

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Hakikat Pembelajaran IPA

Istilah Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) dikenal pula dengan istilah Sains. Secara epistemologi, kata sains berasal dari bahasa latin “Scientia” yang berarti “saya tahu”. Dalam bahasa Inggris, istilah “science” memiliki arti “pengetahuan” yang bersifat umum. Sehingga secara khusus istilah IPA atau sains dalam Bahasa Inggris dituliskan dengan “natural science” (Arfiani & Kusuma, 2018). *Natural* berarti alam atau yang berhubungan dengan alam, sedangkan *science* berarti pengetahuan. Jadi secara harfiah Ilmu Pengetahuan Alam berarti ilmu yang mempelajari peristiwa-peristiwa yang terjadi di alam (Thomas, Estes and Susan, Mintz, 2016).

Laksmi Prihantoro dkk, (1986) mengemukakan bahwa pada hakikatnya ilmu pengetahuan alam merupakan suatu produk, proses, dan aplikasi. Sebagai produk, ilmu pengetahuan alam merupakan sekumpulan pengetahuan, sekumpulan konsep dan bagan konsep. Sebagai suatu proses, ilmu pengetahuan alam merupakan proses yang dipergunakan untuk mempelajari objek studi, menemukan dan mengembangkan produk-produk sains. Sedangkan ilmu pengetahuan alam sebagai aplikasi akan melahirkan teknologi yang dapat memberi kemudahan bagi kehidupan (Trianto, 2015).

Menurut Laksana (dalam Fitria & Indra, 2021) pembelajaran IPA diharapkan menjadi bantuan bagi peserta didik untuk mempelajari alam

sekitar dan dirinya sendiri. Inti dari pembelajaran IPA terpadu (menurut Wicaksono dan Sayekti, 2020) adalah pembelajaran yang mengemas ilmu pengetahuan untuk menyajikan fenomena alam secara utuh dan komprehensif sehingga mampu meningkatkan pemikiran siswa dalam memecahkan masalah (*problem solving*) terkait dengan peristiwa dan fenomena alam. Pembelajaran IPA terpadu merupakan model pembelajaran IPA yang mengemas IPA secara utuh meliputi biologi, fisika, kimia. Dalam pembelajaran IPA terpadu, suatu tema dibahas dari sudut pandang atau kajian, baik biologi, fisika maupun kimia, sehingga siswa dapat mempelajari IPA secara keseluruhan dari suatu tema (Rahayu dkk, 2012).

Pembelajaran fisika sebagai salah satu bagian dari sains bertujuan membekali siswa dengan pengetahuan, pemahaman, dan kemampuan untuk mengembangkan ilmu pengetahuan dan teknologi. Pembelajaran fisika harus menekankan pada konsep fisika dengan berlandaskan hakikat IPA yang menyangkut produk, proses, dan sikap ilmiah (Sutarto, 2014). Terdapat tiga konsep pembelajaran, yaitu (1) pembelajaran bersifat psikologis, (2) pembelajaran sebagai proses interaksi antara individu dengan lingkungan sekitarnya, dan (3) pembelajaran sebagai produk dari interaksi dengan lingkungan sekitarnya (Huda, 2013).

Koballa & Chiapetta (2010) menyatakan bahwa fisika sebagai bagian dari sains (IPA) pada hakekatnya merupakan 1) pengumpulan pengetahuan (*a body of knowledge*) yang dihasilkan dari keingintahuan manusia, 2) cara atau jalan berpikir (*a way of thinking*) untuk memperoleh pemahaman

tentang alam dan sifat-sifatnya, 3) cara untuk penyelidikan (*a way of investigating*) tentang bagaimana alam semesta ini dapat dijelaskan, 4) interaksi sains, teknologi dan sosial (*it's interaction with technology and society*).

Fisika merupakan salah satu bidang studi yang dipelajari oleh peserta didik di SMP. Menurut Trianto, fisika merupakan salah satu cabang ilmu dalam Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) dan merupakan ilmu yang lahir dan berkembang lewat langkah-langkah ilmiah, mulai dari perumusan masalah, penyusunan hipotesis, pengujian hipotesis melalui eksperimen, penarikan kesimpulan, serta penemuan teori dan konsep (Nur, 2017).

2. Literasi Sains

a. Pengertian literasi sains

Secara harfiah, literasi sains terdiri dari kata yaitu literatus yang berarti melek huruf dan scientia yang diartikan memiliki pengetahuan. Literasi sains didefinisikan dalam *Program for International Student Assessment* (OECD, 2016) sebagai kemampuan untuk terlibat dengan isu-isu terkait ilmu pengetahuan, dan dengan ide-ide ilmu pengetahuan sebagai warganegara reflektif. Seseorang melek ilmiah bersedia untuk terlibat dalam wacana beralasan tentang ilmu pengetahuan dan teknologi, yang memerlukan kompetensi untuk mengidentifikasi pertanyaan ilmiah, menjelaskan fenomena ilmiah, dan menafsirkan data dan menggunakan bukti ilmiah.

Literasi sains menurut Kemendikbud (dalam Sani, 2018) adalah pengetahuan dan kecakapan ilmiah untuk mampu mengidentifikasi pertanyaan, memperoleh pengetahuan baru, menjelaskan fenomena ilmiah, serta mengambil kesimpulan berdasarkan fakta, memahami karakteristik sains, membangun kesadaran bagaimana sains dan teknologi membentuk lingkungan alam, intelektual dan budaya, serta meningkatkan kemauan untuk terlibat dan peduli dalam isu-isu yang terkait.

Berdasarkan pengertian yang diuraikan dapat disimpulkan bahwa literasi sains merupakan kemampuan individu dalam memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari serta mengaitkannya dengan sains dan teknologi.

b. Pentingnya literasi sains

Literasi sains merupakan suatu hal yang sangat penting untuk dikuasai setiap individu pada abad ke-21 karena hal ini berkaitan erat dengan bagaimana seseorang dapat memahami lingkungan hidup dan memecahkan masalah dalam kehidupan yang dihadapi oleh masyarakat modern yang sangat bergantung pada perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, termasuk juga masalah sosial kemasyarakatan (Kurnia dan Fathurohman, 2014).

Menurut Wardhani dan Rumiati (2011) literasi sains merupakan unsur kecakapan hidup yang harus menjadi hasil kunci (*key outcome*) dari proses pendidikan hingga anak berusia 15 tahun. Dengan alasan

itu, anak usia 15 tahun (menjelang akhir wajib belajar) dipandang perlu untuk memiliki tingkat literasi sains yang memadai, baik yang akan digunakan untuk melanjutkan studi dalam bidang sains maupun yang tidak (Marantika, 2018).

Menurut Kristyowati (2019) tujuan adanya literasi sains dalam pembelajaran yang dilaksanakan yakni agar peserta didik diharapkan memiliki kemampuan yang harus dimiliki yaitu:

- 1) Memiliki kemampuan pengetahuan dan pemahaman tentang konsep ilmiah dan proses yang diperlukan untuk berpartisipasi dalam masyarakat di era digital.
- 2) Kemampuan mencari atau menentukan jawaban pertanyaan yang berasal dari rasa ingin tahu yang berhubungan dengan pengalaman sehari-hari.
- 3) Memiliki kemampuan, menjelaskan dan memprediksi fenomena.
- 4) Dapat melakukan percakapan sosial yang melibatkan kemampuan dalam membaca dalam mengerti artikel tentang ilmu pengetahuan;
- 5) Dapat mengidentifikasi masalah-masalah ilmiah dan teknologi informasi.
- 6) Memiliki kemampuan dalam mengevaluasi informasi ilmiah atas dasar sumber dan metode yang dipergunakan.
- 7) Dapat menarik kesimpulan dan argument serta memiliki kapasitas mengevaluasi argument berdasarkan bukti.

c. Penilaian literasi sains

Untuk mengukur tingkat kemampuan literasi sains, diperlukan penilaian literasi sains tersebut. Penilaian literasi sains pada dasarnya dikembangkan berdasarkan aspek konten sains, proses sains dan konteks aplikasi sains. Penilaian pada aspek konten sains mengukur pemahaman peserta didik mengenai fenomena alam serta perubahan-perubahan yang terjadi akibat aktivitas manusia. Menurut PISA dalam Nofiana & Julianto (2017) menentukan kriteria pemilihan konten sains sebagai berikut: 1) Relevan dengan situasi kehidupan nyata, (2) Merupakan pengetahuan penting sehingga penggunaannya berjangka panjang (3) Sesuai untuk tingkat perkembangan anak usia 15 tahun.

Selanjutnya proses sains merujuk pada proses mental yang terlibat ketika peserta didik memecahkan permasalahan. PISA menguji kemampuan aspek proses sains peserta didik meliputi: 1) Mengenali pertanyaan ilmiah, yaitu pertanyaan yang dapat diselidiki secara ilmiah. Salah satunya, dengan mengidentifikasi pertanyaan yang dapat dijawab atau dibuktikan oleh sains, 2) Mengidentifikasi bukti-bukti yang diperlukan dalam penyelidikan ilmiah. Identifikasi atau pengajuan bukti dalam penyelidikan sains, 3) Menarik dan mengevaluasi kesimpulan. Menghubungkan kesimpulan dengan bukti yang mendasari penyelidikan ilmiah, 4) Mengkomunikasikan kesimpulan yang valid dan menyebarkannya, 5) Mendemonstrasikan

pemahaman terhadap konsep-konsep sains dalam situasi berbeda dari apa yang telah dipelajarinya.

Selanjutnya penilaian konteks aplikasi sains yang dilakukan tidak hanya didasarkan pada isu yang terdapat dalam konteks kurikulum, melainkan lebih jauh terhadap isu yang meliputi konteks personal, lokal atau nasional, dan global (Abidin dkk, 2018). Konteks aplikasi sains, lebih menekankan pada kehidupan sehari-hari, serta penerapan sains dalam pemecahan masalah seperti bidang kehidupan dan kesehatan, bumi, lingkungan dan teknologi dalam ruang lingkup pribadi, lokal/nasional maupun global.

Penilaian literasi sains tidak semata-mata berupa pengukuran tingkat pemahaman terhadap pengetahuan sains tetapi juga pemahaman terhadap berbagai aspek proses sains serta kemampuan mengaplikasikan pengetahuan dan proses sains dalam situasi nyata yang dihadapi peserta didik, ini berarti bahwa penilaian literasi sains tidak hanya berorientasi pada penguasaan materi sains akan tetapi juga pada penguasaan kecakapan hidup, kemampuan berpikir dan kemampuan dalam melakukan proses-proses sains pada kehidupan nyata peserta didik (Kristyowati & Purwanto, 2019).

d. Karakteristik soal literasi sains

Adapun karakter soal literasi sains yang dikembangkan oleh PISA menurut Rustaman (2014), yaitu:

- 1) Soal yang dibuat tidak terikat secara langsung dengan topik yang dibahas tetapi cakupannya lebih luas.
- 2) Menyediakan informasi atau data dalam berbagai bentuk penyajian untuk diolah oleh siswa yang akan menjawabnya.
- 3) Menghubungkan informasi yang ada dengan soal.
- 4) Pertanyaan dalam soal perlu dianalisis dan diberi alasan saat menjawabnya.
- 5) Soal disajikan dalam bentuk pilihan ganda, isian singkat dan esai.
- 6) Soal berisi konteks aplikasi di kehidupan sehari-hari.

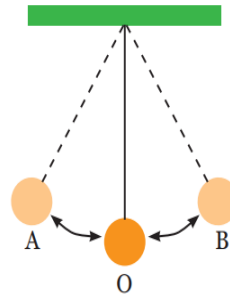
Menurut Asniati (2019) terdapat dua hal yang perlu diperhatikan dalam menilai tingkatan literasi sains seseorang, sebagai berikut:

- 1) Penilaian literasi sains tidak ditujukan untuk membedakan seseorang literasi atau tidak.
- 2) Pencapaian literasi sains merupakan proses yang kontinu dan terus menerus berkembang sepanjang hidup manusia.

3. Getaran dan Gelombang

a. Getaran

Getaran adalah gerak bolak-balik yang terjadi secara teratur di sekitar titik setimbangnya (Surya, 2009). Berikut ini ilustrasi gerak bolak-balik pada bandul yang disajikan pada Gambar 2.1.



Gambar 2. 1 Bandul (Zubaidah, dkk, 2017)

Sebuah bandul sederhana mula-mula diam pada kedudukan O (kedudukan setimbang). Bandul tersebut ditarik ke kedudukan A (diberi simpangan kecil). Pada saat benda dilepas dari kedudukan A, bandul akan bergerak bolak-balik secara teratur melalui titik A-O-B-O-A dan gerak bolak-balik ini disebut getaran. Salah satu ciri getaran adalah adanya amplitudo atau simpangan besar (Zubaidah, dkk, 2017).

Suatu getaran dapat dilukiskan sebagai berikut:

Titik seimbang	= O
Simpangan	= titik-titik diantara O-A dan O-B
Amplitudo (A)	= simpangan terjauh (jarak O-A=O-B)
Satu getaran	= gerak O-A-O-B-O
	= Gerak A-O-B-O-A

1) Amplitudo

Amplitudo (A) didefinisikan sebagai simpangan terjauh dari titik seimbang. Titik seimbang adalah titik kedudukan benda saat dalam keadaan tenang. Makin besar amplitudo suatu getaran, makin kuat getaran yang dihasilkan. Besar kecilnya amplitudo getar tidak memengaruhi frekuensi ataupun periode getar.

2) Periode dan Frekuensi

Satu getaran adalah gerak batu dari titik A, ke titik B, ke titik C, ke titik B, dan kembali ke titik A. Misalkan, ketika kamu melepaskan batu di titik A, kamu mengukur waktu menggunakan stopwatch, waktu yang diperlukan batu untuk membuat satu getaran yaitu dari A – B – C – B – A adalah 2 detik. Waktu ini dapat dikatakan waktu yang dibutuhkan oleh bandul untuk membuat satu getaran atau disebut periode (Wasis & Irianto, 2008).

Periode getaran dilambangkan dengan T. Untuk mengukur periode getaran digunakan persamaan sebagai berikut:

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

(Wasis & Irianto, 2008)

Keterangan:

T = periode getaran (sekon)

t = waktu yang diperlukan (sekon)

n = jumlah getaran

Jika periode sebuah getaran 5 detik, berarti untuk membuat satu getaran diperlukan waktu 5 detik. Jika dalam satu detik terjadi 5 getaran berarti periodenya yaitu $\frac{1}{5}$ detik. Artinya dalam $\frac{1}{5}$ detik terjadi satu getaran. Dengan kata lain, dalam satu detik terjadi 5 getaran. Jumlah getaran setiap satu detik disebut sebagai frekuensi. Frekuensi getaran dilambangkan dengan f, dirumuskan:

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

(Wasis & Irianto, 2008)

Keterangan:

f = frekuensi getaran (Hz)

n = jumlah getaran

t = waktu yang diperlukan (s)

Satuan frekuensi adalah Hertz (Hz). Jika dalam satu detik terjadi 5 getaran berarti frekuensi getaran ini adalah 5 Hertz. Hubungan antara frekuensi dan periode dapat dituliskan dalam bentuk matematika sebagai berikut.

$$T = \frac{1}{f} \text{ atau } f = \frac{1}{T}$$

(Wasis & Irianto, 2008)

Keterangan:

f = frekuensi getaran (Hz)

T = periode getaran (s)

b. Gelombang

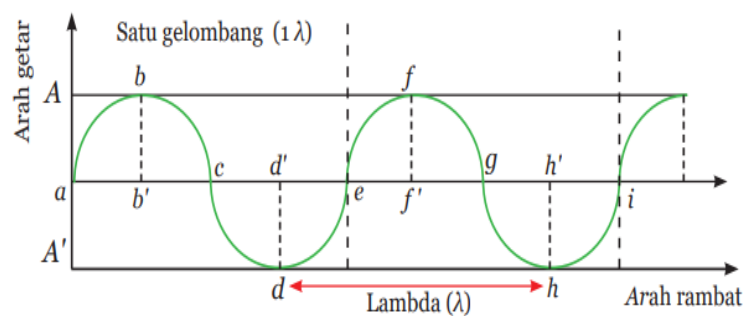
Energi gelombang akan merambat dalam bentuk gelombang. Pada perambatan gelombang yang merambat adalah energi, sedangkan zat perantaranya tidak ikut merambat (hanya bergetar). Pada saat telinga mendengar, getaran akan merambat dalam bentuk gelombang yang membawa sejumlah energi, sehingga sampai ke saraf yang menghubungkan ke otak kita (Zubaidah dkk, 2017).

Berdasarkan energinya, gelombang dibedakan menjadi dua jenis yaitu gelombang mekanis dan gelombang elektromagnetik. Perambatan gelombang mekanis memerlukan medium (perantara),

misalnya gelombang tali, gelombang air dan gelombang bunyi. Perambatan gelombang elektromagnetik tidak memerlukan medium, misalnya gelombang cahaya. Gelombang merambat hanya menghantarkan energi, mediumnya tidak ikut merambat. Berdasarkan arah rambat dan getarannya gelombang dibedakan menjadi gelombang transversal dan gelombang longitudinal (Zubaidah dkk, 2017).

1) Gelombang Transversal

Ketika tali diberi simpangan, tali akan bergetar dengan arah getaran ke atas dan ke bawah. Pada tali, gelombang merambat tegak lurus dengan arah getarnya. Bentuknya seperti ini disebut gelombang transversal. Contoh lain gelombang transversal ada pada permukaan air. Panjang gelombang transversal sama dengan jarak satu bukit gelombang dan satu lembah gelombang (a-b-c-d-e pada Gambar 2.2). Panjang satu gelombang dilambangkan dengan λ dengan satuan meter. Berikut ini grafik simpangan terhadap arah rambat disajikan pada Gambar 2. 2.



Gambar 2. 2 Grafik simpangan terhadap arah rambat (Zubaidah dkk, 2007)

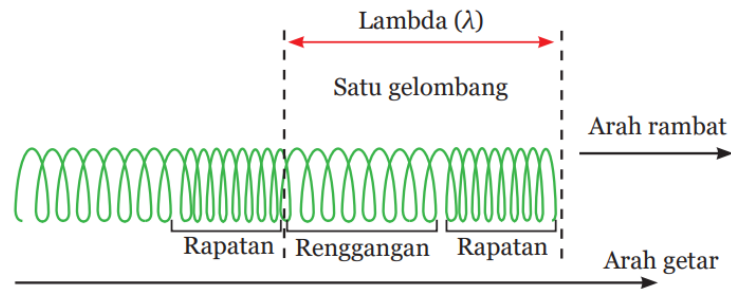
2) Gelombang Longitudinal

Gelombang longitudinal dapat diamati pada slinki atau pegas yang diletakkan diatas lantai. Ketika slinki digerakkan maju-mundur secara terus menerus, akan terjadi gelombang yang merambat pada slinki dan membentuk pola rapatan dan regangan. Gelombang longitudinal memiliki arah rambat yang sejajar dengan arah getarnya. Berikut ini gambar slinki yang disajikan pada Gambar 2. 3,



Gambar 2. 3 Slinky (Zubaidah dkk, 2017)

Contoh gelombang longitudinal adalah gelombang bunyi. Satu gelombang longitudinal terdiri atas satu rapatan dan satu regangan. Besaran-besaran yang digunakan pada gelombang longitudinal sama dengan besaran-besaran pada gelombang transversal. Berikut ini ilustrasi rapatan dan regangan pada gelombang longitudinal yang disajikan pada Gambar 2. 4.



Gambar 2. 4 *Rapatan dan Regangan pada Gelombang Longitudinal* (Zubaidah dkk, 2017)

3) Hubungan antara Panjang Gelombang, Frekuensi, Cepat Rambat, dan Periode Gelombang

Ketika hujan biasanya kita akan mendengar bunyi Guntur beberapa saat setelah cahaya kilat terlihat. Cahaya merambat jauh lebih cepat daripada bunyi. Cahaya merambat dengan kecepatan 3×10^8 m/s, sedangkan bunyi hanya merambat dengan kecepatan 340 m/s. Cepat rambat gelombang dilambangkan dengan v dengan satuan m/s (Zubaidah dkk, 2017).

Karena gelombang menempuh jarak satu panjang gelombang (λ) dalam waktu satu periode gelombang (T), maka kecepatan gelombang dapat ditulis :

$$v = \frac{\lambda}{T}$$

Karena $T = \frac{1}{f}$, maka cepat rambat gelombang dapat juga dinyatakan sebagai berikut:

$$v = f \times \lambda$$

(Zubaidah dkk, 2017)

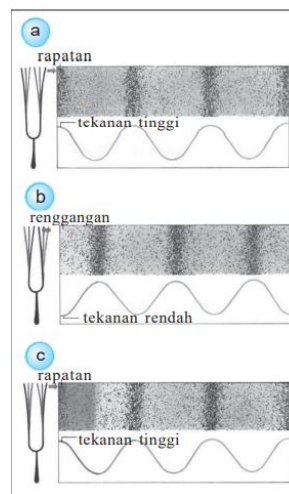
c. Bunyi

Bunyi merupakan gelombang longitudinal yang merambatkan energi gelombang di udara sampai terdengar oleh reseptor pendengar pendengar. Bunyi ditimbulkan oleh benda-benda yang bergetar. Bunyi garpu tala menuju telinga dihantarkan oleh rapatan dan regangan partikel-partikel udara. Pada waktu bunyi keluar dari garpu tala, langsung akan menumnuk udara di sebelahnya yang mengakibatkan terjadinya rapatan dan regangan. Berikut ini ilustrasi gelombang bunyi yang merambat menuju telinga disajikan pada Gambar 2. 5.



Gambar 2. 5 *Gelombang bunyi yang merambat menuju telinga* (Zubaidah dkk, 2017)

Bunyi sampai di telinga karena merambat dalam bentuk gelombang. Bunyi dapat terdengar bila ada 1) sumber bunyi, 2) medium/zat perantara, dan 3) alat penerima/pendengar (Zubaidah dkk, 2017). Berikut ini ilustrasi bentuk penyebaran bunyi ke udara disajikan pada Gambar 2. 6.



Gambar 2. 6 *Bentuk Penyebaran Bunyi Ke Udara*
(Zubaidah dkk, 2017)

Getaran yang merambat di udara ini mirip dengan merambatnya gelombang air karena dijatuhkannya sebuah batu ke dalamnya. Air akan membentuk gelombang yang diteruskan ke segala arah membentuk pola lingkaran. Ada sedikit perbedaan antara gelombang bunyi dan gelombang air. Jika gelombang air bergerak hanya satu dimensi yaitu ke arah mendatar saja, gelombang bunyi bergerak ke segala arah dalam ruang tiga dimensi (Wasis & Irianto, 2008).

1) Cepat rambat gelombang bunyi

Kecepatan perambatan gelombang bunyi bergantung pada medium tempat gelombang bunyi tersebut dirambatkan. Selain itu, kecepatan rambat bunyi juga bergantung pada suhu medium tersebut. Kecepatan perambatan gelombang bunyi di udara bersuhu 0°C akan berbeda jika bunyi merambat di udara yang bersuhu 25°C (Wasis & Irianto, 2008).

Bagaimana menentukan kecepatan perambatan gelombang bunyi? Kecepatan gelombang bunyi dapat dirumuskan sebagai berikut:

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

(Wasis & Irianto, 2008)

Keterangan:

v = cepat rambat gelombang (m/s)

Δs = jarak sumber bunyi dengan pengamat (m)

Δt = waktu (s)

2) Infrasonik, Ultrasonik, dan Audiosonik

Berdasarkan frekuensinya, bunyi dapat dikelompokkan ke dalam tiga kelompok, yaitu ultrasonik, audiosonik, dan infrasonik. Bunyi yang mempunyai frekuensi di atas 20.000 Hz disebut ultrasonik. Bunyi ini hanya dapat didengar oleh lumba-lumba dan kelelawar. Kelelawar menggunakan frekuensi ini sebagai navigasi ketika terbang di kegelapan. Kelelawar dapat menemukan jalan atau mangsanya dengan cara mengeluarkan bunyi ultrasonik. Bunyi ini akan dipantulkan oleh benda-benda di sekelilingnya, kemudian pantulan bunyi ini dapat ditangkap kembali sehingga kelelawar dapat mengetahui jarak dirinya dengan benda-benda di sekitarnya. Bunyi ultrasonik dapat dimanfaatkan manusia untuk mengukur kedalaman laut, pemeriksaan (USG) ultrasonografi (Wasis & Irianto, 2007).

Bunyi yang mempunyai frekuensi antara 20 Hz – 20.000 Hz disebut audiosonik. Selang frekuensi bunyi ini dapat didengar

manusia. Akan tetapi, kepekaan pendengaran manusia semakin tua semakin menurun, sehingga pada usia lanjut tidak semua bunyi yang berada di rentang frekuensi ini dapat didengar. Bunyi yang mempunyai frekuensi di bawah 20 Hz disebut infrasonik. Bunyi ini dapat didengar oleh binatang-binatang tertentu, seperti anjing, laba-laba, dan jangkrik (Wasi & Irianto, 2007).

3) Karakteristik gelombang bunyi

a) Tinggi rendah dan kuat lemah bunyi

Tinggi rendahnya nada ditentukan oleh frekuensi bunyi tersebut. Semakin besar frekuensi bunyi, semakin tinggi nadanya. Sebaliknya semakin rendah frekuensi bunyi, semakin rendah nadanya (Zubaidah, 2017).

Garpu tala yang digetarkan pelan-pelan menghasilkan simpangan yang kecil, sehingga amplitude gelombang yang dihasilkan juga kecil. Hal ini menyebabkan bunyi garpu tala terdengar lemah. Pada saat garpu tala digetarkan dengan simpangan besar sehingga bunyi garpu tala terdengar keras. Kuat lemahnya suara ditentukan ampitudonya (Zubaidah dkk, 2017).

b) Nada

Bunyi musik akan lebih enak didengarkan karena bunyi music memiliki frekuensi getaran teratur yang disebut

nada, sebaliknya bunyi yang memiliki frekuensi tidak teratur disebut desah.

Deret nada	:	c	d	e	f	g	a	b	c
Baca	:	do	re	mi	fa	sol	la	si	do
Frekuensi	:	264	297	330	352	396	440	495	528
Perbandingan	:	24	27	30	32	36	40	45	48

(Zubaidah dkk, 2017)

c) Warna atau kualitas bunyi

Saat alat musik dimainkan kita dapat membedakan bunyi yang bersumber dari alat musik gitar, piano dan lain-lain. Setiap alat musik akan mengeluarkan suara yang khas. suara yang khas ini disebut kualitas bunyi atau yang sering disebut timbre. Begitu pula pada manusia, juga memiliki kualitas bunyi yang berbeda-beda, ada yang memiliki suara merdu atau serak.

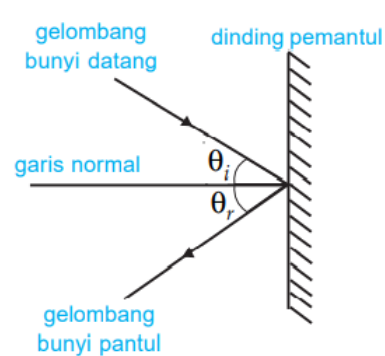
d) Resonansi

Resonansi dapat terjadi pada kolom udara. Bunyi akan terdengar kuat ketika panjang kolom udara mencapai kelipatan ganjil dari $\frac{1}{4}$ panjang gelombang bunyi. Resonansi kolom udara telah dimanfaatkan manusia dalam berbagai alat musik, antaravlain pada gamelan, alat musik pukul, alat musik tiup, dan alat musik petik atau gesek.

4) Pemantulan bunyi

Hukum pemantulan bunyi sebagai berikut:

- Arah bunyi datang, bunyi pantul, dan garis normal terletak pada satu bidang datar.
- Besarnya sudut datang (i) sama dengan besarnya sudut pantul (r).



Gambar 2. 7 Pemantulan bunyi oleh dinding
(Zubaidah dkk, 2017)

Pemantulan bunyi pun dapat digunakan untuk menentukan jarak sumber bunyi terhadap pemantul. Persamaan jarak sumber bunyi dan pemantul adalah sebagai berikut:

$$s = \frac{v \times t}{2}$$

(Zubaidah dkk, 2017)

Keterangan:

- s = jarak tempuh gelombang bunyi (m)
- v = cepat rambat gelombang bunyi (m/s)
- t = waktu tempuh gelombang bunyi (t)

d. Mekanisme pendengaran manusia

Proses mendengar pada manusia diawali dari lubang telinga telinga yang menerima gelombang dari sumber suara. Gelombang suara yang

masuk ke dalam lubang telinga akan menggetarkan gendang telinga (membrane timpani). Getaran membrane timpani ditransmisikan melintasi telinga tengah melalui tiga tulang kecil, yang terdiri atas tulang martil, landasan, dan sanggurdi. Telinga tengah dihubungkan ke faring oleh tabung eustachius. Getaran dari tulang sanggurdi ditransmisikan ke telinga dalam membrane jendela oval ke koklea (Zubaidah dkk, 2017).

Di bagian dalam ruangan koklea terdapat organ korti. Organ korti berisi cairan sel-sel rambut yang sangat peka. Inilah reseptor getaran yang sebenarnya. Sel-sel rambut ini akan bergerak ketika ada getaran di dalam koklea, sehingga menstimulasi getaran yang diteruskan oleh saraf auditori ke otak.

e. Aplikasi getaran dan gelombang dalam teknologi

1) Ultrasonografi (USG)

Ultrasonografi (USG) merupakan teknik pencitraan untuk diagnosis dengan menggunakan gelombang ultrasonik. Frekuensi yang digunakan berkisar antara 1-8 MHz. USG dapat digunakan untuk melihat struktur internal dalam tubuh, seperti tendon, otot, sendi, pembuluh darah, bayi yang berada dalam kandungan, dan berbagai jenis penyakit, seperti kanker.

2) Sonar

Sound Navigation and Ranging (Sonar) dapat digunakan untuk menentukan kedalaman dasar lautan yang diperoleh dengan cara

memancarkan bunyi ke dalam air. Untuk mengukur kedalaman laut, diperlukan transduser dan detektor. Transduser akan mengubah sinyal listrik menjadi gelombang ultrasonik yang dipancarkan ke dasar laut. Pantulan dari gelombang tersebut akan menimbulkan efek gema (echo) dan dipantulkan kembali ke kapal, kemudian ditangkap detektor.

4. Praktik Pembelajaran Sains Abad 21

Pembelajaran IPA atau sains merupakan salah satu pembelajaran yang menduduki peranan yang sangat penting karena sains dapat memberikan bekal peserta didik dalam menghadapi kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam era abad 21. Oleh sebab itu, pembelajaran IPA yang ada di sekolah diharapkan mampu menerapkan atau mengimplementasikan literasi sains dalam pembelajaran. Sains pada hakikatnya adalah suatu produk, proses, sikap dan teknologi. Sehingga dalam pembelajaran IPA, tidak mungkin peserta didik hanya memperoleh pengetahuan saja (produk) melainkan peserta didik harus terlibat aktif dalam pembelajaran seperti menemukan sesuatu pengetahuan, membuktikan pengetahuan tersebut melalui suatu praktikum atau percobaan dan menyimpulkannya dan pada akhirnya dapat menciptakan suatu alat atau teknologi yang nantinya dapat menyelesaikan masalah-masalah yang dihadapi oleh masyarakat (Purwanto & Reny, 2019).

Keterampilan abad ke-21 merupakan keterampilan penting yang harus dikuasai oleh setiap orang agar berhasil dalam menghadapi tantangan,

permasalahan, kehidupan, dan karir di abad ke-21 (Redhana, 2019). Dalam *Ontario Public Service* (2016), dewasa ini peserta didik tidak hanya dituntut menguasai keterampilan dan pengetahuan semata, namun lebih kepada kompetensi yang mengedepankan penerapan hasil dari apa yang telah mereka pelajari. *Partnership for 21st Century Skills* menekankan bahwa pembelajaran abad 21 harus mengajarkan 4 kompetensi yaitu *communication, collaboration, criticalthinking*, dan *creativity* (Aminah dkk, 2019).

Pembelajaran abad ke-21 harus relevan, menarik, efektif dan berpusat pada peserta didik. Oleh karena itu penting untuk mengubah model pembelajaran “kelas tertutup” menjadi model yang berpusat pada peserta didik. Guru harus menjadi nyaman dalam mengelola dinamika kelas dan mendukung pembelajaran secara mandiri begitu juga guru harus mendukung eksplorasi dan pemerolehan pengetahuan dan keterampilan baru untuk menyiapkan peserta didik menuju abad ke-21. Model pembelajaran yang disarankan untuk pembelajaran di abad 21 diantaranya: (1) *Discovery Learning*; (2) *Inquiry Learning*; (3) *Problem Based Learning*; (4) *Project Based Learning*; (5) *Production Based Learning*; (6) *Teaching Factory*; (7) *Model Blended Learning*. Penerapan model pembelajaran tersebut diharapkan mampu meningkatkan kualitas pembelajaran yang mampu menumbuhkan keterampilan dalam berpikir kritis, kreativitas, kolaborasi, dan komunikasi (Sani, 2021).

B. Penelitian yang Relevan

Penelitian yang relevan bertujuan memberikan pemaparan tentang penelitian terdahulu yang telah dilakukan oleh para peneliti sebelumnya. Agar sebuah penelitian diketahui keasliannya perlu dilakukan kajian pustaka. Penelitian tentang analisis kemampuan literasi sains bukanlah penelitian yang pertama kali dilakukan. Sehingga penelitian ini merupakan adopsi penelitian-penelitian sebelumnya untuk melengkapi keterbatasan yang dimiliki pada penelitian sebelumnya. Sejauh penulis melakukan penelusuran didapatkan tema pembahasan yang berkaitan dengan penelitian kemampuan literasi sains yaitu:

1. Pertama, penelitian yang dilakukan oleh Harlina, dkk (2020) tentang “Deskripsi Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik Kelas IX di SMPN 3 Makassar”. Menyimpulkan bahwa Kemampuan literasi sains pada aspek kompetensi sains peserta didik kelas IX di SMP Negeri 3 Makassar pada materi getaran dan gelombang untuk indikator mengidentifikasi masalah ilmiah dan menjelaskan fenomena ilmiah tergolong sedang sedangkan pada indikator menggunakan bukti ilmiah tergolong rendah.
2. Kedua, penelitian yang dilakukan oleh Astuti, Yani Kusuma (2016) tentang “Literasi Sains dalam Pembelajaran IPA”. Astuti menyimpulkan bahwa Literasi sains merupakan keterampilan yang perlu dikembangkan dalam menghadapi globalisasi. Pentingnya literasi sains dan literasi informasi dalam pengambilan keputusan pribadi, partisipasi, dan produktivitas ekonomi. Literasi sains terdiri dari beberapa jenis

keaksaraan seperti membaca ditulis, literasi numerik dan literasi digital (teknologi Informasi). Dalam hal pembelajaran literasi sains dapat diterapkan melalui strategi pembelajaran yang dapat mengasah siswa untuk berfikir tinggi selain itu strategi berbasis multimedia atau berbasis komputer dapat meningkatkan literasi digital. Dengan demikian literasi sains dapat dimasukkan dalam kurikulum agar pembelajaran sains terutama IPA dapat meningkatkan pengetahuan terutama konsep-konsep ilmiah maupun teknologi.

3. Ketiga, penelitian yang dilakukan oleh Armas dkk (2018) tentang “Hubungan Antara Literasi Sains dengan Prestasi Belajar Peserta Didik pada Pembelajaran Kimia Kelas XI MIPA SMA Negeri Se-Kota Makassar”. Menyimpulkan bahwa terdapat hubungan antara literasi sains dengan prestasi belajar peserta didik pada pembelajaran Kimia Kelas XI MIPA SMA Negeri se-Kota Makassar dengan tingkat korelasi sedang, dan sub indikator literasi sains yang memiliki pengaruh paling besar terhadap prestasi belajar adalah sub indikator mengidentifikasi istilah ilmiah.
4. Keempat, penelitian yang dilakukan oleh Pertiwi, U. D, dkk (2018) tentang “Pentingnya Literasi Sains Pada Pembelajaran IPA SMP Abad 21”. Menyimpulkan bahwa Pembelajaran IPA pada abad 21 berubah menjadi pembelajaran berpusat pada peserta didik. Pembelajaran ini dapat dikembangkan dengan pembelajaran literasi sains. Keberhasilan pembelajaran ditunjukkan apabila peserta didik memahami apa yang

dipelajari serta dapat mengaplikasikannya dalam menyelesaikan berbagai masalah dalam kehidupan sehari-hari. Literasi sains dapat dijadikan acuan sebagai pengembangan pembelajaran IPA karena literasi sains dinilai efektif dalam mengembangkan pembelajaran IPA SMP abad 21.

Dalam penelitian ini jelas berbeda dengan penelitian sebelumnya, karena dalam penelitian ini memfokuskan pada analisis kemampuan literasi sains peserta didik pada aspek konten sains, proses sains dan konteks aplikasi sains pada materi getaran dan gelombang serta mengkaji perbedaan kemampuan pada setiap aspek literasi sains tersebut.