

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Diskripsi Teori

1) Media pembelajaran

Media berasal dari kata “*medium*” yang berarti “perantara” atau “pengantar”. Media merupakan sarana pengantar informasi atau pesan yang akan disampaikan oleh sumber pesan atau pengirim pesan kepada sasaran atau penerima pesan tersebut¹. Media merupakan salah satu komponen komunikasi sebagai pembawa pesan dari komunikator (pengirim pesan) menuju komunikan (penerima pesan)². Menurut Gagne, media adalah berbagai jenis komponen dalam lingkungan siswa yang dapat merangsang siswa untuk belajar. Pendapat lain menurut Briggs, media adalah segala bentuk fisik yang menyajikan sebuah pesan dan dapat merangsang siswa untuk belajar³. Dalam dunia pendidikan, media dapat didefinisikan sebagai sesuatu yang dapat dijadikan sarana penyaluran komunikasi dan pesan. Dalam kegiatan belajar mengajar, media merupakan sesuatu yang dapat dijadikan sarana untuk penyaluran komunikasi dan pesan antara guru dan siswa. Dari beberapa pendapat tersebut, media adalah suatu sarana sebagai pengantar pesan yang terdapat dilingkungan siswa serta dapat dijadikan komponen dalam pembelajaran untuk mencapai tujuan yang diharapkan.

Menurut suwana, dkk, manfaat media pembelajaran adalah :

- 1) Penyampaian suatu materi pembelajaran dapat diseragamkan dengan baik.
- 2) Proses pembelajaran menjadi lebih menarik dan interaktif.
- 3) Efisiensi waktu belajar mengajar.
- 4) Meningkatkan kualitas belajar siswa.
- 5) Proses pembelajan dapat dilaksanakan dimana saja dan kapan saja.
- 6) Menumbuhkan sikap positif terhadap proses belajar siswa.

¹ Nunu Mahnun, “Kajian terhadap Langkah-langkah Pemilihan Media dan Implementasinya dalam Pembelajaran” 37, no. 1 (2012): 27.

² Azhar Arsyad, “Media Pembelajaran,” Revisi, xvi (Jakarta: PT RajaFGafindo, 2013), 4.

³ Deni Hardianto, “Media Pendidikan Sebagai Sarana Pembelajaran Yang Efektif” 1 (2005): 98.

7) Merubah peran guru menjadi lebih positif dan produktif⁴.

Berdasarkan definisi tersebut, dalam suatu proses pembelajaran terjadi proses komunikasi yang sedang berlangsung dalam suatu sistem, sehingga peran media pembelajaran sangat penting sebagai salah satu komponen sistem pembelajaran. Tanpa adanya media pembelajaran, komunikasi dalam suatu sistem tidak akan terjadi dan proses pembelajaran tidak akan berlangsung secara optimal. Fungsi media dalam proses pembelajaran dapat diketahui berdasarkan kelebihan dan kekurangan yang muncul dalam suatu pembelajaran⁵.

2) Pembelajaran IPA

Pembelajaran adalah proses belajar siswa yang menggunakan asas pendidikan ataupun teori belajar. Dalam suatu pembelajaran terjadi komunikasi secara fisik dan psikis antara guru dan siswa, guru akan memfasilitasi siswa agar belajar dengan baik dan nyaman⁶.

Proses pembelajaran merupakan suatu proses komunikasi atau penyampaian pesan dari sumber pesan ke penerima pesan melalui saluran atau media tertentu. Suatu pesan atau informasi dapat disampaikan berupa pengetahuan, keahlian, skill, ide, pengalaman dan lainnya. Dalam suatu kegiatan proses pembelajaran telah menjalankan fungsi komunikasi antara guru dan siswa. Adapun komponen komunikasi dalam suatu pembelajaran yakni;

- Guru sebagai pemberi pesan (komunikator) kepada siswa.
- Siswa sebagai penerima pesan (komunikan).
- Materi pembelajaran sebagai pesan.
- Alat peraga sebagai media pembelajaran.
- Hasil belajar siswa merupakan manifestasi berupa pendapat, pertanyaan maupun jawaban⁷.

Menurut H.W. Fowler, Ilmu Pengetahuan Alam merupakan suatu ilmu teoretis, yang didasarkan pada pengamatan, percobaan-percobaan terhadap gejala-gejala alam. Sebuah fakta dalam gejala-gejala alam diselidiki dan diuji berulang-ulang

⁴ Isran Rasyid Karo-Karo dan Rohani Rohani, "Manfaat Media dalam Pembelajaran," *AXIOM: Jurnal Pendidikan dan Matematika* 7, no. 1 (29 Juni 2018): 94, <https://doi.org/10.30821/axiom.v7i1.1778>.

⁵ Arsyad, "Media Pembelajaran," 7–8.

⁶ Sulthon, "Pembelajaran IPA yang Efektif dan Menyenangkan Bagi Siswa Madrasah Ibtidaiyah (MI)," *Elementary* 4 (2016): 40.

⁷ Hujair AH Sanaky, "Media Pembelajaran Interaktif-Inovatif," viii (Yogyakarta: Kaukaba Dipabtara, 2013), 11.

melalui percobaan-percobaan (eksperimen), yang kemudian berdasarkan hasil eksperimen tersebut dirumuskan dalam sebuah keterangan ilmiah atau teori. Menurut Koballa dan Chiappetta, Ilmu Pengetahuan Alam merupakan suatu cara untuk mengembangkan kemampuan berpikir, cara menyelesaikan masalah, kumpulan segala pengetahuan, serta teknologi dan kemasyarakatan. Dalam proses pembelajaran IPA terdapat unsur-unsur yang tidak dapat dipisahkan satu sama lain, diantaranya yaitu (a) *Sikap* : rasa ingin tahu tentang suatu benda, fenomena alam sekitar, makhluk hidup serta hubungan sebab akibat yang menimbulkan masalah baru dan dapat dipecahkan melalui prosedur yang benar. (b) *Proses*: prosedur pemecahan masalah melalui metode ilmiah, meliputi perancangan percobaan, penyusunan hipotesis, evaluasi, pengukuran, serta penarikan kesimpulan. (c) *Produk*: produk IPA berupa fakta, prinsip, teori ataupun hukum. (d) *Aplikasi*: penerapan metode ilmiah dan konsep IPA dalam kehidupan sehari-hari⁸.

Dalam hal ini, Ilmu Pengetahuan Alam berperan sebagai produk ilmiah dari berbagai kumpulan pengetahuan berupa prinsip, konsep, teori, hukum⁹. Sedangkan menurut Nokes, IPA adalah suatu pengetahuan teoretis yang diperoleh dengan cara yang khusus (observasi, eksperimentasi, penyimpulan, penyusunan teori dan lainnya). Cara yang khusus tersebut disebut dengan metode ilmiah¹⁰.

Metode ilmiah merupakan suatu cara yang logis dalam memecahkan suatu masalah tertentu yang digunakan sebagai dasar suatu metode dalam pembelajaran IPA. Dalam memperoleh atau menemukan suatu pengetahuan dengan metode ilmiah maka harus ditempuh suatu rangkaian prosedur tertentu. Metode ilmiah merupakan gabungan cara berpikir antara rasional dan empiris yang tercermin dalam langkah-langkah yang terdapat dalam proses kegiatan ilmiah tersebut. Adapun kerangka dasar prosedur metode ilmiah yakni:

⁸ I Wayan Sukarjita, "Peningkatan Keterampilan Pengelolaan Pembelajaran IPA Terpadu Melalui Pelatihan Penggunaan KIT IPA bagi Guru IPA SMP di Kecamatan Kupang Barat," t.t., 34.

⁹ Anggit Grahito Wicaksono, "Penyelenggaraan Pembelajaran IPA Berbasis Pendekatan STEM dalam Menyongsong Era Revolusi Industri 4.0," *LENZA (Lentera Sains): Jurnal Pendidikan IPA* 10, no. 1 (25 Mei 2020): 54–62, <https://doi.org/10.24929/lenza.v10i1.98>.

¹⁰ Abdullah Aly dan Eny Rahms, "Ilmu Alamiah Dasar," ed. oleh Restu Damayanti, viii ed. (Jakarta: Bumi Aksara, 2015), 20.

- a) Menentukan masalah yang akan ditelaah dalam suatu ruang lingkup serta batas-batasnya.
- b) Mendiskripsikan permasalahan secara empiris dan rasional.
- c) Kerangka pemikiran sementara (hipotesis) yang disusun secara deduktif berdasarkan pengetahuan yang telah diketahui.
- d) Mengidentifikasi fakta-fakta yng dapat diamati
- e) Pengujian hipotesis keterbatasan dan keunggulan¹¹.

3) KIT (Komponen Instrumen Terpadu)

Media komponen instrumen terpadu (KIT) merupakan rangkaian peralatan yang dikemas dalam bentuk kotak unit pengajaran yang dapat digunakan siswa sebagai uji coba dalam keterampilan proses pada bidang studi science dan dilengkapi dengan petunjuk penggunaan¹². Penggunaan KIT dalam proses pembelajaran dalam menciptakan suasana belajar siswa menjadi menyenangkan sehingga siswa dapat aktif dalam pembelajaran dan dapat meningkatkan hasil belajar siswa¹³. Media KIT IPA berfungsi sebagai perantara pesan kepada siswa sehingga siswa dapat memahami pembelajaran atau konsep ilmu yang disampaikan oleh guru.

KIT memiliki bentuk yang praktis, tidak terlalu kecil dan tidak terlalu besar, sehingga dengan mudah digunakan oleh siswa dalam proses pembelajaran. Fungsi KIT pembelajaran secara garis besar dapat dibedakan menjadi beberapa kategori yaitu:

- a) Untuk menjelaskan antara informasi yang disampaikan guru dengan media yang berbentuk beda.
- b) Untuk meningkatkan kualitas dalam sebuah pembelajaran.
- c) Untuk merangsang siswa agar termotivasi dengan pesat dan menigkat.
- d) Untuk memudahkan siswa dalam memahami konsep, prinsip, materi atau teori dari materi yang dipelajari.
- e) Memberikan tekanan pada bagian-bagian yang penting.
- f) Memberikan variasi dalam sebuah pembelajaran.

¹¹ Aly dan Rahms, 21.

¹² Evy Indriani, Rachmat Sahputra, dan Lukman Hadi, "Pengembangan Media Komponen Instrumen Terpadu (KIT) Ikatan Kimia," t.t., 2.

¹³ Erwinsyah Satria dan Syafni Gustina Sari, "Penggunaan Alat Peraga dan KIT IPA oleh Guru dalam Pembelajaran di beberapa Sekolah Dasar Kecamatan Padang Utara dan Nanggalo Kota Padang," *Ikraith-humaniora* 2, no. 2 (2018): 8.

g) Meningkatkan efektivitas dan efisiensi dalam proses belajar¹⁴.

4) Keterampilan proses sains (*process skills*)

Keterampilan merupakan suatu kemampuan yang menggunakan pikiran, nalar, dan perbuatan secara efisien dan efektif guna mencapai suatu hasil tertentu termasuk dalam kreativitas. Sedangkan definisi proses merupakan perangkat keterampilan kompleks yang digunakan ilmuwan dalam melakukan percobaan ataupun penelitian. Menurut wahyudi, definisi keterampilan proses sains merupakan keterampilan yang melibatkan kemampuan siswa dalam memperoleh sebuah pengetahuan yang baru berdasarkan fenomena yang ditemukan. Keterampilan proses sains merupakan keterampilan yang diperlukan guna memperoleh, mengembangkan serta menerapkan konsep, prinsip, hukum serta teori sains baik dalam keterampilan mental, fisik ataupun sosial¹⁵.

Pada dasarnya, Keterampilan proses sains ialah teknik bahwa anak-anak mendapatkan informasi melalui pengalaman pertama dari kegiatan belajar yang dilakukan. Kegiatan praktikum merupakan salah satu bentuk pembelajaran yang memberikan pengalaman kepada siswa¹⁶. Keterampilan proses sains terdiri dari keterampilan dasar dan keterampilan terintegrasi. Adapun keterampilan dasar terdiri dari enam keterampilan diantaranya; mengobservasi, mengklasifikasi, memprediksi, mengukur, menyimpulkan, dan mengkomunikasikan. Sedangkan keterampilan terintegrasi diantaranya; mengidentifikasi variabel, membuat tabulasi data, menyajikan data dalam bentuk grafik, menggambarkan hubungan antar variabel, mengumpulkan data dan mengolah data, menganalisis penelitian, menyusun hipotesis, mendefinisikan variabel secara operasional, merancang penelitian atau eksperimen¹⁷.

¹⁴ Erwinsyah Satria dan Syafni Gustina Sari, "Penggunaan Alat Peraga Dan Kit Ipa Oleh Guru Dalam Pembelajaran Di Beberapa Sekolah Dasar Di Kecamatan Padang Utara Dan Nanggalo Kota Padang," t.t., 8.

¹⁵ Rustaman, *Membangun Literasi Sains Peserta Didik*.

¹⁶ Agil Lepiyanto, 'Analisis Keterampilan Proses Sains Pada Pembelajaran Berbasis Praktikum', *Bioedukasi (Jurnal Pendidikan Biologi)*, 5.2 (2017), 156 <<https://doi.org/10.24127/bioedukasi.v5i2.795>>.

¹⁷ *Belajar dan pembelajaran*.

5) Biobaterai

Baterai merupakan salah satu sumber energi listrik yang sering digunakan oleh manusia dalam kehidupan sehari-hari. Baterai mengubah energi kimia menjadi energi listrik melalui reaksi oksidasi dan reduksi yang terjadi pada elektroda¹⁸. Baterai menyimpan energi kimia, yang dapat mengubah reaksi bahan-bahan kimia sehingga menimbulkan aliran elektron. Baterai atau sel kering memiliki dua elektroda yaitu anoda (kutub negatif) yang terbuat dari logam zink dan katoda (kutub positif) yang terbuat dari grafit. Elektroda tersebut dihubungkan oleh larutan elektrolit yang terdapat ion-ion yang bergerak menghasilkan rangkaian listrik. Dari hal tersebut baterai merupakan sel elektrokimia yang mengubah energi kimia menjadi energi listrik¹⁹. Adapun jenis-jenis baterai sebagai berikut;

- Baterai primer yang terdiri dari sel alkaline, sel merkuri, sel seng-klorida, sel lithium, dan sel solar.
- Baterai sekunder yang terdiri dari baterai penyimpanan timbal, dan baterai nikel-cadmium²⁰.

Karakteristik baterai bergantung pada kemampuan baterai dalam mengeluarkan tegangan tiap satuan unit.

Tabel 2. 1 Karakteristik Baterai dan Tegangannya

Primary cell		Secondary cell	
Tipe	V	Tipe	V
Karbon-seng	1,5	Lead- acid	2,2
Alkaline	1,5	Nickel-iron	1,4
Merkuri	1,35	Nickel-cadmium	1,42
Silver-oxide	1,5		
Lithium	3,0		

Adapun komponen dalam baterai terdiri dari tiga bagian diantaranya :

¹⁸ Muslih Nasution, "Karakteristik Baterai Sebagai Penyimpan Energi Listrik Secara Spesifik" 6 (t.t.).

¹⁹ Wira Dian Jauharah, "Analisis Kelistrikan Yang Dihasilkan Limbah Buah Dan Sayuran Sebagai Energi Alternatif Bio-Baterai," 2013, 71.

²⁰ Nasution, "Karakteristik Baterai Sebagai Penyimpan Energi Listrik Secara Spesifik."

1. Batang karbon (Cu) sebagai katoda atau kutub positif baterai
2. Zeng (Zn) sebagai anoda atau kutub negatif baterai
3. Pasta sebagai elektrolit atau penghantar elektron baterai²¹.

Seiring perkembangan zaman, baterai banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Namun jika energi baterai habis, maka baterai tersebut menjadi polusi dan dapat mencemari lingkungan. Hal ini dikarenakan baterai merupakan limbah non-organik, dan tidak bisa diuraikan oleh pengurai, sehingga baterai termasuk limbah B3 (Bahan Berbahaya dan Beracun). Pada limbah baterai mengandung logam berat seperti Kobalt, lithium, mangan, dan timbal. Jika limbah tersebut tidak dapat diolah kembali dengan baik, maka dapat menyebabkan kerusakan pada lingkungan²².

Solusi dalam pemanfaatan baterai bekas adalah pembuatan biobaterai. Biobaterai merupakan suatu benda penyimpan energi listrik dari bahan organik yang ramah lingkungan. Biobaterai dapat diaktifkan dengan bantuan senyawa organik dalam bentuk glukosa. Menurut profesor kenji kano menyatakan bahwa sumber energi dari biobaterai adalah karbohidrat, glukosa, asam amino dan enzim. Biobaterai terjadi karena adanya dua logam yang berbeda dan saling berreaksi sehingga timbul beda potensial antara logam dan air, sehingga menyebabkan terjadinya potensial elektroda yang menghasilkan arus listrik. Dalam hal tersebut, limbah buah dan sayur dapat digunakan dalam penggunaan pasta dalam bio baterai sebagai elektrolitnya. Seperti limbah kulit pisang, limbah kulit pisang merupakan salah satu limbah organik yang dapat dimanfaatkan sebagai pengganti pasta elektrolit biobaterai. Menurut penelitian singgih dan ikhwan, kandungan yang terkandung dala kulit pisang yakni karbohidrat dan mineral, seperti kalium, magnesium, fosfor, klorida, kalsium dan besi. Didalam karbohidrat mengandung glukosa yang ketika bercampur dengan

²¹ Wiwik Purwati W dan Teguh Harjono, "Analisis Pemanfaatan Limbah Kulit Pisang Sebagai Energi Alternatif Pada Batterai," *EKSERGI Jurnal Teknik Energi* 13, no. 2 (2017): 61–67.

²² Muhammad Gifron, Nelmi Agustina, dan Doris Wela, "Pengolahan Limbah Kulit Durian dan Baterai Bekas Menjadi Salah Satu Sumber Energi Listrik yang Ramah Lingkungan," *Al-Fiziya: Journal of Materials Science, Geophysics, Instrumentation and Theoretical Physics* 1, no. 1 (25 April 2018), <https://doi.org/10.15408/fiziya.v1i1.8997>.

air dan di diamkan selama beberapa hari, maka akan terjadi fermentasi dan menghasilkan etanol. Etanol tersebut kemudian akan teroksidasi menjadi asam etanoat atau asam asetat yang termasuk dalam zat elektrolit. Zat eletrolit yang terkandung dalam kulit pisang dapat terionisasi dan dapat menghantarkan arus listrik²³.

6) Energi

Energi adalah sesuatu yang dapat memindahkan suatu materi dari satu tempat ke tempat yang lain. Dalam ilmu fisika, energi merupakan satuan kapasitas dalam melakukan sebuah usaha. Hukum kekekalan energi dapat diubah bentuknya, namun tidak dapat diciptakan dan dimusnahkan. Dalam kehidupan sehari-hari manusia membutuhkan energi dalam melakukan aktivitasnya, tanpa energi kegiatan manusia tidak dapat dilakukan. Sumber energi seperti matahari juga sangat dibutuhkan bagi makhluk hidup. Sumber energi merupakan segala sesuatu yang menghasilkan energi. Adapun klasifikasi sumber energi berdasarkan ketersediaannya diantaranya sebagai berikut:

a) Sumber energi tak terbarukan (*non-renewable energy source*)

Sumber energi tak terbarukan merupakan sumber energi yang jumlahnya sangat terbatas di bumi dan tidak dapat diperbaru lagu setelah habis. Dalam penggunaan sumber energi tak terbarukan yang berlebihan akan berdampak pada ketersediaan sumber energi yang akan habis. Misalnya batu bara, minyak bumi, dan gas alam.

b) Sumber energi terbarukan (*Renewable energy source*)

Sumber energi terbarukan merupakan sumber energi yang dapat digunakan langsung dan dapat diperbarui secara terus-menerus seta bersifat tidak terbatas. Misalnya *hydropower* (energi angin), *biomassa*, *gheothermal*, dan *solar energy*²⁴.

Dalam bentuknya energi bermacam-macam yakni; energi dalam berbentuk panas, gerak, cahaya, tenaga kimia, tenaga atom dan lainnya. Energi dalam bentuk panas dapat berubah menjadi bentuk energi mekanik, dan kemudian dapat berubah menjadi

²³ Cindy Nur Anggreani, "Kulit Pisang sebagai Bio-baterai Ramah Lingkungan (Biodegradable)," preprint (INA-Rxiv, 19 Desember 2019), <https://doi.org/10.31227/osf.io/wcrfz>.

²⁴ Hamdi, *Energi Terbarukan*, 1 ed. (Jakarta: Kencana, 2016), 12–16.

energi listrik. Aliran listrik dari energi mekanik dapat memijarkan bola lampu dan menghasilkan sebuah cahaya²⁵.

7) Sampah atau limbah

Dalam kehidupan sehari-hari, manusia tidak akan lepas dari sampah ataupun limbah. Sampah merupakan suatu hasil buangan yang dihasilkan dari suatu proses produksi manusia baik dari limbah industri maupun domestik (rumah tangga). Menurut undang-undang nomor 18 tahun 2008, sampah adalah sisa kegiatan sehari-hari manusia dan proses alam yang berbentuk padat. Berdasarkan sumbernya, sampah digolongkan menjadi tiga yaitu :

a. Sampah organik

Sampah organik merupakan sampah yang dihasilkan dari bahan-bahan alam dan dapat didegradasi oleh mikroba (bersifat *biodegradable*). Menurut Rosmidah, sampah atau limbah organik merupakan limbah yang mengandung unsur karbon baik berupa limbah dari makhluk hidup atau sisa makanan makhluk hidup²⁶. Adapun limbah dari makhluk hidup berupa kotoran hewan ataupun manusia yang mengandung nitrogen, posfor dan mikroba patogen. Sedangkan limbah dari sisa makanan makhluk hidup berupa sisa sayuran, kulit buah, dedaunan, ranting pohon dan lainnya.

b. Sampah anorganik

Sampah anorganik merupakan sampah yang dihasilkan dari bahan-bahan yang tidak berasal dari alam dan tidak dapat didegradasi oleh mikroba (*unbiodegradable*). Sampah anorganik berupa produk sintetis ataupun hasil proses pengolahan bahan tambang, seperti botol plastik, kaleng, kemasan plastik, dan lainnya.

c. Sampah limbah B3 (Bahan, Berbahaya dan Beracun)

Sampah limbah B3 merupakan sampah yang dihasilkan dari suatu kegiatan dan proses produksi baik dari limbah rumah tangga, industri, dan pertambangan yang terkontaminasi zat atau energi dan komponen lain. Sehingga sifat, konsentrasi, dan jumlahnya secara langsung ataupun tidak langsung dapat mencemari dan merusak lingkungan

²⁵ Aly dan Rahms, "Ilmu Alamiah Dasar," 94.

²⁶ Rosmidah Hasibuan, "Analisis Dampak Limbah/sampah Rumah Tangga Terhadap Pencemaran Lingkungan Hidup," *Jurnal Ilmiah "Advokasi"* 04, no. 2 (2016).

hidup, membahayakan lingkungan hidup, kesehatan serta kelangsungan hidup manusia dan makhluk hidup lain. Sampah limbah B3 diantaranya deterjen dan pemutih pakaian, pembasmi serangga, batu baterai, oli bekas dan lainnya. Untuk meningkatkan kualitas lingkungan dan kesehatan masyarakat perlu adanya pengolahan sampah yang sesuai. Dalam firman Allah Q.S Ali Imran {3} ayat 190-191:

إِنَّ فِي خَلْقِ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ وَاحْتِلَافِ اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ لَآيَاتٍ
لِّأُولِي الْأَلْبَابِ. الَّذِينَ يَذْكُرُونَ اللَّهَ قِيَامًا وَقُعُودًا وَعَلَىٰ جُنُوبِهِمْ
وَيَتَفَكَّرُونَ فِي خَلْقِ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ رَبَّنَا مَا خَلَقْتَ هَذَا بَاطِلًا
سُبْحَانَكَ فَقِنَا عَذَابَ النَّارِ

Artinya: “Sesungguhnya dalam penciptaan langit dan bumi, dan silih bergantinya malam dan siang terdapat tanda-tanda bagi orang-orang yang berakal. (yaitu) orang-orang yang mengingat Allah sambil berdiri atau duduk atau dalam keadaan berbaring dan mereka memikirkan tentang penciptaan langit dan bumi (seraya berkata): “Ya Tuhan kami, tiadalah Engkau menciptakan ini dengan sia-sia, Maha Suci Engkau, maka peliharalah kami dari siksa neraka.” (QS. Ali Imran{3}: 190-191)

Pada surat Ali Imran{3} ayat 190-191 menjelaskan bahwa dalam penciptaan langit dan bumi terdapat tanda-tanda bagi orang yang sering berfikir dan berfikir. Serta tanda-tanda kekuasaan Allah SWT bahwa Allah SWT menciptakan alam semesta dan segala sesuatu di dalamnya tidak ada yang sia-sia dan semua yang diciptakan Allah bermanfaat bagi makhluk-Nya. Seperti halnya dengan limbah ataupun sampah yang memiliki manfaat bagi manusia yang mau berfikir.

8) Topik Teknologi ramah lingkungan

Topik Teknologi ramah lingkungan merupakan topik pembelajaran IPA kelas IX tingkat SMP/MTs yang sesuai dengan kompetensi dasar 3.10 menganalisis proses dan produk ramah lingkungan untuk keberlanjutan kehidupan, dan 4.10 menyajikan karya tentang proses dan produk teknologi sederhana yang ramah lingkungan. Teknologi ramah lingkungan atau *sustainable technology/ green technology* adalah suatu bentuk penerapan teknologi yang mengutamakan prinsip-prinsip pelestarian

lingkungan. Menurut Sabharwal, Teknologi ramah lingkungan merupakan segala teknologi yang bertujuan menjadikan lingkungan hidup manusia menjadi lebih baik²⁷. Teknologi ramah lingkungan bertujuan untuk memberi kemudahan dan pemenuhan keperluan manusia. Dalam prinsip teknologi ramah lingkungan, terdapat enam prinsip diantaranya :

- a. *Refine* merupakan menggunakan suatu bahan atau produk yang ramah lingkungan dengan proses yang lebih aman dari teknologi sebelumnya.
- b. *Reduce* merupakan mengurangi jumlah limbah atau sampah dengan cara mengoptimalkan penggunaan bahan baku.
- c. *Reuse* merupakan memakai kembali bahan-bahan yang tidak terpakai atau menggunakan bahan yang sudah diproses dengan cara berbeda.
- d. *Recycle* merupakan menggunakan kembali bahan-bahan atau limbah dan diproses dengan cara yang sama.
- e. *Recovery* merupakan memanfaatkan limbah guna diproses untuk memenuhi kebutuhan manusia.
- f. *Retrieve energy* merupakan pengematan dalam penggunaan suatu energi dalam proses produksi.

Selain adanya prinsip-prinsip yang diperhatikan dalam teknologi ramah lingkungan. Teknologi ramah lingkungan juga memberikan berbagai manfaat dalam kehidupan manusia, diantaranya:

- 1) Teknologi ramah lingkungan sangat efektif dalam hal pemanfaatan sumber daya alam, sehingga lingkungan dapat tetap terjaga dengan baik.
- 2) Teknologi ramah lingkungan dapat mengurangi jumlah limbah agar tidak berlebihan, sehingga bisa mencegah pencemaran lingkungan.
- 3) Teknologi ramah lingkungan dapat mengurangi resiko penurunan kondisi kesehatan makhluk hidup, khususnya manusia.

²⁷ Misi Jini Riyana, Syahmani Syahmani, dan Ratna Yulinda, “Validitas dan Kepratisan Media Articulate Storyline Materi Teknologi Ramah Lingkungan Berkonteks Lahan Basah untuk Meningkatkan Literasi Sains,” *Journal of Mathematics Science and Computer Education* 2, no. 1 (31 Juli 2022): 44, <https://doi.org/10.20527/jmscedu.v2i1.5283>.

- 4) Teknologi ramah lingkungan dapat menekan biaya produksi dengan memanfaatkan sumber daya alam sebagai bagian dari teknologi yang mampu menghemat biaya.

Teknologi ramah lingkungan dapat diaplikasikan dalam beberapa bidang kehidupan diantaranya bidang energi, lingkungan, industri dan transportasi. Dalam bidang energi seperti Biofuel, Biogas, Biobaterai, Solar cell, Hidropower dan lainnya. Biofuel merupakan suatu jenis bahan bakar alternatif yang berasal dari bahan-bahan organik. Biofuel termasuk sumber daya alam yang dapat diperbarui. Biofuel berbeda dengan bahan bakar fosil, bahan bakar fosil berasal dari hewan atau tumbuhan yang telah mati selama jutaan tahun, sedangkan biofuel berasal dari bahan organik yang diolah secara langsung. Hampir sama dengan biogas, biogas merupakan salah satu jenis bahan bakar alternatif yang berasal dari proses fermentasi bahan-bahan organik oleh bakteri anaerob.

Dalam bidang lingkungan pengaplikasian teknologi ramah lingkungan seperti biopori, fitoremediasi dan toilet pengomposan. Biopori atau teknologi lubang resapan (TLR) merupakan teknik untuk membuat wilayah resapan air hujan dengan membuat lubang tanah dan menimbunnya dengan sampah organik agar menghasilkan kompos. Biopori sangat bermanfaat dalam pelestarian keseimbangan lingkungan, seperti dapat mencegah banjir dan menjamin ketersediaan air dimusim kemarau. Sedangkan fitoremediasi merupakan proses memanfaatkan tanaman untuk mengurangi pencemaran lingkungan dengan cara memindahkan, menghancurkan zat polutan dalam tanah dan air. Fitoremediasi dapat memperbaiki dan mengembalikan kondisi tanah dan air yang terkontaminasi oleh zat polutan.

Dalam bidang transportasi pengaplikasian teknologi ramah lingkungan sebagai upaya menciptakan kendaraan yang tidak menghasilkan gas emsi atau gas beracun yang berbahaya pada lingkungan. Sepeda motor listrik, mobil surya, dan kendaraan hidrogen merupakan pengaplikasian teknologi ramah lingkungan dalam bidang transportasi. Sepeda motor listrik merupakan kendaraan yang tidak menggunakan bahan bakar minyak dan digerakkan oleh dinamo atau akumulator. Sedangkan mobil surya merupakan kendaraan listrik yang menggunakan tenaga matahari sebagai sumber energi dayanya. Kendaraan hidrogen merupakan kendaraan yang menggunakan gas hidrogen sebagai bahan bakarnya. Terdapat dua jenis kendaraan hidrogen

diantaranya, kendaraan dengan mesin pembakaran dalam dan kendaraan dengan sel bahan bakar.

Dalam firman Allah pada Q.S Al Furqan {25} ayat 48 – 49

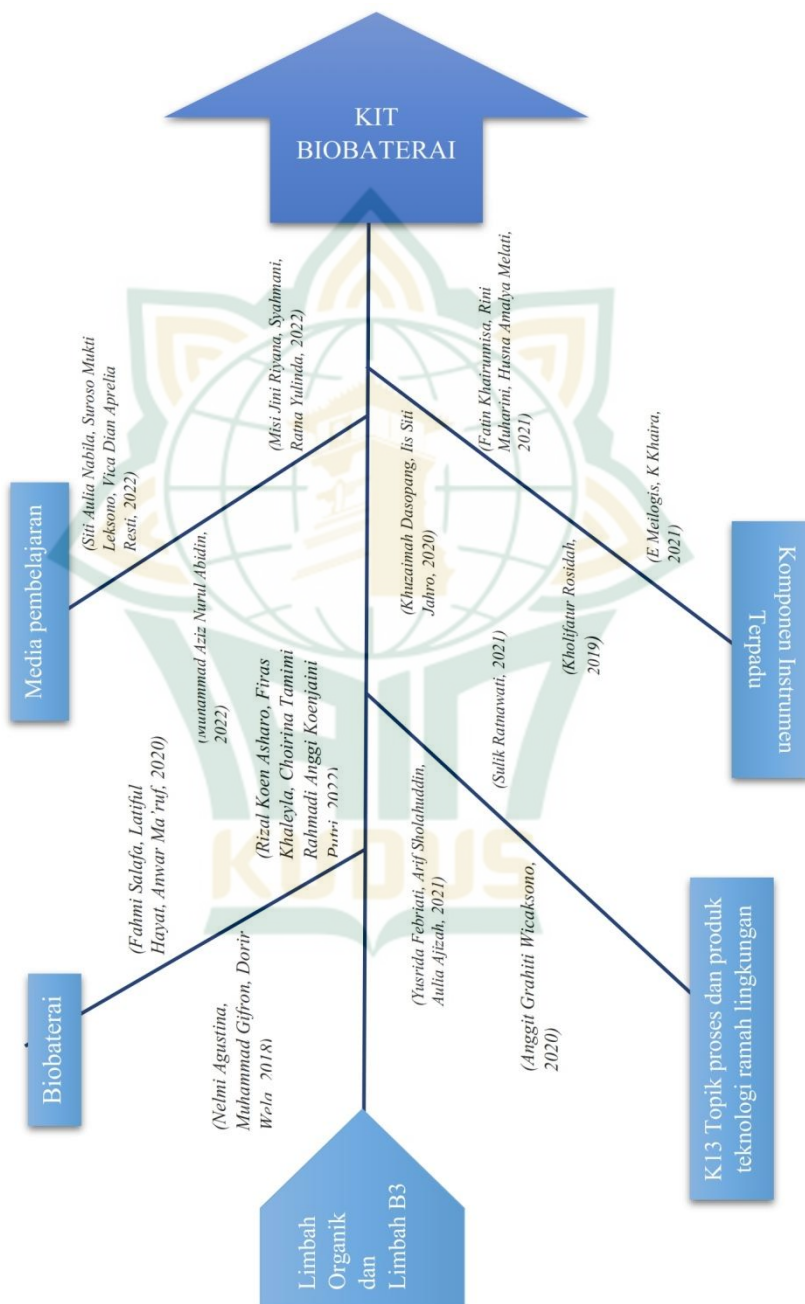
وَهُوَ الَّذِي أَرْسَلَ الرِّيحَ بُشْرًا بَيْنَ يَدَيْ رَحْمَتِهِ وَأَنْزَلْنَا مِنَ السَّمَاءِ مَاءً طَهُورًا لِّنُخْلِي بِهِ بَلَدَةً مَّيْتًا وَنُسْقِيَهُ مِمَّا خَلَقْنَا أَنْعَامًا وَأَنَاسِيَّ كَثِيرًا

Artinya : “Dan Dialah yang meniupkan angin (sebagai) pembawa kabar gembira sebelum kedatangan rahmat-Nya (hujan); dan Kami turunkan dari langit air yang sangat bersih. agar (dengan air itu) Kami menghidupkan negeri yang mati (tandus), dan Kami memberi minum kepada sebagian apa yang telah Kami ciptakan, (berupa) hewan-hewan ternak dan manusia yang banyak. Dan sungguh, Kami telah mempergilirkan (hujan) itu di antara mereka agar mereka mengambil pelajaran; tetapi kebanyakan manusia tidak mau (bersyukur), bahkan mereka mengingkari (nikmat).” (Q.S Al Furqan{25}; 48-49)

Dari ayat tersebut menjelaskan bahwa wajib kita bersyukur kepada allah SWT yang telah menciptakan sumber energi tersebut dan memberikan kita manusia akal pikiran untuk mengembangkan berbagai teknologi, sehingga kita lebih mudah melakukan berbagai kegiatan. Dan tentunya nikmat tersebut senantiasa kita jaga, rawat dan lestarikan supaya kelak nanti generasi penerus kita masih dapat menikmati atas apa yang telah diberikan oleh Allah SWT.

B. Penelitian Terdahulu

Gambar 2. 1 Grafik *fishbone*



Tabel 2. 2 Karakteristik Baterai dan Tegangannya

No.	Peneliti	Hasil
1.	(Rizal Koen Asharo, Firas Hhaleyla, Choirinia Tamimi Rahmadi, Anggi Koenjaini Putri, 2022)	Pengelolaan limbah kulit pisang menjadi baterai alternatif (biobaterai) dan hasil uji coba yang dilakukan adalah biobaterai dari limbah kulit pisang menghasilkan tegangan sebesar 1,24 volt dan mampu bertahan hingga 15 jam ²⁸ .
2.	(Nelmi Agustina, Muhammad Gifron, Dorir Wela, 2018)	Pemanfaatan limbah organik kulit durian sebagai bahan dasar pengisi baterai untuk menghasilkan energi alternatif yang ramah lingkungan. Modifikasi massa bahan pengisi baterai yang bersumber dari kulit durian yang dicampur dengan asam menghasilkan sebanyak 10 gram menghasilkan tegangan sebesar 1,67 volt ²⁹ .
3.	(Fahmi Salafa, Latiful Hayat, Anwar Ma'ruf, 2020)	Hasil penelitian analisis kulit jeruk sebagai bahan pembuatan elektrolit pada biobaterai menunjukkan bahwa kulit jeruk bersifat asam dan memiliki PH 3,8 serta mampu menghasilkan tegangan sebesar 0,81 volt ³⁰ .
4.	(Anggit Grahiti Wicaksono, 2020)	Implementasi pembelajaran IPA berbasis PBL dengan pendekatan STEM berhasil menumbuhkan sikap krativitas

²⁸ Rizal Koen Asharo dkk., "Pengolahan Limbah Kulit Pisang menjadi Biobaterai Sebagai Energi Alternatif Ramah Lingkungan Warga Sidotopo Wetan, Surabaya," *Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*, t.t., 11.

²⁹ Gifron, Agustina, dan Wela, "Pengolahan Limbah Kulit Durian dan Baterai Bekas Menjadi Salah Satu Sumber Energi Listrik yang Ramah Lingkungan."

³⁰ Fahmi Salafa, Latiful Hayat, dan Anwar Ma'ruf, "An Analysis of Orange Peel (Citrus Sinensis) as the Material for Electrolystes in Bio-Batteries," *Jurnal Riset Rekayasa Elektro* 2, no. 1 (2 Juli 2020), <https://doi.org/10.30595/jrre.v2i1.6443>.

		siswa dalam mengelola limbah sebagai sumber energi terbarukan ³¹ .
5.	(Misi Jini Riyana, Syahmani, Ratna Yulinda, 2022)	Hasil uji validitas dan kepraktisan media <i>Articulate storyline</i> pada materi teknologi ramah lingkungan yang berkonteks lahan basah layak digunakan dan praktis diterapkan dalam pembelajaran IPA ³² .
6.	(Sulik Ratnawati, 2021)	Hidrofilter tenaga surya sebagai hasil belajar IPA implemantasi proyek STEM pada materi teknologi ramah lingkungan yang berhasil diterapkan guna memunculkan kreasi siswa pada alat yang sudah ada manjadi alat baru yang memiliki nilai lebih ³³ .
7.	(Muhammad Aziz Nurul Abidin, 2022)	Hasil validasi ahli media 98%, ahli materi 91%, dan respon guru 100% dengan kategori sangat tinggi, maka KIT Microbial Fuel Cells (MFCs) sudah sesuai dan layak digunakan sebagai media pembelajaran siswa SMP/MTs ³⁴ .
8.	(Khuzaimah Dasopang, Iis Siti Jahro, 2020)	Peningkatan hasil belajar siswa menggunakan media KIT

³¹ Grahito Wicaksono, "Penyelenggaraan Pembelajaran IPA Berbasis Pendekatan STEM dalam Menyongsong Era Revolusi Industri 4.0."

³² Riyana, Syahmani, dan Yulinda, "Validitas dan Kepratisan Media Articulate Storyline Materi Teknologi Ramah Lingkungan Berkonteks Lahan Basah untuk Meningkatkan Literasi Sains."

³³ Sulik Ratnawati, "Hidrofilter Tenaga Surya mplementasi Pendekatan STEM pada Materi Teknologi Ramah Lingkungan matapelajaran IPA Kelas 9 MTsN 1 Lumajang," *Jurnal IKA PGSD (Ikatan Alumni PGSD) UNARS* 9, no. 1 (30 Juni 2021): 176, <https://doi.org/10.36841/pgsdunars.v9i1.1028>.

³⁴ Muhammad Aziz Nurul Abidin, "Optimasi Desain KIT Microbial Fuel Cells (MFCs) Sebagai Media Pembelajaran Siswa Smp/Mts Topik Perubahan Energi," 2022.

		pembelajaran kimia, dengan nilai rata-rata 84,29 ³⁵ .
9.	(Kholifatur Rosidah, 2019)	Peningkatan hasil belajar siswa menggunakan media KIT rangkaian listrik, dengan nilai rata-rata 90 ³⁶ .
10.	(Yusrida Febriati, Arif Sholahuddin, Aulia Ajizah, 2021)	Hasil penelitian pengembangan modul IPA materi proses dan produk teknologi ramah lingkungan untuk SMP yang berbasis literasi sains dengan kearifan lokal berkategori valid dengan skor 4,18 ³⁷ .
11.	(E Meilogis, K Khaira, 2021)	Hasil penelitian pengembangan KIT praktikum kimia memenuhi kategori valid dengan skor 89,21% layak digunakan dan uji kepraktisan memperoleh persentase 86% dengan kategori praktis ³⁸ .
12.	(Fatin Khairunnisa, Rini Muharini, Husna Amalya Melati, 2021)	Hasil penelitian pengembangan perangkat KIT asam basa dengan kategori validitas sebesar 1,00 dengan karakteristik layak. Dan hasil uji respon siswa dengan persentase sebesar 82,62% dengan kategori sangat tinggi berhasil

³⁵ Khuzaimah Dasopang dan Iis Siti Jahro, "Pengembangan KIT Pembelajaran dari Limbah Pada Materi Ikatan Kimia untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa," *Jurnal Inovasi Pembelajaran Kimia* 2, no. 2 (31 Oktober 2020): 116, <https://doi.org/10.24114/jipk.v2i2.19816>.

³⁶ Kholifatur Rosidah dan Laily Rosdiana, "Efektivitas KIT Rangkaian Listrik sebagai Media Pembelajaran untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa SMP" 07 (2019): 5.

³⁷ Yusrida Febriati, Arif Sholahuddin, dan Aulia Ajizah, "Pengembangan Modul IPA SMP Berbasis Literasi Sains Dengan Kearifan Lokal Pada Materi Proses dan Produk Teknologi Ramah Lingkungan" 1, no. 1 (2021): 13.

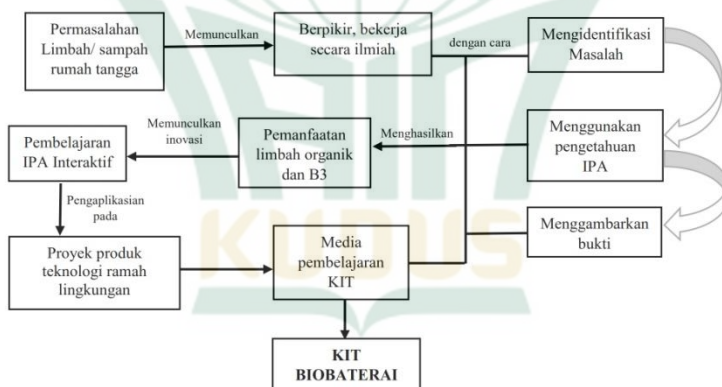
³⁸ "E Meilogis & K Khaira" 5 (2021): 4.

		meningkatkan respon pada siswa ³⁹ .
13.	(Siti Aulia Nabila, Suroso Mukti Leksono, Vica Dian Aprelia Resti, 2022)	Hasil penelitian kelayakan media pembelajaran <i>low carbon poly (locapoly)</i> tema jejak si karbon dengan skor 96,5% dengan kategori sangat layak digunakan ⁴⁰ .

Berdasarkan grafik 1.2 dan tabel 2.2 relevansi penelitian ini dengan penelitian-penelitian diatas, terletak pada pemanfaatan limbah organik dan limbah B3, topik proses dan produk teknologi ramah lingkungan, media pembelajaran KIT, dan Biobaterai. Masing-masing penelitian menjadi dasar patokan dalam optimasi produk. Produk yang dikembangkan penulis adalah produk buatan penulis sendiri berupa KIT Biobaterai sebagai media pembelajaran IPA topik produk teknologi ramah lingkungan untuk SMP/MTs.

C. Kerangka berpikir

Gambar 2.2 Kerangka berpikir



³⁹ Fatin Khairunnisa, Rini Muharini, dan Husna Amalya Melati, "Pembuatan Perangkat Kotak Instrumen Terpadu (KIT) Praktikum pada Materi Indikator Asam dan Basa," *EduChem* 2, no. 1 (25 Februari 2021), <https://doi.org/10.26418/educhem.v2i1.37435>.

⁴⁰ Siti Aulia Nabila, Suroso Mukti Leksono, dan Vica Dian Aprelia Resti, "Pengembangan Media Pembelajaran Low Carbon Poly (Locapoly) Berbasis Science Edutainment PadaTema Jejak Si Karbon," *PENDIPA Journal of Science Education* 6, no. 3 (23 Oktober 2022): 651–57, <https://doi.org/10.33369/pendipa.6.3.651-657>.

D. Hipotesis

Berdasarkan landasan teori dan kerangka berpikir yang telah diuraikan diatas, maka dapat dirumuskan hipotesis penelitian sebagai berikut :

1. Penyusunan KIT Biobaterai sebagai media pembelajaran IPA topik produk teknologi ramah lingkungan untuk SMP/MTs.

