364) “literasi sains diartikan sebagai kemampuan seseorang untuk membedakan fakta-fakta sains dari bermacam-macam informasi, mengenal dan menganalisis penggunaan metode penyelidikan saintifik serta kemampuan untuk mengorganisasi, menganalisis, menginterpretasikan data kuantitatif dan informasi sains”. Dalam hal ini, OECD (2009: 12) menyimpulkan bahwa “berdasarkan beberapa pendefinisian literasi

sains, maka literasi sains dipandang multidimensional yang tidak hanya pemahaman terhadap pengetahuan sains”.

Gormally (2012: 364-367) menjelaskan “untuk mengkategorikan kemampuan peserta didik dalam literasi sains maka digunakan tujuh indikator dalam menentukan kemampuan literasi sains. Ketujuh indikator tersebut merujuk dari indikator kemampuan literasi sains dari ketujuh pengukuran indikator literasi sains tersebut yaitu: 1) mengidentifikasi pendapat ilmiah yang valid, 2) melakukan penelusuran literatur yang efektif, 3) memahami elemen-elemen desain penelitian dan bagaimana dampaknya terhadap temuan/kesimpulan, 4) membuat grafik secara tepat dari data, (5) memecahkan masalah menggunakan keterampilan kuantitatif, termasuk statistik dasar, 6) memahami dan menginterpretasikan statistik dasar, 7) melakukan inferensi, prediksi dan penarikan kesimpulan berdasarkan data kuantitatif. Indikator kemampuan literasi sains yang dikembangkan oleh Gormally dipilih karena sangat sederhana, mudah diimplementasikan dan telah mencerminkan dari kemampuan literasi sains.

5. Pentingnya Literasi Sains

Literasi sains memandang pentingnya keterampilan seseorang dalam berpikir dan bertindak dengan melibatkan penguasaan berpikirnya dan menerapkan cara berpikir saintifik dalam mengenal dan menyikapi fenomena atau masalah yang berada disekitarnya. Literasi sains sangat penting bagi peserta didik untuk membantu memahami lingkungan, kesehatan, ekonomi, sosial modern, dan teknologi. Dengan semakin berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi ini menandakan peradaban di era globalisasi. Semua orang didesak untuk memiliki

keterampilan dasar sebagai alat untuk bertahan hidup di tengah-tengah masyarakat.

Menurut Suhendra Yusuf (dalam M.M.P. Rhinjani, 2016: 250) menyatakan bahwa:

literasi sains penting untuk dikuasai oleh peserta didik dalam kaitannya dengan bagaimana peserta didik tersebut dapat memahami lingkungan hidup, kesehatan, ekonomi dan masalah-masalah lain yang dihadapi oleh masyarakat modern yang sangat bergantung pada teknologi dan kemajuan serta perkembangan ilmu pengetahuan.

Dari uraian diatas dapat disimpulkan bahwa literasi sains sangat penting di era globalisasi ini, dimana peserta didik diharuskan agar senantiasa mengembangkan pola pikir dan perilaku dalam membangun karakter manusia yang peduli, bertanggung jawab terhadap dirinya, masyarakat sekitar, alam semesta dan terhadap masalah yang dihadapi masyarakat modern saat ini.

B. HOTS (*High Order Thinking Skills*)

1. Pengembangan

HOTS (*High Order Thinking Skill*) disebut sebagai kemampuan keterampilan atau konsep berpikir tingkat tinggi. HOTS adalah suatu konsep reformasi pendidikan berdasarkan pada taksonomi Bloom yang dimulai pada abad ke-21 yang dimana konsep ini dimasukkan ke dalam pendidikan dengan tujuan untuk menyiapkan sumber daya manusia dalam menghadapi revolusi industri.

Kewajiban untuk mendidik anak bangsa menjadi manusia yang kreatif dan cakap dinyatakan secara eksplisit dalam pasal 3 Undang-undang Republik Indonesia No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional, yakni :

pendidikan nasional berfungsi mengembangkan kemampuan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa, bertujuan untuk berkembangnya potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab.

Menurut Abduhzen (dalam Sofyan Fuaddilah Ali, 2019: 4-5) menyatakan bahwa “HOTS adalah tujuan akhir yang dicapai melalui pendekatan, proses dan metode pembelajaran. Keterampilan HOTS merupakan suatu proses berpikir yang mengharuskan peserta didik untuk mengembangkan ide-ide dalam cara tertentu dengan tujuan memberi mereka pengertian dan implikasi baru”. HOTS pertama kali dikemukakan oleh Brookhart (2010: 3) “sebagai metode untuk mentransfer pengetahuan, berpikir kritis dan memecahkan masalah. HOTS bukan sekedar model soal, tetapi juga mencakup model pembelajaran. Model pengajaran harus mencakup kemampuan berpikir”.

Keterampilan berpikir tingkat tinggi adalah operasi kognitif yang banyak dibutuhkan pada proses berpikir yang terdiri dalam *long term memory* (memori jangka panjang). Jika dikaitkan dengan taksonomi Bloom revisi Anderson level HOTS meliputi analisis, evaluasi dan mencipta. Selain itu, HOTS sangat dibutuhkan saat ini daripada masa sebelumnya.

Di dalam Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia juga dijelaskan pada No. 54 Tahun 2013 dijelaskan bahwa “standar kompetensi lulusan adalah kualifikasi kemampuan lulusan yang mencakup sikap, pengetahuan, dan keterampilan”.

Sejalan dengan itu, Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia No. 22 Tahun 2016 tentang standar proses pendidikan dasar

dan menengah bahwa “ penilaian aspek pengetahuan terbagi menjadi 6 level yaitu mengingat, memahami, menerapkan, menganalisis, mengevaluasi dan menciptakan.

Dari beberapa definisi diatas dapat dikatakan bahwa HOTS merupakan suatu keterampilan berpikir tingkat tinggi yang harus dimiliki oleh peserta didik, dimana mereka diuji tidak hanya dari kemampuan intelektual dalam hal ingatan saja tetapi juga untuk menguji kemampuan mengevaluasi, kreatifitas, analisis dan dapat masuk ke memori jangka panjang (*long term memory*).

Untuk mengembangkan HOTS, guru memerlukan kemampuan untuk merencanakan dan mengolah pembelajaran yang efektif. guru yang efektif adalah guru yang memiliki persiapan dan pelaksanaan pembelajaran yang sistematis. Persiapan tersebut dapat dirancang dan disusun dalam sebuah perangkat pembelajaran. Perangkat pembelajaran adalah alat utama untuk mencapai terwujudnya keberhasilan suatu pembelajaran dan menciptakan suatu pembelajaran yang interaktif, menyenangkan, inspiratif, menantang, efisien serta dapat membangkitkan motivasi peserta didik untuk berpartisipasi aktif, memberikan ruang yang cukup bagi peserta didik untuk menuangkan kreativitasnya dan kemandirian fisik dan psikologis dari peserta didik.

Menurut Anderson dan Krathwohl (2017: 100) menyatakan bahwa “HOTS merupakan kemampuan berpikir pada tingkat lebih tinggi yang melibatkan kemampuan menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta. Soal HOTS adalah soal-soal yang mendorong peserta didik untuk berpikir tingkat tinggi sesuai dengan tingkat levelnya”. Soal-soal HOTS dapat mengukur kemampuan berpikir yang

tidak hanya sekedar mengingat (*recall*), menyatakan kembali (*restate*) atau merujuk tanpa melakukan pengolahan (*recite*). Selain itu, soal-soal HOTS disusun untuk mengukur kemampuan mentransfer satu konsep ke konsep lainnya, memproses dan menerapkan informasi, mencari kaitan dari berbagai informasi yang berbeda-beda, menggunakan informasi untuk menyelesaikan masalah dan menelaah ide dan informasi secara kritis. Seringkali soal HOTS diidentikkan dengan soal-soal yang sulit, padahal jika dikaji lagi bisa jadi soal HOTS menjadi sulit bagi peserta didik karena dalam pembelajaran para peserta didik tidak dibiasakan untuk berpikir tingkat tinggi. Peserta didik terbiasa melihat sesuatu atau menyelesaikan soal tanpa melalui proses pemikiran lebih lanjut, dan tentu saja mereka akan kesulitan pada saat mengerjakan soal-soal HOTS. Peserta didik akan berhasil mengerjakan soal HOTS jika mereka sudah terbiasa berpikir secara HOTS selama proses pembelajaran.

2. Karakteristik dan Indikator Soal HOTS

Sebuah soal dikategorikan sebagai soal HOTS jika memiliki karakteristik sebagai berikut :

- a. Dapat mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik.

Kemampuan berpikir tingkat tinggi termasuk kemampuan dalam memecahkan masalah (*problem solving*), keterampilan berpikir kritis (*critical thinking*), berpikir kreatif (*creative thinking*), kemampuan berargumen (*reasoning*) dan kemampuan mengambil keputusan (*decision making*). Kemampuan berpikir tingkat tinggi adalah salah satu keterampilan penting dalam dunia modern, sehingga harus dimiliki oleh setiap peserta didik.

b. Memiliki basis permasalahan kontekstual.

Soal-soal HOTS merupakan kegiatan menginterpretasi data yang berbasis situasi nyata dalam kehidupan sehari-hari, dimana peserta didik diharapkan dapat menerapkan konsep-konsep pembelajaran di kelas dalam menyelesaikan masalah.

Terdapat 5 karakteristik asesmen kontekstual, yakni :

1. *Relating*, jenis asesmen yang berkaitan langsung dengan konteks pengalaman kehidupan nyata.
2. *Experiencing*, jenis asesmen ini ditekankan pada penggalian (*exploration*), penemuan (*discovery*), dan penciptaan (*creation*).
3. *Applying*, asesmen yang menuntut kemampuan peserta didik untuk mengaplikasikan ilmu pengetahuan yang diperoleh di dalam kelas untuk menyelesaikan segala bentuk permasalahan nyata.
4. *Communicating*, asesmen yang mewajibkan peserta didik agar mampu mengomunikasikan kesimpulan model pada kesimpulan konteks masalah.
5. *Transferring*, jenis asesmen yang menuntut kemampuan peserta didik untuk memodifikasi konsep-konsep pengetahuan dalam kelas ke dalam situasi atau konteks baru.

c. Menggunakan bentuk soal yang beragam.

1. Pilihan ganda

Pada umumnya soal-soal HOTS menggunakan stimulus yang bersumber pada situasi nyata. Soal pilihan ganda terdiri dari pokok soal (*stem*) dan pilihan jawaban (*option*). Pilihan jawaban terdiri dari kunci jawaban dan

pengecoh (*distractor*). Kunci jawaban adalah jawaban yang paling benar, sedangkan pengecoh merupakan jawaban yang tidak benar, namun memungkinkan seseorang terpedaya untuk memilihnya apabila tidak menguasai materi pelajaran dengan baik. Jawaban yang diharapkan (kunci jawaban), umumnya tidak termuat secara spesifik dalam stimulus atau bacaan. Namun, peserta didik diminta untuk menemukan jawaban soal yang terkait dengan stimulus atau bacaan menggunakan konsep-konsep pengetahuan yang dimiliki serta menggunakan logika atau penalarannya. Untuk jawaban yang benar diberikan skor 1, dan jawaban yang salah diberikan skor 0.

2. Pilihan ganda kompleks (benar/salah, atau ya/tidak)

Soal bentuk ini bertujuan untuk menguji pemahaman peserta didik terhadap suatu masalah secara komprehensif yang terkait antara pernyataan satu dengan yang lainnya. Sebagaimana soal pilihan ganda biasa, soal-soal HOTS yang berbentuk pilihan ganda kompleks juga memuat stimulus yang bersumber pada situasi kontekstual. Peserta didik diberikan beberapa pernyataan yang terkait dengan stimulus atau bacaan, lalu peserta didik diminta memilih benar/salah atau ya/tidak. Pernyataan-pernyataan yang diberikan tersebut saling berkaitan satu sama lainnya. Susunan pernyataan benar dan pernyataan salah agar diacak secara random, tidak secara sistematis mengikuti pola tertentu. Susunan yang terpola sistematis dapat memberi petunjuk kepada jawaban yang benar. Apabila peserta didik menjawab benar pada semua pernyataan yang diberikan maka skor yang

diberikan adalah 1 atau apabila terdapat kesalahan pada salah satu pernyataan maka diberi skor 0.

3. Isian singkat atau melengkapi soal isian singkat

Jenis soal ini menuntut peserta tes untuk mengisi jawaban singkat dengan cara mengisi kata, frase, angka, atau simbol.

Berikut karakteristik soal isian singkat yaitu :

- a. Bagian kalimat yang harus dilengkapi sebaiknya hanya satu bagian dalam ratio butir soal, dan paling banyak dua bagian supaya tidak membingungkan peserta didik.
- b. Jawaban yang dituntut oleh soal harus singkat dan pasti yaitu berupa kata, frase, angka, simbol, tempat, atau waktu. Jawaban yang benar diberikan skor 1 dan untuk jawaban yang salah diberikan skor 0.

4. Jawaban singkat

Jenis soal yang jawabannya berupa kata, kalimat pendek, atau frase terhadap suatu pertanyaan.

Berikut karakteristik soal jawaban singkat yaitu :

- a. Menggunakan kalimat pernyataan langsung atau kalimat perintah
- b. Pertanyaan harus jelas, agar mendapatkan jawaban yang singkat dan jelas
- c. Panjang kata atau kalimat yang harus dijawab oleh peserta didik pada semua soal diusahakan relatif sama
- d. Hindari penggunaan kata, kalimat, atau frase yang diambil langsung dari buku teks, sebab akan mendorong peserta didik untuk sekedar mengingat atau menghafal apa yang tertulis di buku. Setiap kata kunci yang dijawab

benar akan diberikan skor 1, dan untuk jawaban yang salah diberikan skor 0.

5. Uraian

Soal bentuk uraian adalah bentuk soal yang jawabannya menuntut peserta didik untuk mengorganisasikan gagasan atau hal-hal yang telah dipelajarinya dengan cara mengemukakan gagasan tersebut menggunakan kalimatnya sendiri dalam bentuk tertulis. Dalam penyusunan soal ini, penulis harus mempunyai gambaran tentang ruang lingkup materi yang ditanyakan dan lingkup jawaban yang diharapkan, kedalaman dan panjang jawaban, atau rincian jawaban yang mungkin diberikan oleh peserta didik. Atau dengan kata lain, ruang lingkup ini menunjukkan kriteria luas atau sempitnya masalah yang ditanyakan. Disamping itu, ruang lingkup tersebut harus tegas dan jelas tergambar dalam rumusan soalnya.

Ada 3 indikator yang terdapat dalam soal HOTS, yaitu :

a. Menganalisis (C4)

Pada level ini, peserta didik ditekankan bagaimana cara berpikir kritis secara operasional. Menganalisis terdiri dari kemampuan atau keterampilan membedakan (*differentiating*), mengorganisasikan (*organizing*), dan menghubungkan (*attributing*). Kata Kerja Operasional (KKO) yang sering digunakan adalah membandingkan, mengkritisi, mengurutkan, membedakan, dan menentukan.

b. Mengevaluasi (C5)

Pada tahap ini berarti membuat suatu keputusan berdasarkan standar kriteria seperti mengecek dan mengkritik. Kata Kerja Operasional (KKO) yang digunakan adalah mengevaluasi, memilih/menyeleksi, menilai, menyanggah, dan memberikan pendapat.

c. Mengkreasi (C6)

Jenis soal pada level ini menuntut kemampuan peserta didik untuk merancang, membangun, merencanakan, memproduksi, menemukan, memperbaharui, menyempurnakan, memperkuat, memperindah dan mengubah. Kata Kerja Operasional (KKO) yang lazim digunakan adalah memperjelas, menafsirkan, dan memprediksi.

3. Langkah-langkah Penyusunan Soal HOTS

Berikut langkah-langkah yang harus diperhatikan dalam menyusun soal HOTS :

1. Menganalisis Kompetensi Dasar (KD)

Pada tahap ini, guru harus memilih Kompetensi Dasar (KD) yang sesuai untuk membuat soal-soal HOTS.

2. Menyusun kisi-kisi soal

Tujuan utama pada tahap ini adalah untuk membantu guru dalam menulis butir soal. Selain itu, kisi-kisi soal HOTS sangat penting dalam membantu mengarahkan guru dalam memilih Kompetensi Dasar (KD) untuk membuat soal-soal HOTS yang akan dirancang, memilih materi pokok yang terkait

dengan Kompetensi Dasar (KD) yang akan di uji, merumuskan indikator soal dan menentukan level kognitif.

3. Memilih stimulus yang menarik dan kontekstual

Dalam penyusunan soal HOTS harus memiliki stimulus. Stimulus yang digunakan pun harus menarik dan kontekstual, hal inilah yang akan membuat peserta didik mau membaca stimulus dengan seksama. Sedangkan kontekstual artinya sesuai dengan kenyataan dalam kehidupan sehari-hari.

4. Menulis butir pertanyaan sesuai dengan kisi-kisi soal

Pada tahap ini, penulisan butir-butir pertanyaan harus sesuai dengan kaidah penulisan butir-butir soal HOTS juga. Hal ini dikarenakan penulisan butir soal HOTS sedikit berbeda dengan kaidah penulisan butir-butir soal pada umumnya. Perbedaannya terletak pada aspek materi. Sedangkan pada aspek konstruksi dan tatanan bahasanya relatif sama dengan penulisan butir soal pada umumnya.

5. Membuat rubrik

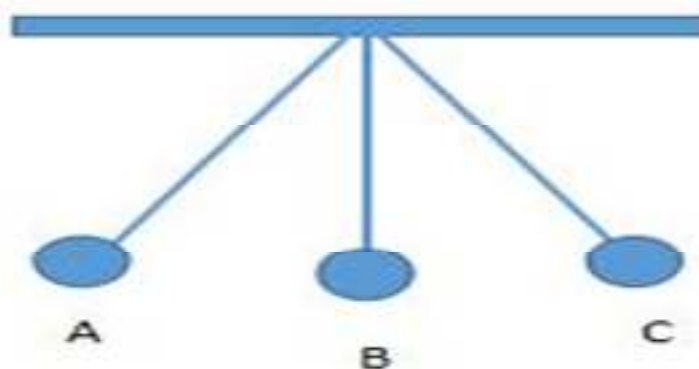
Untuk setiap butir soal HOTS yang telah ditulis harus dilengkapi dengan rubrik (pedoman penskoran) dalam bentuk uraian. Sedangkan untuk soal HOTS yang berbentuk pilihan ganda, harus memuat pilihan ganda yang kompleks (benar/salah/, ya/tidak), dan isian singkat. Dan tentunya guru harus menuliskan kunci jawaban dari setiap soal HOTS tersebut.

C. Getaran, Gelombang dan Bunyi

1. Getaran

a) Pengertian Getaran

Gerak bolak-balik disekitar titik keseimbangan disebut dengan getaran. Getaran biasanya dihasilkan ketika sebuah benda dipindahkan atau disimpangkan dari keadaan setimbangnya. Getaran selaras atau getaran harmonik adalah gerak bolak-balik suatu benda yang selalu bergetar melalui titik setimbangnya dengan simpangan yang hampir sama. Satu getaran sempurna adalah gerak bolak-balik yang terjadi dari posisi sampai kembali lagi ke posisi semula, contohnya tertera pada Gambar 2.1



Gambar 2.1 Ayunan Pada Bandul

Satu kali getaran adalah ketika benda bergerak dari titik A-B-C-B-A atau dari titik B-C-B-A-B. Bandul tidak pernah melewati lebih dari titik A atau titik C karena titik tersebut merupakan simpangan terjauh.

b) Simpangan dan Amplitudo

Simpangan getaran adalah posisi partikel yang disimpangkan terhadap titik setimbangnya. Sedangkan amplitudo adalah simpangan terbesar yang dilakukan

oleh suatu getaran. Contoh amplitudo adalah jarak BA atau jarak BC pada Gambar 2.1

c) Periode dan Frekuensi

Periode getaran adalah waktu yang dibutuhkan untuk menempuh satu lintasan lengkap dari gerakannya, yaitu satu getaran penuh atau satu putaran (*cycle*).

Frekuensi getaran adalah banyaknya getaran (putaran) tiap satuan waktu. Jadi frekuensi adalah kebalikan dari periode.

Rumusan matematis dari periode yaitu:

$$T = \frac{t}{n}$$

.....(1)

Rumusan matematika frekuensi serta hubungan antara periode dan frekuensi yaitu:

$$f = \frac{n}{t} \dots \dots \dots (2)$$

dengan:

T = periode getaran (s)

f = frekuensi getaran (Hz)

n = banyaknya getaran

2. Gelombang

a) Pengertian Gelombang

Gelombang adalah suatu usikan (getaran) yang merambat pada suatu medium, yang membawa energi dari satu tempat ketempat lainnya. Pada gelombang yang merambat adalah gelombangnya, bukan zat medium perantaranya.

Contoh gelombang: 1) tali yang digetarkan, 2) gelombang pada pegas yang ditarik dan didorong, 3) gelombang yang bergerak, 4) usikan jari telunjuk yang diberikan pada air tenang, yang menghasilkan riak lingkaran pada permukaan air.

b) Besaran-besaran Gelombang

Besaran-besaran yang terdapat pada gelombang adalah yaitu periode, frekuensi, amplitudo, panjang gelombang, cepat rambat dan fase.

1) Periode (T)

Periode adalah waktu yang diperlukan untuk melakukan satu gelombang. Periode dilambangkan T, dan dalam Sistem Internasional (SI), satuannya adalah detik (s). Periode berkaitan dengan frekuensi. Frekuensi adalah banyaknya gelombang yang dilakukan dalam satu sekon, frekuensi dilambangkan dengan f. Dalam sistem internasional (SI), satuannya adalah hertz (Hz).

2) Amplitudo

Amplitudo adalah simpangan terjauh atau jarak dari titik seimbang ke titik terjauh.

3) Panjang Gelombang (λ)

Panjang gelombang adalah jarak yang ditempuh oleh gelombang dalam satu periode. Pada gelombang transversal dan gelombang longitudinal, panjang gelombang adalah jarak antara dua titik yang memiliki fase gelombang yang sama. Panjang gelombang dilambangkan dengan λ (*lamda*). Dalam Sistem Internasional (SI), satuan panjang gelombang adalah meter (m).

4) Fase Gelombang

Fase gelombang dapat didefinisikan sebagai bagian atau tahapan gelombang.

5) Cepat Rambat Gelombang

Cepat rambat gelombang adalah jarak yang ditempuh oleh gelombang selama satu detik. Cepat rambat gelombang dilambangkan dengan v , dan dalam Sistem Internasional (SI) satuannya adalah m/s.

Hubungan antara cepat rambat gelombang (v), panjang gelombang (λ), periode (T), dan frekuensi (f) adalah:

$$\lambda = v \cdot T \dots \dots \dots (3)$$

dengan:

λ = panjang gelombang (m)

v = kecepatan rambatan gelombang (m/s)

T = periode gelombang (s)

f = frekuensi gelombang (Hz)

c) Jenis-jenis Gelombang

Berdasarkan medium perambatannya, gelombang dibedakan menjadi dua kelompok, yaitu mekanik dan gelombang elektromagnetik.

1) Gelombang Mekanik

Gelombang air, gelombang bunyi, gelombang tali, dan gelombang pada slinki merupakan contoh gelombang mekanik. Gelombang-gelombang ini memerlukan medium untuk dapat merambatkan gelombang. Air, udara, tali, slinki adalah medium yang digunakan untuk merambatkan gelombang air, gelombang bunyi, gelombang tali, dan gelombang slinki. Gelombang-

gelombang ini ditimbulkan oleh adanya getaran mekanik. Oleh sebab itulah, gelombang-gelombang tersebut dikelompokkan kedalam gelombang mekanik.

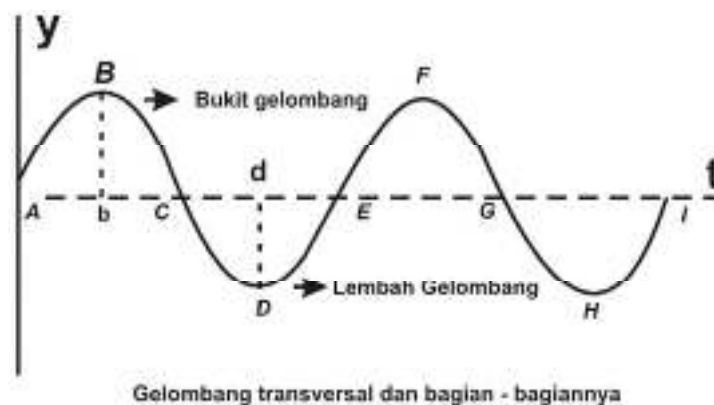
2) Gelombang Elektromagnetik

Gelombang elektromagnetik dapat merambat meskipun tidak ada medium untuk menyalurkan gelombangnya. Contohnya gelombang sinar matahari dapat sampai ke bumi meskipun antara matahari dan bumi tidak terdapat medium untuk menyalurkan gelombang. Gelombang yang dapat merambat tanpa membutuhkan medium disebut gelombang elektromagnetik.

Gelombang berdasarkan arah rambatnya dan arah getarannya dibedakan atas gelombang transversal dan gelombang longitudinal.

1) Gelombang Transversal

Gelombang transversal adalah gelombang yang arah rambatnya tegak lurus terhadap arah getarannya. Gelombang transversal berbentuk bukit gelombang dan lembah gelombangnya merambat, misalnya pada gelombang tali, permukaan air dan gelombang cahaya seperti tertera pada Gambar 2.2



Gambar 2.2 Gelombang Transversal

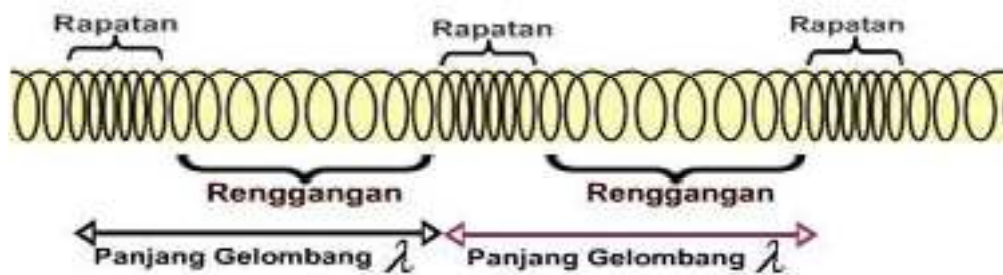
Berdasarkan gambar diatas, tampak bahwa gelombang merambat ke kanan pada bidang horizontal, sedangkan arah getaran naik-turun pada bidang vertikal. Garis putus-putus yang digambarkan di tengah sepanjang arah rambat gelombang menyatakan posisi setimbang medium (misalnya tali atau air). Panjang gelombang pada gelombang transversal ditandai dengan satu bukit dan satu lembah (lengkungan A-B-C-D-E atau B-C-D-E-F).

Berikut istilah yang umum dari sebuah gelombang transversal:

- a. Titik tertinggi gelombang disebut puncak (titik B), sedangkan titik terendah disebut lembah (titik D).
- b. Amplitudo adalah ketinggian maksimum puncak atau kedalaman maksimum lembah, diukur dari posisi seimbang.
- c. Jarak dari dua titik yang sama berurutan pada gelombang disebut panjang gelombang (λ).

2) Gelombang Longitudinal

Gelombang longitudinal adalah gelombang yang arah rambatnya sejajar dengan arah getarannya. Gelombang longitudinal terdiri dari rapatan dan regangan. Rapatan adalah daerah dimana bagian-bagian gelombang mendekat selama sesaat. Renggangan adalah daerah dimana bagian-bagian gelombang menjauh sesaat, contohnya adalah gelombang pada pegas dan gelombang pada bunyi, seperti tertera pada Gambar 2.3



Gambar 2.3 Gelombang Longitudinal

Pada gelombang longitudinal, arah getaran sejajar dengan arah rambatan. Serangkaian rapatan dan renggangan merambat sepanjang pegas. Rapatan merupakan daerah dimana kumparan pegas saling mendekat, sedangkan renggangan merupakan daerah dimana kumparan pegas saling menjauhi. Panjang gelombang adalah jarak antara rapatan yang berurutan atau renggangan yang berurutan.

3. Bunyi

a. Pengertian Bunyi

Bunyi merupakan gelombang longitudinal yang arah rambatnya sama dengan arah getarnya. Bunyi dihasilkan oleh benda yang bergetar.

b. Syarat terdengarnya bunyi

- 1) Ada sumber bunyi
- 2) Ada medium atau perantara
- 3) Indra pendengar

c. Rumus cepat rambat bunyi

Cepat rambat bunyi adalah jarak yang dapat ditempuh oleh bunyi tiap satuan waktu. Secara sistematis dirumuskan dengan :

$$v = \frac{\lambda}{T} \text{ atau } v = \lambda \cdot f \dots\dots\dots(4)$$

dengan :

v = cepat rambat gelombang (m/s)

λ = panjang gelombang (m)

f = frekuensi (Hz)

T = periode (s)

d. Bunyi Berdasarkan Jenis Frekuensinya

1) Infrasonik

Adalah bunyi yang memiliki frekuensi kurang dari 20 Hz (<20 Hz),

bunyi ini dapat di dengar oleh anjing dan jangkrik.

2) Audiosonik

Adalah bunyi yang memiliki frekuensi antara 20 Hz – 20.000 Hz, bunyi

ini dapat didengar oleh manusia.

3) Ultrasonik

Adalah bunyi yang memiliki frekuensi lebih dari 20.000 Hz (>20.000 Hz)

D. Kerangka Berpikir

Tantangan arus globalisasi dari berbagai isu-isu terkait sains, teknologi, lingkungan, sosial tengah dihadapi oleh sistem pendidikan Indonesia. Hal tersebut menuntut pendidikan di Indonesia untuk memperbaharui sistem pendidikan sesuai dengan perkembangan zaman. Salah satu alternatif yang dapat digunakan adalah pendidikan sains. Peserta didik yang memiliki pengetahuan untuk memahami fakta ilmiah serta hubungan antara sains, teknologi dan masyarakat, dan mampu

menerapkan pengetahuannya untuk memecahkan masalah-masalah dalam kehidupan nyata disebut dengan masyarakat berliterasi sains.

Hasil penilaian kemampuan literasi sains yang telah dirangkum oleh *The Programme for International Student Assessment (PISA)*, dari tahun ke tahun memperlihatkan bahwa Indonesia selalu berada di tingkat bawah yaitu 74 dari 79 negara. Kemampuan berpikir tingkat tinggi merupakan faktor yang mempengaruhi kemampuan literasi sains. Kemampuan literasi tidak cukup dengan bisa membaca saja, lebih daripada itu peserta didik diharapkan dapat memiliki kemampuan bernalar dan kompetensi, aktif, kreatif, serta kritis terhadap apa yang diketahuinya. *High Order Thinking Skills (HOTS)* dapat menumbuhkembangkan kemampuan untuk menyelidiki masalah, mengajukan pertanyaan, mengajukan jawaban yang menantang dan menemukan informasi baru.

Hal tersebut diperkuat oleh pendapat ahli bernama Gormally (2012: 364) yang menyatakan bahwa “literasi sains diartikan sebagai kemampuan seseorang untuk membedakan fakta-fakta sains dari bermacam-macam informasi, mengenal dan menganalisis penggunaan metode penyelidikan saintifik serta kemampuan untuk mengorganisasi, menganalisis, menginterpretasikan data kuantitatif dan informasi sains”.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan kemampuan literasi sains peserta didik kelas VIII SMP Negeri 1 Borbor. Penelitian ini termasuk penelitian kuantitatif deskriptif yang dilaksanakan pada semester genap tahun akademik 2021/2022. Instrumen dalam penelitian ini berupa lembar wawancara kepada guru bidang studi IPA tempat penelitian dan tes berupa soal

dalam bentuk pilihan ganda dan uraian. Kemudian dari hasil tes kemampuan literasi sains (soal HOTS) yang telah dilakukan terhadap peserta didik, maka akan dinilai dengan menggunakan rubrik penskoran.

Diagram alir kerangka berpikir penelitian ini disajikan pada Gambar 2.4



Gambar 2.4 Kerangka Berpikir Penelitian

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis dan Rancangan Penelitian

1. Jenis Penelitian

Jenis metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuantitatif deskriptif. Menurut Sugiyono (2018: 86) penelitian deskriptif adalah “penelitian yang dilakukan untuk mengetahui nilai variabel mandiri, baik satu variabel atau lebih tanpa membuat perbandingan, atau menghubungkan dengan variabel yang lain”. Metode kuantitatif deskriptif juga digunakan untuk menjelaskan suatu situasi/keadaan yang akan diteliti dengan dukungan studi kepustakaan sehingga lebih memperkuat analisa peneliti dalam membuat suatu kesimpulan.

Di dalam penelitian ini, terdiri dari dua jenis variabel yang diketengahkan, yaitu keterampilan berpikir tingkat tinggi (HOTS) dan kemampuan literasi sains.

2. Rancangan Penelitian

1. Tahap persiapan

- a. Menyusun proposal
- b. Melaksanakan seminar proposal
- c. Melakukan penyempurnaan proposal dengan bantuan dosen pembimbing
- d. Mengurus perizinan
- e. Menyusun instrumen disertai dengan proses bimbingan dengan dosen pembimbing
- f. Melakukan ujicoba instrumen di luar sekolah tempat penelitian, yaitu di SMP Negeri 2 Borbor

g. Meminta pertimbangan (*judgment*) professional oleh dosen ahli jurusan Pendidikan Fisika terhadap instrumen yang digunakan

2. Tahap pelaksanaan

a. Melapor dan minta izin kepada pihak sekolah untuk berkenaan dengan peserta didik yang dijadikan subjek penelitian

b. Menentukan secara random dari seluruh jumlah peserta didik yang akan dijadikan sebagai subjek penelitian

c. Melakukan tes literasi sains kepada subjek penelitian

3. Tahap pengambilan kesimpulan

a. Menganalisis dan mengolah data penelitian

b. Menganalisis dan membahas hasil temuan penelitian

c. Membuat kesimpulan

d. Menyusun laporan

B. Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan di SMP Negeri 1 Borbor terletak di jalan Pangoruan-Pasar Borbor, Kecamatan Borbor, Kabupaten Toba dan pelaksanaannya pada semester genap tahun ajaran 2021/2022.

C. Subjek dan Objek

Subjek adalah siapa atau apa yang dapat memberikan peneliti mengenai informasi dan data untuk memenuhi topik penelitian, sedangkan objek merupakan masalah yang akan diteliti. Subjek penelitian ini adalah peserta didik kelas VIII SMP Negeri 1 Borbor dan objek penelitian ini adalah kemampuan literasi sains peserta didik kelas VIII SMP Negeri 1 Borbor tahun pelajaran 2021/2022 dengan menggunakan instrumen HOTS.

D. Populasi dan Sampel

Sugiyono (2018: 117) mendefinisikan bahwa “populasi adalah wilayah generalisasi (suatu kelompok) yang terdiri dari objek atau subjek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulan”. Sejalan dengan itu, Nazir (2005: 271) mengemukakan bahwa “populasi adalah kumpulan dari individu dengan kualitas serta ciri-ciri yang telah ditetapkan”.

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas VIII SMP Negeri 1 Borbor sebanyak 3 kelas berjumlah 81 orang. Sampel adalah sebagian atau wakil yang diteliti. Jumlah kelas VIII pada SMP Negeri 1 Borbor untuk setiap tingkatan adalah sebanyak 3 kelas. Dengan rata-rata peserta didik tiap kelas sebanyak 27 orang. Sedangkan, Sugiyono (2018: 118) menjelaskan bahwa “teknik sampling adalah cara atau teknik pengambilan sampel”. Adapun teknik penentuan sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik sampel jenuh. Menurut Sugiyono (2018: 122-125) mendefinisikan bahwa “teknik sampel jenuh adalah teknik penentuan sampel apabila semua anggota populasi digunakan menjadi sampel”. Maka sampel dalam penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas VIII SMP Negeri 1 Borbor yang berjumlah 81 orang.

E. Variabel dan Definisi Operasional

1. Variabel

Variabel penelitian adalah suatu konsep dalam suatu penelitian dan merupakan unsur penting dalam penelitian. Dan konsep inilah yang menjadi hal yang harus diteliti atau diamati oleh seorang peneliti. Sugiyono (2016: 68) menjelaskan bahwa “variabel penelitian adalah suatu

atribut atau sifat atau nilai dari orang, objek, organisasi atau kegiatan yang mempunyai variasi tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya”. Variabel penelitian sudah pasti memiliki sifat beragam (bervariasi). Selain bervariasi, variabel penelitian juga harus bisa diukur, karena penelitian kuantitatif mengharuskan penelitiannya bersifat objektif, terukur dan selalu terbuka untuk diuji.

Variabel penelitian adalah hal yang sangat penting dan mendasar dalam sebuah penelitian. Ini dikarenakan variabel penelitian merupakan tahapan awal bagi seorang peneliti dalam menentukan hal yang akan diteliti pada penulisan penelitiannya. Maka dalam penelitian ini yang menjadi variabel penelitian adalah kemampuan literasi sains peserta didik kelas VIII SMP Negeri 1 Borbor dengan menggunakan instrumen HOTS.

2. Definisi Operasional

Untuk menghindari perbedaan atau kesalahan dalam menafsirkan definisi yang terkandung pada penelitian ini, maka terlebih dahulu diuraikan definisi operasional dalam penelitian ini. Literasi sains adalah kecakapan seseorang dalam menguasai konsep-konsep dalam sains beserta aspek yang berhubungan dalam sains dan memiliki kesadaran bagaimana sains dan teknologi dapat membentuk alam, intelektual dan budaya.

F. Instrumen Penelitian

Menurut Arikunto (2019: 203) “instrumen penelitian adalah alat atau fasilitas yang digunakan peneliti dalam mengumpulkan data agar pekerjaannya lebih mudah dan hasilnya lebih baik, lebih cermat, lengkap, dan sistematis sehingga lebih mudah diolah”. Instrumen yang digunakan pada penelitian ini didasarkan oleh data yang diperlukan. Adapun instrumen yang digunakan pada penelitian ini adalah HOTS. Soal-soal kemampuan literasi sains yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 25 butir soal, meliputi 20 soal pilihan ganda (PG) dengan empat

alternatif pilihan jawaban (a,b,c, dan d) dan 5 butir soal dalam bentuk uraian (U) seperti tertera pada Tabel 3.1

Tabel 3.1 Instrumen Tes Kemampuan Literasi Sains

Indikator Literasi Sains	Level Soal HOTS			Butir Soal	Jumlah Soal
	C4	C5	C6		
Mengidentifikasi pendapat ilmiah yang valid	✓			7; 8 (PG)	2
Melakukan penelusuran literatur yang efektif		✓		9;10;11; 12; 13; 14; 15; 16; 17 (PG)	8
Memahami elemen-elemen desain penelitian dan bagaimana dampaknya terhadap temuan/kesimpulan	✓			3; 5 (PG)	2
Membuat grafik secara tepat dari data			✓	4 (PG)	1
Memecahkan masalah menggunakan keterampilan kuantitatif, termasuk statistik dasar	✓			1; 2; 6 (PG) 1 (U)	4
Memahami dan menginterpretasikan statistik dasar			✓	18; 19; 20 (PG) 2; 4 (U)	5
Melakukan inferensi, prediksi dan penarikan kesimpulan berdasarkan data kuantitatif			✓	3;5 (U)	2

G. Teknik Pengumpulan Data

Menurut Sugiyono (2016: 193) “teknik pengumpulan data adalah suatu langkah yang dinilai strategis dalam penelitian, karena memiliki tujuan utama dalam memperoleh data”. Fakta-fakta atau informasi yang ada dilapangan merupakan suatu kondisi yang ingin diketahui dalam

suatu penelitian, yang diperoleh melalui suatu teknik pengumpulan data. Selanjutnya, Aan Komariah (2011: 103) menjelaskan bahwa “pengumpulan data dalam penelitian ilmiah ialah prosedur sistematis untuk memperoleh data yang diperlukan”.

Teknik pengumpulan data dapat dilakukan dengan cara wawancara, studi pustaka, angket (kuesioner) dan tes. Pada penelitian ini teknik pengumpulan data dilakukan dengan cara tes tertulis yang berlangsung di dalam ruangan kelas.

1. Tes

Tes adalah penilaian yang dimaksudkan untuk mengukur pengetahuan, keterampilan, bakat, kebugaran fisik, atau klasifikasi peserta tes dalam banyak topik lain.

Menurut Sudijono (2011: 67) mendefinisikan bahwa:

tes ialah cara (yang bisa dipergunakan) atau prosedur (yang perlu ditempuh) dalam rangka pengukuran dan penilaian di bidang pendidikan, yang berbentuk pemberian tugas atau serangkaian tugas baik berupa pertanyaan-pertanyaan (yang harus dijawab) atau perintah-perintah (yang harus dikerjakan) oleh peserta tes.

Tes memiliki fungsi sebagai pengukur tingkat perkembangan atau kemajuan yang telah dicapai oleh peserta tes. Melalui tes tersebut, maka akan diketahui sudah seberapa jauh program tersebut telah dapat dicapai. Adapun instrumen yang digunakan adalah instrumen HOTS yang terdiri dari 25 butir soal, meliputi 20 soal pilihan berganda dengan empat alternatif pilihan jawaban (a,b,c, dan d) dan 5 butir soal dalam bentuk uraian.

Tes memiliki beberapa kriteria yang harus dipenuhi agar dapat menjadi instrumen yang mampu menghasilkan data yang diinginkan dalam penelitian. Menurut Sanjaya (2015: 252) menjelaskan bahwa “terdapat dua kriteria tes yaitu tes yang reliabilitas dan kevalidan tes”.

2. Dokumentasi

Dokumentasi adalah mencari data mengenai variabel-variabel yang berupa catatan, transkrip, buku, surat kabar, majalah, notulen rapat, agenda dan sebagainya. Dokumentasi berfungsi untuk mengetahui arsip atau dokumen-dokumen yang berkenaan dengan sekolah, seperti : sejarah sekolah, administrasi sekolah, kurikulum sekolah, data peserta didik, nilai ulangan peserta didik dan lain sebagainya.

H. Teknik Analisis Data

1. Validasi Instrumen

Suatu instrumen agar dapat digunakan sebagai alat ukur dalam penelitian haruslah telah valid. Suatu instrumen dikatakan valid bila instrumen tersebut dapat dengan tepat mengukur apa yang hendak diukur. Untuk itu, maka perlu terlebih dahulu dilakukan :

a. Validitas isi

Penelitian kuantitatif memiliki beberapa proses, diantaranya adalah menyusun instrumen. Instrumen adalah alat yang digunakan untuk mengumpulkan data dalam bentuk test, angket/kuesioner yang di dapatkan melalui wawancara atau observasi. Sebelum instrumen digunakan, maka perlu dilakukan uji validitas dan reliabilitasnya. Validitas dalam penelitian menyatakan derajat ketepatan alat ukur penelitian terhadap isi sebenarnya yang diukur. Uji validitas digunakan untuk menunjukkan sejauh mana alat ukur yang digunakan dalam mengukur sesuatu atau apa yang hendak diukur.

Oleh karena itu untuk mendapatkan instrumen yang valid, maka soal tes yang akan digunakan terlebih dahulu divalidasi oleh ahli bidang fisika dan guru mata pelajaran fisika.

b. Ujicoba instrumen

Ujicoba instrumen yang digunakan dalam penelitian ini dilaksanakan di SMP Negeri 2 Borbor kelas VIII 1 dengan jumlah peserta didik 15 orang. Ujicoba tersebut berupa lembar soal tes dalam bentuk soal pilihan ganda dengan pilihan jawaban (a, b, c dan d) sebanyak 20 butir soal dan soal bentuk uraian sebanyak 5 butir soal.

Untuk mengetahui apakah instrumen yang digunakan untuk memperoleh data sudah valid atau belum, digunakan rumus korelasi *product moment* yaitu:

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{(N \sum X^2 - (\sum X)^2)(N \sum Y^2 - (\sum Y)^2)}} \quad (\text{Arikunto, 2013: 87})$$

keterangan :

r_{xy} : koefisien korelasi antara variabel x dan variabel y

N : jumlah peserta tes

X : skor tiap butir soal

Y : skor total tiap butir

Kriteria yang digunakan untuk menentukan validitas butir soal adalah seperti tertera pada Tabel

3.2

Tabel 3.2 Koefisien Korelasi *Product Moment*

Besarnya r	Interpretasi
0,81 – 1,00	Sangat tinggi
0,61 – 0,79	Tinggi
0,41 – 0,59	Cukup
0,21 – 0,39	Rendah
0,00 – 0,19	Sangat rendah

Sumber : Zainal Arifin (2016: 257)

2. Uji Reliabilitas Instrumen

Reliabilitas instrumen menyatakan seberapa konsisten suatu instrumen dalam melakukan suatu pengukuran atau dengan kata lain sejauh mana hasil suatu pengukuran dapat dipercaya. Menurut Azwar (2010: 4) mengemukakan bahwa “reliabilitas berasal dari kata *reliability* yang berarti sejauh mana hasil suatu pengukuran memiliki keterpercayaan, keterandalan, keajegan, konsistensi, kestabilan yang dapat dipercaya”. Hasil ukur dapat dipercaya apabila dalam beberapa kali pengukuran terhadap kelompok subjek yang sama diperoleh hasil yang relatif sama.

Ada beberapa teknik untuk menghitung reliabilitas suatu instrumen, adapun teknik yang digunakan oleh peneliti dalam menentukan uji reliabilitas soal berbentuk pilihan ganda yaitu dengan menggunakan rumus KR 20. Adapun rumus KR-20 sebagai berikut:

$$KR-20 = \left(\frac{k}{(k-1)} \right) \left(\frac{St^2 - \sum pq}{St^2} \right) \quad (\text{Sugiyono, 2014: 178})$$

dimana:

KR : jumlah item dalam instrumen

p : proporsi jawaban benar

q : proporsi jawaban salah

st^2 : varians skor total

Dan untuk menentukan uji reliabilitas soal bentuk esai/uraian digunakan rumus *Cronbach Alpha* sebagai berikut :

$$r_{11} = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(\frac{\sum si^2}{st^2} \right) \quad (\text{Sugiyono, 2014: 179})$$

keterangan :

r_{11} : koefisien reliabilitas

k : cacah butir

si : varian skor butir

st : varian skor total

Adapun kriteria reliabilitas tes yang digunakan adalah seperti yang tertera pada Tabel 3.3

Tabel 3.3 Kriteria Reliabilitas

Reliabilitas Tes	Kriteria
$r_{11} \leq 0,20$	Sangat rendah
$0,20 < r_{11} \leq 0,40$	Rendah
$0,40 < r_{11} \leq 0,60$	Cukup
$0,60 < r_{11} \leq 0,80$	Tinggi
$0,80 < r_{11} \leq 1,00$	Sangat tinggi

Sumber: Miterianifa dan Mas'ud (2016: 185)

3. Tingkat Kesukaran Soal Tes

Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah atau tidak terlalu sukar. Soal yang terlalu mudah tidak merangsang peserta didik untuk berpikir kritis atau mempertinggi usaha memecahkannya. Begitu juga dengan soal yang terlalu sukar akan menyebabkan peserta didik menjadi putus asa dan tidak mempunyai semangat untuk mencoba lagi karena diluar jangkauannya. Untuk mengetahui tingkat kesukaran soal, maka digunakan rumus sebagai berikut :

$$P = \frac{B}{JS} \quad (\text{Arikunto, 2013: 223})$$

keterangan :

P : indeks kesukaran

B : banyaknya peserta didik yang menjawab soal benar

JS : jumlah seluruh peserta didik peserta tes

Adapun kriteria tingkat kesukaran soal yang digunakan adalah seperti yang tertera pada Tabel

Tabel 3.4 Kriteria Tingkat Kesukaran Soal

Indeks Kesukaran	Kategori Soal
$p > 0,70$	Mudah
$0,30 \leq p \leq 0,70$	Sedang
$p < 0,30$	Sukar

Sumber: Depdikbud (1997: 122)

4. Daya Pembeda Soal Tes

Daya pembeda adalah angka yang menunjukkan perbedaan kelompok tinggi dengan kelompok rendah. Untuk mengetahui daya beda dari setiap item soal, maka digunakan rumus sebagai berikut :

$$DP = \frac{BA - BB}{1/2 N} \quad (\text{Arikunto, 2013: 228})$$

keterangan :

DP : daya pembeda

B_A : jumlah peserta didik pada kelompok atas yang menjawab benar

B_B : jumlah peserta didik pada kelompok bawah yang menjawab benar

N : jumlah seluruh peserta didik

5. Analisis Data Penelitian

Data yang telah dikumpulkan dari hasil penelitian kemudian masing-masing instrumen dianalisis secara terpisah. Lembar jawaban pilihan ganda dan uraian dikategorikan berdasarkan rubrik penilaian. Setelah dikategorikan berdasarkan skor maka setiap instrumen dianalisis lebih lanjut menggunakan statistik deskriptif. Adapun tekniknya sebagai berikut :

a. Menganalisis hasil tes

1) Menghitung nilai standar deviasi

Nilai standar deviasi dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$SD = \frac{\sum f_i(x_i - \bar{x})^2}{\sum f_i} \quad (\text{Sudjana, 2016: 95})$$

keterangan :

SD : standar deviasi

$\sum f_i$: banyak data (jumlah semua frekuensi)

\bar{x} : nilai rata-rata

f_i : frekuensi kelompok data ke-i

x_i : nilai tengah kelompok data ke-i

2) Persentase kemampuan literasi sains peserta didik dihitung menggunakan rumus :

$$S = \frac{R}{N} \times 100 \% \quad (\text{Purwanto, 2012: 102})$$

keterangan :

S : nilai yang diharapkan

R : skor yang diperoleh dari jawaban yang benar

N : jumlah skor maksimum dari tes

Sehingga persentase nilai peserta didik dikelompokkan ke dalam kriteria seperti yang tertera pada Tabel 3.5

Tabel 3.5 Kriteria Persentase Penilaian Kemampuan Literasi Sains

No.	Rentang Nilai	Kriteria
1.	81 – 100	Sangat baik
2.	61 – 80	Baik
3.	41 – 60	Cukup
4.	21 – 40	Kurang
5.	0 – 20	Sangat kurang

Sumber: Purwanto (2012: 102)

I. Teknik Pengolahan Data Penelitian

Data yang diperoleh dalam penelitian ini merupakan data mentah yang belum bisa digambarkan menjadi sebuah kesimpulan. Maka untuk hal itu data harus dianalisis untuk untuk mendapatkan hasil kesimpulan yang kuat. Dalam penelitian kuantitatif deskriptif, menganalisa sebuah data artinya memadukan atau mengumpulkan sebuah deskripsi. Dalam proses analisis data, peneliti membutuhkan data yang akurat dan terpercaya sehingga bisa dipergunakan dalam penelitian yang dilakukan tersebut. Dalam penelitian ini jenis data yang digunakan adalah data dari hasil wawancara dan tes dengan menggunakan instrumen HOTS. Data yang telah terkumpul kemudian dianalisa dan dideskripsikan untuk mendapatkan kesimpulan.

Adapun langkah-langkah pengolahan data dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Perhitungan hasil tes peserta didik
 - a. Memberikan skor pada setiap jawaban hasil tes peserta didik.
 - b. Menghitung jumlah skor benar dari tiap butir soal yang diperoleh peserta didik
 - c. Mengubah skor jawaban ke dalam bentuk nilai dalam skala 0-100.

$$NS = \frac{\text{Skor yang diperoleh peserta didik}}{\text{Skor total}} \times 100$$

keterangan :

NS : nilai peserta didik

2. Menghitung rata-rata nilai indikator literasi sains dengan menggunakan rumus :

$$x = \frac{\sum xi}{n} \quad (\text{Sugiyono, 2013: 49})$$

keterangan :

$\sum xi$: jumlah nilai seluruh peserta didik

N : banyaknya peserta didik

x : rata-rata nilai indikator literasi sains

3. Menjumlahkan seluruh persentase setiap indikator yang diperoleh.

4. Menghitung rata-rata persentase setiap indikator untuk menentukan kemampuan literasi sains peserta didik.
5. Menganalisis setiap instrumen dianalisis lebih lanjut menggunakan statistik deskriptif .
6. Setelah didapatkan skor peserta didik hasil analisis data, selanjutnya skor diubah menjadi nilai yang selanjutnya di kelompokkan berdasarkan kriteria persentase penilaian kemampuan literasi sains peserta didik pada Tabel 3.5