

Pengembangan Alat Praktikum IPA Materi Gelombang dan Indra Pendengaran

Aprina Defianti* dan Silviana Hendri

Abstrak

Praktikum merupakan metode yang efektif dalam membelajarkan Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) ke siswa. Melalui praktikum, siswa lebih dapat memahami konsep Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) dari pada sekadar mendengar atau membaca penjelasan konsep, terutama pada konsep Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) yang tidak dapat teramati langsung oleh mata. Dalam Kurikulum 2013, pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) harus dapat mengintegrasikan berbagai konsep sehingga siswa memiliki pemahaman yang menyeluruh terhadap suatu fenomena. Penelitian ini bertujuan untuk membuat alat praktikum Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) yang mengintegrasikan konsep Fisika dan Biologi dalam satu set alat. Penggunaan alat praktikum tersebut membantu siswa mengeksplorasi konsep gelombang, jenis-jenis gelombang mekanik, sifat gelombang, gelombang bunyi, mekanisme proses mendengar dan bagian-bagian indra pendengaran. Adapun metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian dan pengembangan yang terdiri dari tahap define, design, dan develop. Pada tahap define, dilakukan studi terhadap standar isi kurikulum 2013 pada pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) Sekolah Menengah Pertama (SMP) guna menentukan alat praktikum yang akan dikembangkan. Sedangkan pada tahap design, dilakukan proses merancang dan membuat alat menggunakan bahan-bahan yang aman dan mudah diperoleh sehingga dapat direplikasi dan digunakan pada pembelajaran di sekolah. Selanjutnya untuk tahap develop, dilakukan kajian empirik, uji coba dan expert judgment oleh pakar pendidikan.

Kata-kata kunci: pengembangan, alat praktikum, integrasi, gelombang, indra pendengaran

Pendahuluan

Materi Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) tidak cukup diajarkan secara lisan. Hal ini dikarenakan karakteristik Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) terdiri dari produk dan proses. Produk berupa pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif. Sedangkan proses Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) berupa kerja ilmiah. Pembelajaran yang ideal memperhatikan kedua karakteristik tersebut. Pembelajaran secara lisan, yakni dengan metode ceramah, hanya melibatkan pendengaran siswa saja, sementara untuk belajar bermakna dibutuhkan keterlibatan semua panca indra siswa dalam menerima materi pelajaran. Metode praktikum dipandang sebagai suatu kesempatan bagi siswa untuk dapat terlibat langsung dalam pembelajaran [1], [2], [3], [5], [7], [9].

Proses pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) berdasarkan kurikulum 2013 merupakan proses pembelajaran yang integratif atau terpadu. Hal ini dimaksudkan agar siswa memiliki pemahaman yang menyeluruh terhadap suatu fenomena. Penelitian ini bertujuan untuk membuat alat praktikum Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) yang mengintegrasikan konsep Fisika dan Biologi dalam satu set alat. Alat praktikum tersebut dirancang untuk digunakan menjelaskan konsep pada materi gelombang dan indra pendengaran terutama konsep

gelombang, jenis-jenis gelombang mekanik, sifat gelombang, gelombang bunyi, mekanisme proses mendengar dan bagian-bagian indra pendengaran.

Teori

Pengertian Praktikum

Millar mengungkapkan bahwa istilah praktikum sebagai istilah yang merujuk pada aktivitas pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) dimana siswa bekerja secara individu maupun kelompok kecil dalam hal memanipulasi dan atau mengamati objek nyata. Kategori praktikum terdiri percobaan sederhana (dengan langkah kerja seperti resep), investigasi suatu fenomena, dan penemuan baru [1].

Manfaat Praktikum

Praktikum terdiri dari kegiatan *hands-on* (kerja ilmiah) dan *minds-on* (berpikir ilmiah). Dengan kedua kegiatan tersebut, siswa bertindak layaknya ilmuwan. Hal ini memberikan beberapa manfaat, yakni (1) siswa merasa memiliki praktikum, (2) motivasi belajar siswa meningkat, (3) siswa dapat mentransfer keterampilan yang dipelajari dari sekolah dalam menyelesaikan permasalahan sehari-hari, (4) meningkatkan kognitif siswa, dan (5) mengajarkan siswa perlunya bukti empiris [9].

Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) Terintegrasi

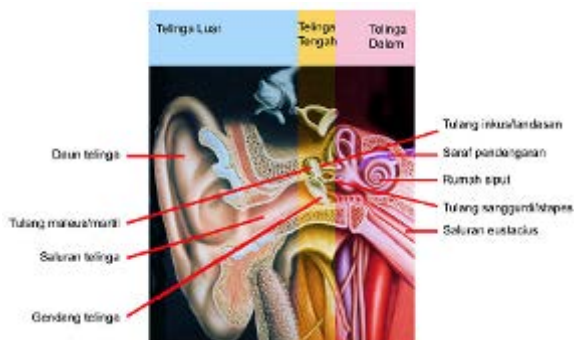
Pembelajaran terintegrasi atau terpadu merupakan pembelajaran yang dikemas dengan suatu tema yang dibahas dari berbagai sudut pandang atau disiplin keilmuan. Dalam pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA), tema tersebut dibahas dari berbagai aspek kajian Ilmu Pengetahuan Alam (IPA). Beberapa konsep yang relevan dengan tema dikaji dari seluruh aspek kajian [8], baik itu kajian Fisika, Biologi, maupun Kimia.

Gelombang

Getaran merambat dalam bentuk gelombang. Pada perambatan gelombang, yang merambat adalah energi, sedangkan zat perantara tidak ikut merambat. Berdasarkan energinya, gelombang dibedakan menjadi gelombang mekanik dan gelombang elektromagnetik. Berdasarkan arah rambatan dan arah getarannya, gelombang dibedakan menjadi gelombang transversal dan gelombang longitudinal. Bunyi merupakan salah satu gelombang longitudinal [6].

Indra Pendengaran

Indra pendengaran pada manusia adalah telinga. Telinga dibagi menjadi tiga bagian, yaitu telinga luar, telinga tengah, dan telinga dalam. Adapun struktur telinga dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Struktur Telinga Manusia (Sumber : Graphis Diagram, Dokumen Kemendikbud)

Gelombang bunyi yang masuk ke telinga luar akan menggetarkan gendang telinga. Getaran-getaran tersebut diterima oleh saraf *auditorius* atau reseptor pendengar dan selanjutnya dikirim ke otak. Pada sistem pendengaran, telinga akan mengubah gelombang menjadi impuls saraf yang diterjemahkan oleh otak sebagai suara [6].

Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian dan pengembangan. Model penelitian

dan pengembangan mengacu pada model *Four-D (4D)* yang dikemukakan oleh Thiagarajan dan rekannya pada tahun 1974. Model ini meliputi 4 tahap, yakni *Define* (Mendefinisikan), *Design* (Merancang), *Develop* (Mengembangkan), dan *Dissemination* (Menyebarkan) [4]. Peneliti melakukan penelitian dalam tiga tahap awal. Pada tahap *define* (mendefinisikan), dilakukan studi terhadap standar isi kurikulum 2013 pada pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) Sekolah Menengah Pertama (SMP) guna menentukan alat praktikum yang akan dikembangkan. Sedangkan pada tahap *design* (merancang), dilakukan proses merancang dan membuat alat menggunakan bahan-bahan yang aman dan mudah diperoleh sehingga dapat direplikasi dan digunakan pada pembelajaran di sekolah. Selanjutnya untuk tahap *develop* (mengembangkan), dilakukan kajian empirik, uji coba dan *expert judgment* (penilaian ahli) oleh pakar pendidikan.

Hasil dan Diskusi

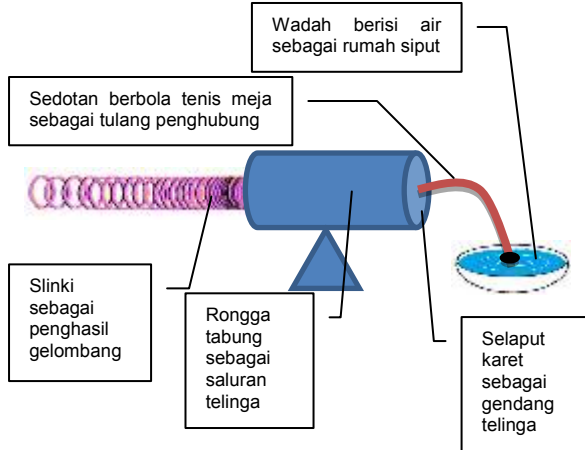
Pengembangan alat praktikum Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) materi gelombang dan indra pendengaran dirancang dengan melakukan studi pendahuluan berupa studi kurikulum, studi literatur, dan studi lanjut. Pada studi kurikulum dilakukan analisis kompetensi dan analisis materi. Pada awalnya peneliti menganalisis kompetensi dasar yang harus dicapai siswa Sekolah Menengah Pertama (SMP) dilanjutkan dengan menganalisis materi Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) yang sesuai dengan kompetensi dasar. Adapun kompetensi dasar dan konsep materi yang sesuai sebagai landasan pembuatan alat praktikum tercantum dalam tabel 1.

Tabel 1. Kompetensi Dasar dan Konsep Materi

Kelas	Kompetensi Dasar	Konsep Materi	Bidang Kajian
VIII	3.10 Memahami konsep getaran, gelombang, bunyi, dan pendengaran, serta penerapannya dalam sistem sonar pada hewan dan dalam kehidupan sehari-hari.	-Konsep getaran, gelombang, bunyi -Indra pendengaran, mekanisme mendengar	-Fisika -Biologi

Setelah studi kurikulum, dilakukan studi literatur. Peneliti memperoleh ide pembuatan alat setelah mengamati literatur tentang struktur telinga secara mendalam. Selanjutnya peneliti mengecek ketersediaan alat praktikum yang ingin dirancang di sekolah.

Berdasarkan studi pendahuluan, dibuat desain alat seperti dalam gambar 2.



Gambar 2. Desain Alat Praktikum

Untuk membuat alat tersebut, peneliti menggunakan berbagai alat dan bahan yang terjangkau harganya, aman, dan mudah dibuat. Peneliti juga memadukan berbagai warna agar alat terlihat lebih menarik. Selama proses pembuatan, alat dan bahan yang digunakan mengalami beberapa kali perubahan. Setiap alat yang dibentuk setelah dipotong, diampas (dihaluskan permukaannya) agar tidak tajam dan melukai siswa.

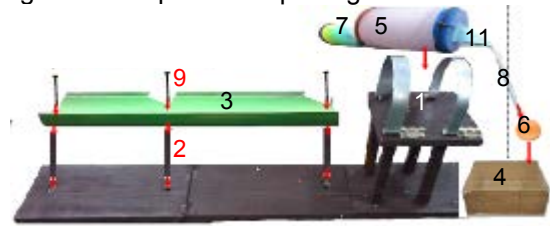
Adapun gambar alat yang telah berhasil dibuat dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Produk Alat

Set alat tersebut terdiri dari beberapa komponen, yakni (1) rangka alat (terbuat dari kayu dan alumunium tipis), (2) batang penyangga (terbuat dari kayu), (3) penyangga paralon (di atasnya dilapisi karpet hijau untuk sedikit meredam suara gesekan), (4) kolam air (terbuat dari akrilik), (5) kolom udara (terbuat dari resin dengan tutup dari selaput karet balon), (6) bola tenis meja, (7) slinki (mainan anak), (8) sedotan plastik, (9) skrup, (10) obeng (disediakan), dan (11) karton berperekat.

Untuk lebih jelasnya, komponen atau bagian-bagian alat dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Bagian-bagian Alat

Secara umum, kegiatan praktikum yang dapat dilakukan sebagai berikut. (1) Siswa memberikan simpangan pada slinki dan menggerakkan slinki maju-mundur, kemudian (2) mendengarkan suara yang dihasilkan, dan (3) memperhatikan riak air pada kolam air. Untuk menambah variasi kegiatan praktikum, siswa dapat mengganti besar simpangan slinki dan menggunakan dua kolom udara dengan ukuran panjang berbeda. Agar lebih memudahkan dan melancarkan kegiatan praktikum menggunakan alat tersebut, terlebih dahulu guru dapat membuat Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dan Lembar Kerja Siswa (LKS).

Sebelum menggunakan alat, siswa terlebih dahulu diminta merangkai alat sesuai petunjuk pada KIT. Keseluruhan set alat dimasukkan dalam KIT yang telah dirancang sedemikian rupa sebagaimana gambar 5.



Gambar 5. KIT dan Set Alat

Kesimpulan

Alat praktikum Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) materi gelombang dan indra pendengaran ini telah diuji dan dinilai oleh pakar pendidikan. Namun alat ini belum disebarluaskan di sekolah-sekolah. Alat ini dapat digunakan tidak hanya di tingkat Sekolah Menengah Pertama (SMP), akan tetapi dapat digunakan juga pada tingkat Sekolah Dasar (SD). Alat ini dapat diperbanyak dan dibuat dengan bahan yang lebih terjangkau dan mudah didapat seperti mengganti kolom udara dari resin dengan tabung plastik semisal botol minuman.

Ucapan terima kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dudung Abdurahman dan Agi Dahtiar atas bantuan dalam proses pembuatan alat. Penulis juga berterima kasih kepada teknisi Rudi dan dosen Prof. Anna Permanasari atas dikusinya yang bermanfaat.

Referensi

- [1] Abrahams, I., & Reiss, M, J. (2012). Practical work: Its Effectiveness in Primary and Second School in England. *Journal of Research In Science Teaching*. 49 (8), pp. 1035-1055
- [2] Abrahams, I., & Saglam, M. (2009). A Study of Teachers' Views on Practical Work in Secondary School in England and Wales. *Internasional Journal of Science Education*, pp. 1-16
- [3] Abrahams, I., & Sharpe, R. (2010). Untangling What Teacher Mean by The Motivational Value of Practical Work. *School Science Review*, 92(339), pp. 111-115
- [4] Haviz, M. 2013. Research and Development; Penelitian di Bidang Kependidikan yang Inovatif, Produktif dan Bermakna. *Ta'dib*. 16 (1), 28-43
- [5] Holstermann, N., Grube, D., & Bogeholz, S. (2009). Hand-On Activities and Their Influence on Students' Interest. *Research Science Education*. 40, pp. 743-757
- [6] Kemendikbud. 2014. *Buku Pegangan Siswa IPA Kelas VIII*. Jakarta : Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan
- [7] Millar, R. & Abrahams I. (2009). Practical Work : Making it More Effective. *School Science Review*. 91(334), pp. 59-64
- [8] Prasetyo, Z.K., dkk. 2011. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Sains Terpadu untuk Meningkatkan Kognitif, Keterampilan Proses, Kreativitas serta Menerapkan Konsep Ilmiah Peserta Didik SMP. Yogyakarta : UNY
- [9] Toplis, R. (2012). Students' View About Secondary School Science Lesson: The Role of Pratical Work. *Research Science Education*, 42, pp. 531 – 549

Aprina Defianti*
Mahasiswa Pendidikan IPA
SPS Universitas Pendidikan Indonesia
aprinadefianti@yahoo.co.id

Silviana Hendri
Mahasiswa Pendidikan IPA
SPS Universitas Pendidikan Indonesia
silvianahendri@gmail.com

*Corresponding author