

BAB II LANDASAN TEORI

A. Deskripsi Teori

1. Ilmu Pengetahuan Alam (IPA)

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) merupakan salah satu cabang ilmu yang fokus pada alam dan proses yang terdapat didalamnya. IPA atau sains berasal dari kata “*natural science*”. “*natural*” berarti alamiah dan berhubungan dengan alam, sedangkan “*science*” berarti ilmu pengetahuan, sehingga dapat diketahui bahwa ilmu pengetahuan alam dapat diartikan sebagai ilmu pengetahuan yang mempelajari tentang alam ataupun mengenai suatu hal atau peristiwa yang terjadi di alam.¹ Selain itu Ilmu Pengetahuan Alam merupakan pengetahuan yang dirumuskan serta sistematis, serta berkaitan dengan gejala-gejala kebendaan dan didasarkan terutama atas pengamatan serta deduksi.

Ilmu pengetahuan alam juga didefinisikan sebagai jalan berfikir dalam memecahkan masalah yang berkaitan dengan objek alam (*a way of thinking*), cara untuk menyelidiki terhadap berbagai fenomena dan persoalan alam (*a way of investigating*), kumpulan ilmu pengetahuan (*a body of knowledge*), serta interaksinya dengan teknologi dan masyarakat. Sehingga dapat dikatakan bahwa dalam IPA terdapat dimensi cara berfikir, bangunan ilmu, cara berinvestigasi, dan berkaitan dengan teknologi serta masyarakat.²

¹ Ageng Kastawaningtyas dan Martini, “Peningkatan keterampilan Proses Sains Melalui Model Experiential learning Pada Materi Pencemaran Lingkungan,” *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA* 2, no. 2 (2017): 45–52, <https://doi.org/10.26740/jppipa.v2n2.p45-52>.

² Susilowati, “Pembelajaran IPA pada Kurikulum 2013,” in *Program Pengabdian pada Masyarakat (PPM) “Workshop Penguatan Content Knowledge Keintegrasian Materi IPA SMP Kelas VII untuk Mengatasi Hambatan Guru IPA dalam Implementasi Kurikulum 2013 ”* (Yogyakarta, 2014), 1–15.

Definisi lain dari Ilmu Pengetahuan Alam adalah sebagai berikut:³

- a. Pengetahuan yang diperoleh dari jalan studi dan praktik
- b. Cabang pengetahuan yang berisi fakta-fakta yang tersusun secara sistematis dan menunjukkan berlakunya hukum-hukum tertentu
- c. Cabang ilmu yang berkaitan dengan observasi dan klasifikasi fakta-fakta, terutama dengan disusunnya hukum umum dengan induksi dan hipotesis.

Merujuk pada definisi-definisi di atas dapat diketahui bahwa IPA merupakan sekumpulan teori yang sistematis, dan secara umum penerapannya terbatas pada gejala-gejala alam, muncul dan berkembang melalui metode ilmiah seperti eksperimen dan observasi serta menuntut sikap ilmiah seperti rasa ingin tahu, jujur, terbuka, dan sebagainya.⁴

Ilmu pengetahuan alam pada hakikatnya memiliki empat unsur utama, meliputi:

- a. Sikap

Peserta didik dalam pembelajaran IPA di harapkan mampu memiliki sikap dimana peserta didik lebih tertarik dan memiliki rasa ingin tahu yang tinggi terhadap sesuatu yang ada di alam dan mampu meruntutnya peristiwa alam tersebut.

- b. Proses

Peserta didik mampu mengungkap sebuah proses berdasarkan fenomena yang terjadi di alam dengan memecahkan masalah-masalah yang ada berdasarkan prosedur dan metode ilmiah.

³ Asih Widi Wisudawati dan Eka Sulistyowati, *Metodologi Pembelajaran IPA* (Jakarta: Bumi Aksara, 2014).

⁴ Agung Rimba Kurniawan, Soeparman Kardi, dan Tjandrakirana, "Pengembangan perangkat Pembelajaran IPA Berbasis pendekatan Penemuan Terbimbing Untuk Melatihkan Keterampilan Proses Siswa Sekolah Dasar," *Jurnal Review Pendidikan Dasar: Jurnal Kajian Pendidikan dan Hasil Penelitian* 2, no. 2 (2016): 175–83.

c. Produk

Manusia adalah makhluk yang di karuniai oleh akal sehingga memiliki kemampuan untuk mencipta dan berkeasi. Dalam kontek Ke-IPA an peserta didik dapat menggunakan metode ilmiah dan sikap ilmiah untuk menciptakan sebuah produk, serta dapat mengungkapkan fakta yang ada disekitar, menguji sebuah prinsip dan membuktikan sebuah hukum yang ada di alam.

d. Aplikasi

Berdasarkan ketrampilan dalam menggunakan metode ilmiah peserta didik dapat menerapkan produknya dalam kehidupan sehari-hari yang bisa dimanfaatkan bagi dirinya sendiri khususnya ataupun pada masyarakat, karena hakikatnya penemuan produk tersebut dipergunakan untuk menjawab permasalahan yang terjadi pada kehidupan manusia baik permasalahan pada individu ataupun pada lingkungan sekitar.

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) atau sains pada jenjang menengah pertama diajarkan secara terpadu meliputi fisika, biologi, serta kimia.⁵ Meskipun terdiri dari beberapa bidang, akan tetapi memiliki inti yang sama yakni terletak pada metode dan hasil pembelajarannya secara berkesinambungan.⁶ Kata terpadu dalam pembelajaran IPA bermakna adanya hubungan antara berbagai materi dan aspek yang tertuangkan dalam kompetensi dasar ilmu pengetahuan alam sehingga menghasilkan satu atau bahkan beberapa tema pembelajaran. Pembelajaran terpadu juga dapat diartikan sebagai pembelajaran yang memadukan materi dari beberapa mata pelajaran atau kajian ilmu kedalam sebuah tema. Keterpaduan dalam pembelajaran IPA diharapkan

⁵ Annisa Mahmuda, Ika Kartika, dan Raden Oktova, "Pengembangan dan Uji Coba Instrumen penilaian Hasil Belajar IPA SMP/MTs Kelas VII pada Materi Karakteritik Zat," *Berkala Fisika Indonesia* 9, no. 1 (2017): 8–15.

⁶ Nuryani Rustaman, "Bekerja Ilmiah," n.d.

agar pembelajaran tersebut akan menjadi lebih efektif, efisien, serta bermakna.⁷

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) dalam kurikulum 2013 yang diterapkan sebagai kurikulum pendidikan pada pembelajaran jenjang SMP/MTs terdapat beberapa perubahan diantaranya mengenai konsep pembelajaran yang dikembangkan menjadi mata pelajaran *integrative science* atau IPA terpadu dan tidak lagi sebagai pendidikan disiplin ilmu. Konsep dari kata terpadu ini ditunjukkan dalam Kompetensi Inti (KI) serta Kompetensi Dasar (KD) yang telah menggabungkan konsep-konsep IPA dari bidang ilmu biologi, fisika, Kimia, serta ilmu pengetahuan bumi dan antariksa (IPBA).⁸

Pembelajaran IPA merupakan pengetahuan mengenai gejala alam yang kemudian dituangkan berupa prinsip, fakta, konsep, dan hukum yang teruji kebenarannya dan telah melalui rangkaian panjang kegiatan dalam metode ilmiah. Pembelajaran IPA terpadu yang diterapkan diharapkan dapat memberikan peserta didik pengalaman secara langsung melalui kegiatan ilmiah sehingga dapat menambah kemampuan untuk menerima, menyimpan, dan menerapkan konsep yang telah mereka pelajari. Sehingga peserta didik dapat terbiasa secara mandiri menemukan konsep yang telah dipelajari secara menyeluruh, bermakna, autentik, serta aktif.⁹

Tekanan zat dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari merupakan salah satu topik yang terdapat pada mata pelajaran IPA kelas VIII SMP/MTs semester genap. Topik ini berada ada kompetensi dasar 3.8 Memahami tekanan zat dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari, termasuk tekanan darah, osmosis, dan kapilaritas jaringan angkut pada tumbuhan. dan 4.8 Menyajikan data hasil percobaan untuk menyelidiki tekanan zat cair pada kedalaman tertentu, gaya apung, dan kapilaritas, misalnya

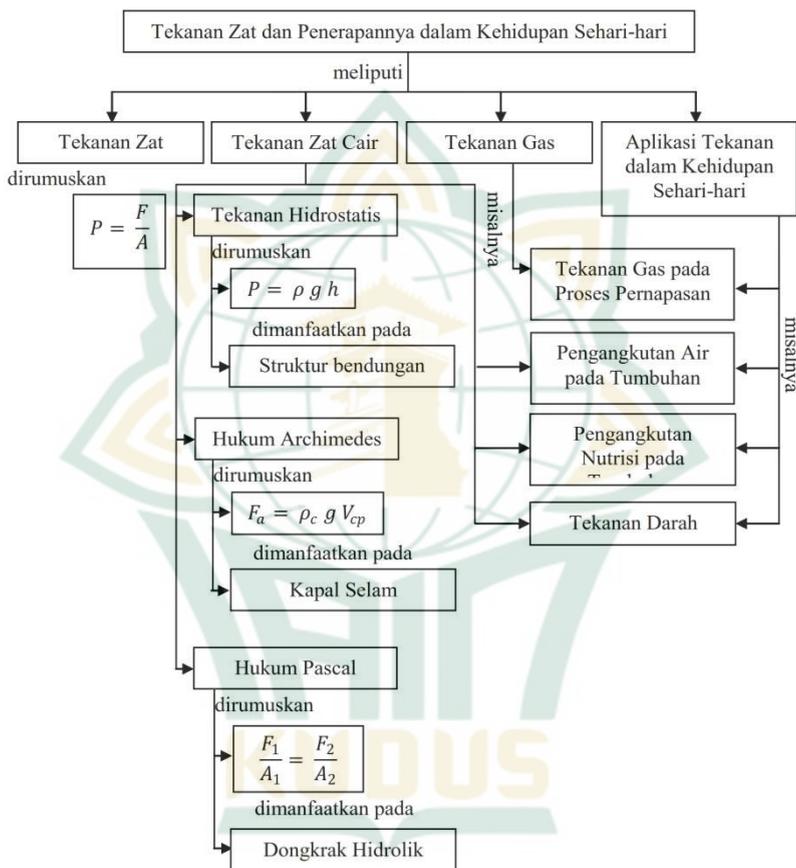
⁷Soesy Sri Wulandari, Prabowo, dan ZA. Imam Supardi, "Profil Pembelajaran terpadu Pada Mata pelajaran IPA di Sekolah Mengengah Pertama," *Jurnal Inovasi dan Pembelajaran Fisika*, n.d., 7–14.

⁸Wulandari, Prabowo, dan Supardi.

⁹Wulandari, Prabowo, dan Supardi.

dalam batang tumbuhan. Jabaran dari materi tersaji dalam peta konsep.

Gambar 2.1
Peta Konsep Tekanan Zat¹⁰



2. Keterampilan Proses Sains (KPS)

a. Pengertian Keterampilan Proses Sains

Keterampilan proses sains merupakan kemampuan dasar tertentu yang dibutuhkan untuk

¹⁰ Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia, *Ilmu Pengetahuan Alam, Pusat Kurikulum dan Perbukuan, Balitbang, kemendikbud*. (Pusat Kurikulum dan Perbukuan, Balitbang, kemendikbud, 2017).

menggunakan dan memahami sains.¹¹ Keterampilan proses Sains juga dapat diartikan sebagai aktivitas dasar dalam mempelajari sains, memperoleh teknik serta metode penelitian, dan membantu peserta didik untuk lebih aktif serta menjadikan pengetahuan yang dimiliki akan terus melekat sehingga tidak mudah untuk dilupakan.¹² Pendapat lain menyatakan keterampilan sains sebagai keterampilan-keterampilan mental dan fisik untuk menemukan serta mengembangkan secara mandiri fakta dan konsep sains serta menumbuhkan serta mengembangkan sikap dan nilai yang diharapkan.¹³ Sejalan dengan pendapat tersebut dikatakan bahwa keterampilan proses sains merupakan pendekatan pembelajaran yang berfokus pada pengembangan keterampilan peserta didik dalam memproses pengetahuan, serta menemukan dan mengembangkan secara mandiri konsep, fakta, dan nilai-nilai yang diperlukan.¹⁴

Berdasarkan pengertian diatas dapat diketahui bahwa ketrampilan proses sains merupakan keseluruhan keterampilan ilmiah yang dipakai untuk menemukan konsep, prinsip, ataupun teori sebagai upaya untuk mengembangkan konsep yang telah ada

¹¹ Ni Nyoman dan Sri Putu, “Reviu literatur tentang keterampilan proses sains,” no. May (2018).

¹² Muhammad Syaipul Hayat dan Iwan Setia Kurniawan, “Scientific Skills,” *Universitas Pendidikan Indonesia* (bandung, 2016), <https://www.infodesign.org.br/infodesign/article/view/355%0Ahttp://www.abergo.org.br/revista/index.php/ae/article/view/731%0Ahttp://www.abergo.org.br/revista/index.php/ae/article/view/269%0Ahttp://www.abergo.org.br/revista/index.php/ae/article/view/106>.

¹³ Rustika Novita Sari, Muslimin Ibrahim, dan Wasis, “Pengembangan perangkat Pembelajaran IPA Topik Tekanan Pada Zat Cair Berorientasi Inkuiri Terbimbing Untuk Melatihkan Keterampilan Proses Sains dan Pemahaman Konsep Siswa SMP,” *Pendidikan Sains Pascasarjana Universitas Negeri Surabaya* 5, no. 2 (2016): 1048–56.

¹⁴ Ajeng Suryani, Parsaoran Siahaan, dan Achmad Samsudin, “Pengembangan Instrumen Tes untuk Mengukur Keterampilan Proses Sains Siswa SMP pada Materi Gerak,” in *Prosiding Simposium Nasional Inovasi dan Pembelajaran Sains 2015*, 2015, 217–220.

atau mengevaluasi penemuan yang sebelumnya. Sehingga keterampilan proses sains merupakan kemampuan peserta didik untuk menerapkan metode ilmiah dalam menemukan, memahami, dan mengembangkan ilmu pengetahuan.¹⁵ Keterampilan proses sains harus dibiasakan untuk para peserta didik karena bertujuan untuk memunculkan individu yang dapat mengajukan pertanyaan, melakukan penelitian, mencapai pengetahuan ilmiah dengan menggunakan pemikiran ilmiah, atau bahkan mampu menggunakan pengetahuan yang dimiliki untuk memecahkan masalah yang dihadapi dalam kehidupan sehari-hari.¹⁶

b. Jenis Keterampilan Proses Sains

Keterampilan proses sains terdiri dari berbagai keterampilan yang semuanya memiliki keterkaitan antara satu dengan yang lain. Terdapat beberapa indikator dalam keterampilan proses sains meliputi, melakukan pengamatan, menginferensi, mengidentifikasi variabel, memprediksi, merumuskan hipotesis, menginterpretasi, menerapkan konsep, serta berkomunikasi.¹⁷ Indikator keterampilan proses sains menurut Nuryani Rustaman dapat dipaparkan pada Tabel 2.1 Aspek dan Indikator Keterampilan Proses Sains, sebagai berikut:¹⁸

Tabel 2.1
Aspek dan Indikator Keterampilan Proses Sains

No.	Keterampilan Proses Sains	Indikator
1.	Melakukan	1. Menggunakan sebanyak mungkin

¹⁵ Doris Ash, "The Process Skills of Inquiry," 1993, 51–62.

¹⁶ Fitria Hidayah dan Muhamad Imaduddin, "Diskripsi Keterampilan proses Sains Calon Guru Kimia Berbasis Inquiry pada Praktikum Kimia Dasar," *Jurnal Pendidikan Sains universitas muhammadiyah semarang* 03, no. 01 (2018): 8–12, <https://doi.org/10.26714/jps.3.1.2015.8-12>.

¹⁷ Nazwatul Ilmi et al., "Pengembangan Instrumen Penilaian Keterampilan Proses Sains pada Pembelajaran Fisika SMA," in *Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal) SNF2016*, vol. V, 2016, 57–62, <https://doi.org/doi.org/10.21009/0305010213>.

¹⁸ Hayat dan Kurniawan, "Scientific Skills."

	pengamatan (observasi)	indera dalam mengumpulkan data 2. Menggunakan fakta yang relevan dari hasil penelitian
2.	Menafsirkan pengamatan (interpretasi)	1. Menentukan pola dari suatu pengamatan 2. Menghubungkan hasil-hasil pengamatan 3. Menyimpulkan
3.	Mengelompokkan (klasifikasi)	1. Mengontraskan ciri-ciri 2. Membandingkan 3. Mencatat setiap hasil pengamatan 4. Mencari persamaan 5. Mencari dasar pengelompokkan atau pegolongan 6. Menghubungkan hasil-hasil pengamatan
4.	Meramalkan (prediksi)	1. Mengemukakan apa yang mungkin terjadi terhadap keadaan yang belum diamati 2. Menggunakan pola-pola hasil pengamatan
5.	Berkomunikasi	1. Mengubah bentuk penyajian 2. Memberikan Gambaran data empiris hasil percobaan atau pengamatan menggunakan grafik, Tabel, atau diagram 3. Menyusun dan menyampaikan laporan secara sistematis 4. Membaca grafik, Tabel, atau diagram 5. Menjelaskan hasil percobaan atau pengamatan 6. Mendiskusikan hasil kegiatan suatu peristiwa atau suatu masalah
6.	Berhipotesis	1. Menyadari suatu peristiwa perlu diuji kebenarannya untuk memperoleh bukti lebih banyak atau melakukan cara pemecahan masalah 2. Mengetahui bahwa terdapat lebih dari suatu kemungkinan penjelasan

		dari suatu peristiwa
7.	Merencanakan percobaan atau penyelidikan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menentukan alat bahan atau sumber yang akan digunakan 2. Menentukan apa yang akan dilakukan berupa langkah kerja 3. Menentukan variabel atau faktor penentu 4. Menentukan apa yang akan diukur
8.	Menerapkan konsep atau prinsip	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menggunakan konsep pada pengalaman baru untuk menjelaskan apa yang sedang terjadi 2. Menggunakan konsep yang telah dipelajari pada situasi baru
9.	Mengajukan pertanyaan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bertanya untuk meminta penjelasan 2. Mengajukan pertanyaan yang berlatar belakang hipotesis 3. Bertanya apa, bagaimana, dan mengapa

Berikut merupakan penjabaran dari keterampilan proses sains yang dapat dikembangkan dalam pembelajaran IPA:¹⁹

1) Melakukan Pengamatan (observasi)

Keterampilan untuk menggambarkan sebuah objek, fenomena yang saling berhubungan dalam mengamati secara langsung menggunakan alat indra. Dengan tujuan agar peserta didik mampu menggunakan alat indera secara optimal untuk memperoleh informasi yang berhubungan dengan kegiatan penyelidikan yang sedang dilakukan.

Kegiatan pengamatan di bedakan menjadi dua yaitu kegiatan yang bersifat kualitatif dan kegiatan yang bersifat kuantitatif. Contoh dari kegiatan yang bersifat kualitatif yaitu kegiatan

¹⁹ Viara Risti, “Pengembangan Asesmen IPA berbasis keterampilan Proses Sains Pada Materi Interaksi MakhluK Hidup Dengan Lingkungan Kelas VII di SMP Islam Az-Zahrah 2 Palembang” (Universitas Islam Negeri Raden Fatah, 2018).

pengamatan yang menggunakan panca indra sebagai sarana mendapatkan data. Contoh menentukan warna benda, merasakan suhu tubuh, merasakan tingkat sensitifitas kulit. Kegiatan pengamatan yang bersifat kuantitatif yaitu kegiatan yang menggunakan alat bantu untuk mendapatkan data yang seobjektif mungkin. Contohnya mengukur panjang meja menggunakan mistar, mengukur suhu dengan thermometer, dan menimbang massa benda dengan neraca.

Pentingnya melakukan pengamatan juga terdapat pada Al-Qur'an surat Al-'Alaq ayat 1-5, yaitu:

أَقْرَأْ بِاسْمِ رَبِّكَ الَّذِي خَلَقَ ① خَلَقَ الْإِنْسَانَ مِنْ عَلَقٍ ②
 أَقْرَأْ وَرَبُّكَ الْأَكْرَمُ ③ الَّذِي عَلَّمَ بِالْقَلَمِ ④ عَلَّمَ
 الْإِنْسَانَ مَا لَمْ يَعْلَمْ ⑤

Artinya: “Bacalah dengan (menyebut) nama Tuhanmu yang Menciptakan, Dia telah menciptakan manusia dari segumpal darah. Bacalah, dan Tuhanmulah yang Maha pemurah, yang mengajar (manusia) dengan perantaran kalam, Dia mengajar kepada manusia apa yang tidak diketahuinya.” (QS. Al-'Alaq: 1-5)

Wahyu pertama yang diberikan kepada Nabi Muhammad SAW ini menjelaskan bahwa Allah telah memuliakan/menjunjung tinggi martabat manusia melalui baca. Dimana membaca merupakan bagian dari kegiatan melakukan pengamatan. Artinya dengan proses ini manusia dapat menguasai ilmu-ilmu pengetahuan sehingga dengan ilmu-ilmu tersebut manusia dapat

mengetahui rahasia alam semesta yang sangat bermanfaat bagi kehidupannya.²⁰

2) Menafsirkan pengamatan (interpretasi)

Keterampilan menginterpretasi dapat diartikan sebagai keterampilan untuk menafsirkan pengamatan berdasarkan pola data atau fakta.²¹ Seperti contoh Mencatat setiap hasil pengamatan. Sesuai dengan hasil yang diperoleh kemudian mendeskripsikan secara kualitatif.

3) Mengelompokkan (klasifikasi)

Keterampilan mengelompokkan (klasifikasi) dapat diartikan mengenai keterampilan dalam proses mengelompokkan yang terdapat pada suatu kegiatan, seperti mencari perbedaan, mencari kesamaan, mengontaskan ciri-ciri, membandingkan, dan mencari dasar penggolongan.

4) Meramalkan (memprediksi)

Keterampilan memprediksi atau meramalkan berkaitan dengan memberikan dugaan tentang sesuatu hal yang belum terjadi dengan didasarkan pada pola atau kecenderungan data yang sudah diketahui. Memprediksi dapat makna sebagai antisipasi atau meramalkan tentang suatu hal yang dapat terjadi pada waktu mendatang yang didasarkan pada kecenderungan atau pola tertentu ataupun hubungan antara konsep, fakta, serta prinsip dalam ilmu pengetahuan.

5) Berkomunikasi

Keterampilan dalam menginformasikan hasil pengamatan, hasil percobaan, ataupun hasil prediksi yang dapat berbentuk lisan, tulisan, Tabel, Gambar, diagram, ataupun grafik berupa paparan sistematis (laporan) atau transformasi parsial yaitu mengubah dari bentuk laporan tertentu kedalam

²⁰ Sayid Qutub, “Sumber-Sumber Ilmu Pengetahuan dalam Al Qur’an dan Hadits,” *Humaniora* 2, no. 2 (2011): 1339–50.

²¹ Ilmi et al., “Pengembangan Instrumen Penilaian Keterampilan Proses Sains pada Pembelajaran Fisika SMA.”

bentuk laporan yang lain. Keterampilan komunikasi merupakan hal yang sangat penting dan harus dimiliki oleh peserta didik karena komunikasi merupakan dasar untuk memecahkan masalah. Mengkomunikasikan juga dapat diartikan menyampaikan dan memperoleh fakta, prinsip, dan konsep ilmu pengetahuan baik dalam bentuk suara, visual ataupun gabungan dari keduanya. Kegiatan yang termasuk dalam keterampilan mengkomunikasikan contohnya yaitu kegiatan mendiskusikan suatu masalah, membaca peta, membuat laporan dan kegiatan sejenis yang lain.²²

6) Berhipotesis

Keterampilan berhipotesis adalah kemampuan untuk melakukan dugaan sementara mengenai kebenaran yang akan muncul pada situasi kejadian atau peristiwa dengan mengacu pada konsep atau teori yang diperlukan tindak lanjut untuk membuktikan kebenaran tersebut.

7) Merencanakan percobaan atau penyelidikan

Keterampilan merencanakan percobaan atau penyelidikan seperti pada keterampilan lainnya yang beberapa kegiatan didasarkan pada pemikiran. Seperti contoh tidak semua alat bahan yang digunakan tertulis dalam panduan akan tetapi telah secara tidak langsung diketahui melalui permasalahan yang dikemukakan sehingga dalam hal ini peserta didik diperintahkan untuk menentukan secara mandiri alat dan bahan yang dibutuhkan. Seperti contoh, pada suatu penelitian atau pengamatan terhadap botol yang diisi dengan suhu yang berbeda. Selanjutnya menentukan berbagai macam variabel yang terdapat dalam pengamatan, menentukan apa yang diamati, diukur

²² Ilmi et al.

atau ditulis, serta menentukan cara dan langkah kerja juga termasuk merencanakan penyelidikan.²³

Pentingnya memiliki keterampilan merencanakan juga terdapat dalam Al-Qur'an surat Al-Hasyr ayat 18, yaitu:

يٰٓأَيُّهَا الَّذِينَ ءَامَنُوا اتَّقُوا اللَّهَ وَلْتَنْظُرْ نَفْسٌ مَّا

قَدَمَتْ لِغَدٍ ۖ وَاتَّقُوا اللَّهَ ۚ إِنَّ اللَّهَ خَبِيرٌ بِمَا تَعْمَلُونَ ﴿١٨﴾

Artinya: “Hai orang-orang yang beriman, bertakwalah kepada Allah dan hendaklah Setiap diri memperhatikan apa yang telah diperbuatnya untuk hari esok (akhirat); dan bertakwalah kepada Allah, Sesungguhnya Allah Maha mengetahui apa yang kamu kerjakan”. (QS. Al-Hasyr: 18)

Ayat tersebut menjelaskan mengenai pentingnya perencanaan. Perencanaan meruakan langkah awal yang perlu diperhatikan agar kegiatan yang akan dilakukan dapat berlangsung dengan baik. Sehingga dapat diketahui bahwa perencanaan merupakan kunci utama untuk menentukan aktivitas berikutnya. Tanpa adanya perencanaan, kegiatan tidak akan berjalan dengan baik bahkan mungkin akan gagal, sehingga dibutuhkan keterampilan merencanakan agar dapat mencapai tujuan yang dikehendaki.²⁴

8) Menerapkan konsep atau prinsip

Keterampilan menerapkan konsep berarti peserta didik mampu untuk menerapkan apa yang

²³ Risti, “Pengembangan Asesmen IPA berbasis keterampilan Proses Sains Pada Materi Interaksi Makhluk Hidup Dengan Lingkungan Kelas VII di SMP Islam Az-Zahrah 2 Palembang.”

²⁴ Sugeng Kurniawan, “Konsep Manajemen Pendidikan Islam Perspektif Al-Qur'an dan Al-Hadits (Studi Tentang Perencanaan),” *Nur El-Islam* 2, no. 2 (2015): 1–34.

telah dipelajari dan diketahui sehingga peserta didik mampu untuk menerangkan atau menjelaskan suatu peristiwa yang baru, ataupun peserta didik memiliki kemampuan untuk menerapkan konsep yang telah diketahui pada situasi yang baru, dan selain itu juga keterampilan menerapkan konsep adalah kemampuan dalam menggunakan rumus atau teori yang ada untuk menjelaskan suatu permasalahan.

9) Mengajukan pertanyaan

Keterampilan mengajukan pertanyaan dapat diartikan bahwa kegiatan yang dapat menumbuhkan kemampuan dalam peserta didik melalui pertanyaan yang diajukan oleh peserta didik sebagai upaya untuk mendapatkan jawaban atas suatu permasalahan yang dimiliki oleh peserta didik. Seperti contoh peserta didik bertanya untuk meminta penjelasan apa, mengapa, atau bagaimana penjelasan tentang kapal yang mengapung dilaut, hal itu menunjukkan bahwa peserta didik ingin mengetahui sesuatu dengan jelas dan juga menunjukkan bahwa peserta didik berfikir. Sedangkan pertanyaan tentang latar belakang hipotesis menunjukkan peserta didik telah memiliki gagasan atau perkiraan untuk menguji atau memeriksanya. Dengan demikian jelaslah bahwa bertanya tidak sekedar bertanya tetapi melibatkan pikiran.

c. Karakteristik Butir Soal Keterampilan Proses Sains

1) Karakteristik Umum Butir Soal Keterampilan Proses Sains.²⁵

- a) Pokok uji tidak diperkenankan terbebani oleh konsep sehingga tidak rancu dengan pengukuran penguasaan konsep. Konsep yang terlibat harus diyakini oleh penyusun dan pokok uji tidak terdengar asing oleh para peserta didik.

²⁵ Hayat dan Kurniawan, "Scientific Skills."

- b) Pokok uji harus mengandung sejumlah informasi yang akan diolah oleh peserta didik. Dapat berupa Gambar, diagram, grafik, data dalam Tabel, uraian, atau objek asli.
 - c) Penggunaan aspek yang diukur oleh pokok uji keterampilan harus jelas dan hanya boleh mengandung satu aspek saja, seperti mengkomunikasikan.
 - d) Penggunaan Gambar disarankan agar membantu dalam menghadirkan objek.
- 2) Karakteristik Khusus Butir Soal Keterampilan Proses Sains.²⁶
- a) Observasi: Objek atau peristiwa harus yang sesungguhnya.
 - b) Menafsirkan pengamatan (interpretasi): Data harus disertakan untuk memperhatikan pola.
 - c) Mengelompokkan (klasifikasi): Kesempatan mencari atau menemukan persamaan dan perbedaan harus ada, dan diperbolehkan memberikan kriteria tertentu untuk menentukan kelompok yang harus dibentuk atau melakukan pengelompokan.
 - d) Meramalakan (memprediksi): Pola atau kecenderungan untuk mengajukan suatu dugaan atau ramalan harus jelas.
 - e) Berkomunikasi: Harus berbentuk penyajian tertentu untuk diubah kedalam bentuk penyajian yang lain.
 - f) Berhipotesis: Bisa berupa menguji pernyataan yang ada dan mengandung hubungan dua variabel atau lebih, atau merumuskan dugaan sementara.
 - g) Merencanakan percobaan atau penyelidikan: Memeberi kesempatan untuk menyampaikan gagasan terkait alat/bahan yang digunakan, mengurutkan prosedur percobaan, menentukan variabel, atau mengendalikan variabel.

²⁶ Hayat dan Kurniawan.

- h) Menerapkan konsep/prinsip: Memuat konsep/prinsip yang akan diterapkan tetapi tanpa menyebutkan nama konsepnya.
- i) Mengajukan pertanyaan: Memunculkan sesuatu yang mengherankan, tidak biasa, atau kontradiktif agar peserta didik termotivasi untuk bertanya

d. Peranan Keterampilan Proses Sains dalam pendidikan

Keterampilan proses sains memiliki peranan penting dalam dalam pembelajaran IPA.²⁷ Hal ini didasari karena keterampilan proses sains dapat mengembangkan proses mental berupa pemecahan masalah, berfikir kritis, dan pengambilan keputusan oleh peserta didik menjadi lebih baik. Keterampilan proses sains juga sangat penting bagi peserta didik sebagai bekal mereka untuk menggunakan metode ilmiah dalam mengembangkan sains sehingga memperoleh pengetahuan baru atau mengembangkan pengetahuan yang dimiliki.²⁸ Dalam pembelajaran IPA, mengembangkan keterampilan proses sains dapat membantu peserta didik dalam menemukan fakta dan sikap ilmiah yang pada akhirnya akan berdampak positif pada proses ataupun produk pendidikan.²⁹ Oleh karena itu, keterampilan proses sains dapat dikatakan sebagai roda penggerak, penemuan, dan pengembangan fakta, konsep, sikap, dan nilai.

Keterampilan proses sains yang diaplikasikan dalam pembelajaran sains dapat melibatkan berbagai keterampilan baik yang bersifat manual, intelektual, ataupun sosial. Dengan menghasilkan suatu produk melalui proses kerja ilmiah sehingga dapat membentuk sikap-sikap ilmiah. Sikap ini sangat penting untuk dimiliki peserta didik guna menjaga kemurnian dan kesinambungan dalam perkembangannya. Sehingga untuk tetap menjaga

²⁷ Hayat dan Kurniawan.

²⁸ Mega Yati Lestari dan Nirva Diana, "Keterampilan Proses Sains (KPS) pada Pelaksanaan Praktikum Fisika Dasar I," *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education* 01, no. 1 (2018): 49–54.

²⁹ Hayat dan Kurniawan, "Scientific Skills."

atau bahkan meningkatkan mutu dan kualitas dalam suatu pendidikan maka kegiatan asesmen atau evaluasi yang berkesinambungan perlu dilakukan. Asesmen atau penilaian pendidikan sedang diutamakan untuk membantu sistem evaluasi yang terus berjalan sampai saat ini, yaitu menemukan potensi peserta didik bukannya melalui hasil belajar melainkan juga dapat melalui proses pembelajaran.

3. Instrumen Tes Berbasis *Online* dan *Google Form*

Instrumen merupakan alat yang digunakan untuk mengukur kegiatan evaluasi pembelajaran. Salah satunya yaitu tes. Sehingga dapat dikatakan bahwa instrumen tes merupakan alat ukur yang digunakan untuk mengetahui atau mengukur sesuatu dalam suasana, dengan cara dan aturan yang telah ditentukan.³⁰ Dalam penelitian ini instrumen tes yang dikembangkan berbentuk soal pilihan ganda. Soal pilihan ganda merupakan bentuk tes yang memiliki satu jawaban benar atau yang paling tepat. Penggunaan soal pilihan ganda memiliki beberapa kelebihan dan kelemahan yaitu materi yang diujikan dapat mencakup sebagian besar dari bahan pengajaran yang telah diberikan, jawaban peserta didik dapat dikoreksidengan mudah dan cepat menggunakan kunci jawaban, jawaban untuk setiap pertanyaan sudah pasti benar atau salah sehingga penilaiannya bersifat objektif. Dengan kelemahannya yaitu kemungkinan untuk melakukan tebakan jawaban masih cukup besar dan proses berfikir peserta didik tidak dapat dilihat dengan nyata.³¹

Instrumen tes berbasis *online* dalam penelitian ini memanfaatkan *google form* sebagai medianya. *Google form* merupakan salah satu aplikasi berupa template

³⁰ Ina Magdalena et al., “Pengembangan Instrumen Tes Siswa Tingkat Sekolah Dasar Kabupaten Tangerang,” *Nusantara : Jurnal Pendidikan dan Ilmu Sosial* 2, no. 2 (2020): 227–37.

³¹ Selvi Angraini, “Pengembangan Instrumen Penilaian Ulangan Harian Online Untuk Mengukur Penguasaan materi Fisika dan Mengetahui Respon belajar peserta Didik SMA” (Universitas Negeri Yogyakarta, 2017).

formulir atau lembar kerja yang dapat dimanfaatkan secara mandiri atau secara bersama-sama yang bertujuan mendapatkan informasi pengguna.³² *Google form* menjadi bagian dari komponen *Google docs* yang dapat diakses secara gratis dan pengoprasian yang cukup mudah.³³ Dengan fitur yang dapat dibagi kepada semua orang secara terbuka atau hanya dikhususkan kepada pemilik akun tertentu menggunakan pilihan akseibilitas dan fitur lain seperti *auto proctor* yang cara penggunaannya yaitu dapat diaktifkannya kamera pada layar selama kegiatan berlangsung, sehingga dapat memantau kegiatan peserta didik dari jarak jauh menjadikan *google form* pilihan bagi banyak pendidik sebagai sarana melakukan penilaian pembelajaran secara virtual.

Google form merupakan aplikasi berbasis web yang dapat digunakan bagi setiap orang termasuk pada pendidik dan peserta didik untuk dapat memberikan tanggapan atau jawaban terhadap pertanyaan secara cepat kapanpun dan dimanapun dengan menggunakan aplikasi internet seperti, komputer, laptop, ataupun gawai. Selain itu, penggunaan *google form* sebagai sarana penilaian pembelajaran selain tidak membutuhkan kertas untuk mencetak juga akan menghemat waktu dalam membagikan soal, mengumpulkan soal, serta menganalisis hasil dari soal ataupun angketnya.

Keunggulan pembuatan lembar instrumen tes menggunakan *google form* antara lain meliputi :³⁴

- a. Tampilan lembar formulir yang menarik, dikarenakan tersedianya fasilitas kepada pengguna untuk menambahkan foto, Gambar, dan video kedalam

³² Pitri Wulandari, Maswani, dan Husnul Khotimah, “Google Form Sebagai Alternatif Evaluasi Pembelajaran di SMAN 2 kota Tangerang,” in *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan FKIP*, vol. 2 (tangerang, 2019), 421–25.

³³ Dwi Purwati dan Alifi Nur Prasetya Nugroho, “Pengembangan Media Evaluasi Pembelajaran Sejarah Berbasis Google Formulir di SMA N Prambanan” 4, no. 1 (2018): 1–10.

³⁴ Batubara, “Penggunaan Google Form Sebagai Alat Penilaian Kinerja Dosen di Prodi PGMI UNIKA Muhammad Aryad Al Banjari.”

- instrumen tes dan terdapat template yang menjadikan lembar instrumen semakin menarik.
- b. Terdapat berbagai jenis tes yang dapat dipilih sesuai dengan kebutuhan pengguna, seperti pertanyaan dengan pilihan jawaban ceklis, pilihan ganda, skala linier, dan tarik-turun.
 - c. Responden dapat memberikan tanggapan dengan segera dimanapun tanpa terbatas oleh ruang dan waktu.
 - d. Formulir bersifat responsif, artinya instrumen penilaian dapat dibuat dengan mudah, lancar, dan hasil yang optimal.
 - e. Tanggapan yang diberikan akan secara otomatis tersimpan, tersusun, tertampung, dan dianalisa dengan cepat dan aman.
 - f. Dapat dikerjakan bersama-sama dengan orang lain.

4. Kualitas Instrumen

Sebuah instrumen dikatakan baik dan layak untuk digunakan adalah ketika instrumen tersebut mampu mengungkapkan hasil belajar secara objektif. Untuk mengetahui kualitas instrumen tersebut telah baik atau layak digunakan maka instrumen tersebut harus memiliki validitas (ketepatan) dan reabilitas (ketetapan).³⁵

a. Validitas

Validitas merupakan dukungan berupa bukti dan teori terhadap penafsiran skor berdasarkan dengan tujuan penggunaan tes.³⁶ Menunjukkan sejauh mana instrumen yang telah dikembangkan dapat mengukur atau memberikan informasi yang sesuai dan dapat dipergunakan untuk mencapai suatu tujuan. Untuk mengetahui validitas dari instrumen yang dikembangkan dapat dilakukan dengan pengujian validitas kontruk, dan validitas isi. Suatu tes dikatakan mempunyai validitas kontruk apabila item soal yang

³⁵ Suryani, Siahaan, dan Samsudin, "Pengembangan Instrumen Tes untuk Mengukur Keterampilan Proses Sains Siswa SMP pada Materi Gerak."

³⁶ Esti Yuli Widayanti, "Pengembangan Tes Keterampilan proses Sains Dasar SD/MI," *Dinamika Penelitian* 16, no. 1 (2016): 27–58.

dikembangkan dapat mengukur setiap aspek seperti yang telah ditetapkan. Sedangkan validitas isi dilakukan dengan membandingkan antara isi instrumen dengan materi yang telah diajarkan. Dan validitas isi akan ditentukan berdasarkan penilaian oleh para pakar.³⁷

b. Reabilitas

Merupakan tingkat atau derajat ketetapan dari suatu instrumen tes. Untuk mengetahui ketetapan dari instrumen dapat dilakukan melalui *test-retest*, ekuivalen, gabungan, konsistensi internal.³⁸

- 1) *Test-retest* merupakan cara pengujian instrumen yang dilakukan dengan mencobakan instrumen beberapa kali pada responden, dalam artian instrumen dan responden sama akan tetapi waktu yang berbeda. Dalam hal ini dikatakan reliabel apabila menghasilkan koefisien korelasi positif dan signifikan.
- 2) Ekuivalen merupakan instrumen yang berisi pernyataan yang berbeda akan tetapi memiliki maksud yang sama. Cara ini membutuhkan pengujian instrumen sekali tetapi dua instrumen, dengan responden dan waktu yang sama. Cara menghitung yaitu dengan mengkorelasikan antara data instrumen satu dengan yang dijadikan ekuivalen.
- 3) Gabungan, merupakan gabungan dari cara pertama dan kedua. Reabilitas dilakukan dengan mengkorelasikan dua instrumen kemudian dikorelasikan pada pengujian kedua, kemudian dilakukan korelasi secara silang.
- 4) Konsistensi internal, diujikan dengan mencobakan instrumen sekali saja, kemudian dianalisis atas data yang telah diperoleh menggunakan teknik

³⁷ Kazeni Mungandi Monica Monde, "Development and Validation of a Test of Integrated Science Process Skills For The Further Education and training Learners" (University Of Pretoria, 2005).

³⁸ Sugiyono, *Statistika Untuk Penelitian* (bandung: Alfabeta, 2006).

tertentu. Dapat menggunakan teknik Spearman Brown, KR 20, KR 21, serta Anova Hoyt.

B. Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu mengenai pengembangan instrumen tes berbasis *online* pada topik tekanan zat dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari untuk mengukur keterampilan proses sains peserta didik SMP/MTs antara lain:

1. Penelitian yang dilakukan oleh Raden Roro Yayuk Srirahayu, Indah Sulisty Arty yang pada tahun 2018 dengan judul “Pengembangan Instrumen *Experiment Performance Assessment* Untuk Menilai Keterampilan Proses Sains dan Kerja Sama”. Menunjukkan bahwa produk instrument *experiment performance assessment* yang telah dikembangkan memiliki kategori valid, reliabel, serta efektif untuk menilai keterampilan proses sains dan kerja sama peserta. Metode yang digunakan diadopsi dari Dick et al yang terbagi dalam tahap pendahuluan, tahap perencanaan, tahap pengembangan, tahap uji coba terbatas dan tahap uji coba luas.³⁹ Penelitian ini dengan penelitian yang sedang peneliti kembangkan memiliki kesamaan yaitu sama-sama mengembangkan instrumen keterampilan proses sains. Sedangkan perbedaannya yaitu bahwa jenis instrumen yang telah dikembangkan berupa asesmen kinerja, sedangkan penelitian yang peneliti kembangkan berupa instrumen tes soal pilihan ganda. Selain itu pada penelitian ini dilakukan secara konvensional sedangkan penelitian yang peneliti kembangkan berbasis *online* dengan memanfaatkan teknologi yang dimiliki.
2. Penelitian yang dilakukan oleh Dini Hardiyanti pada tahun 2015 dengan judul “Pengembangan *Assessment* Kinerja Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas VII SMP Negeri 4 Palimanan pada Konsep Pencemaran Lingkungan”. Mengemukakan bahwa adanya peningkatan keterampilan proses sains yang signifikan

³⁹ Raden Roro Yayuk Srirahayu dan Indyah Sulisty Arty, “Pengembangan Instrumen *Experiment Performance Assessment* untuk Menilai Keterampilan Proses Sains dan Kerja sama,” *Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan* 22, no. 2 (2018): 168–81.

antara peserta didik yang diterapkan asesmen kinerja dengan peserta didik yang tidak diterapkan asesmen kinerja, dan peserta didik merespon positif terhadap penerapan asesmen kinerja. Dalam penelitian yang telah dikembangkan menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode *Quasi eksperimental* dengan desain penelitian *pretest-posttest*.⁴⁰ Penelitian ini dengan penelitian yang sedang peneliti lakukan memiliki kesamaan yaitu sama-sama mengukur keterampilan proses sains peserta didik. Sedangkan perbedaannya yaitu dalam penelitian ini instrumen yang digunakan berupa instrumen kinerja dan menggunakan topik pencemaran lingkungan, sedangkan penelitian yang saya kembangkan berupa instrumen soal pilihan ganda berbasis *online* menggunakan topik tekanan zat.

3. Penelitian yang dilakukan oleh Dhika Rizqi Damayanti, Sri Yamtinah, dan Suryadi Budi Utomo pada tahun 2018 dengan judul “Pengembangan Instrumen Penilaian *Two-Tier Multiple Choice Question* Untuk Mengukur Keterampilan Proses Sains pada Tema Mata Sebagai Alat Optik”. Mengemukakan bahwa produk yang telah dikembangkan memiliki tingkat kevalidan dan reabilitas yang tinggi, respon yang ditunjukkan oleh guru yang menggunakan produk ini sangat baik. Dalam penelitian ini menggunakan Uji perbandingan untuk membandingkan nilai siswa pada kelas eksperimen yang menggunakan TTMC dan kelas kontrol yang menggunakan MCQ.⁴¹ Penelitian ini dengan penelitian yang sedang dilakukan peneliti memiliki kesamaan yaitu sama-sama mengembangkan instrumen penilaian berupa tes pilihan ganda dan digunakan untuk mengukur keterampilan proses

⁴⁰ Dini Hardiyanti, “Penerapan Asesmen Kinerja Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas VII SMP Negeri 4 Palimanan Pada Konsep Pencemaran Lingkungan” (Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Syekh Nurjati, 2015).

⁴¹ Dhika Rizqi Damayanti, Sri Yamtinah, dan Suryadi budi Utomo, “Pengembangan Instrumen Penilaian *Two-Tier Multiple Choice question* Untuk Mengukur Keterampilan Proses Sains Siswa Pada Tema Mata Sebagai Alat Optik,” *INKUIRI: Jurnal Pendidikan IPA* 7, no. 2 (2018): 252–61, <https://doi.org/10.20961/inkuiri.v7i2.22984>.

sains, sedangkan perbedaannya yaitu pada penelitian ini mengembangkan instrumen penelitian *two-Tier Multiple* secara konvensional menggunakan materi alat optik, sedangkan penelitian yang sedang dilakukan peneliti berupa instrumen pilihan ganda tidak bertingkat serta berbasis *online* menggunakan topic tekanan zat.

C. Kerangka Berfikir

Berdasarkan latar belakang dan deskripsi teori yang telah dipaparkan, kerangka berfikir dalam penelitian ini disajikan pada Gambar 2.2 Kerangka Berfikir Penelitian berikut ini.

Gambar 2.2
Kerangka Berfikir Penelitian

