

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Kemampuan literasi Ilmu pengetahuan dapat dimanfaatkan sebagai penanda sifat pelatihan dan SDM suatu negara. Di Indonesia, menurut penelitian *Program for International Student Assessment* (PISA) sifat pelatihan di bidang sains masih belum ideal meskipun semuanya perlu ditingkatkan dengan output pada tingkat daya menulis serta membaca ilmu pengetahuan pelajar di Indonesia masih rendah. Tingkat menulis serta membaca ilmu pengetahuan pelajar di Indonesia pada tahun 2018 menempati skor 396. Skor tersebut mengalami penurunan 7 poin dari tahun 2015 yang menempati skor 403. Skor tersebut masih jauh dibawah rata-rata kapasitas sains yang ditetapkan oleh PISA adalah 489. Hal tersebut mempengaruhi peringkat Indonesia dari 79 negara peserta, Indonesia menempati peringkat ke 73.¹ Rendahnya skor yang ada di Indonesia ini memberikan cerminan tentang hasil tingkat daya menulis serta membaca ilmu pengetahuan pelajar cenderung lemah atau tetap di posisi bawah dan tidak terdapat perubahan yang signifikan. Artinya, siswa Indonesia garis besarnya belum bisa mengaplikasikan serta menganalisis ide logis untuk mengatasi suatu masalah.

Untuk mewujudkan peserta didik yang melek sains, adanya tuntutan bagi peserta didik supaya dapat membentuk serta menerapkan data dasar, imajinatif, sah, dan inventif. Tak hanya itu, peserta didik juga mampu menganalisis ataupun memanfaatkan lingkungan sekitar serta fenomena alam sebagai aset pembelajaran yang penting dan dapat dilaksanakan dalam kehidupan sehari-hari secara kontekstual.² Pentingnya mendominasi kemampuan logika siswa dengan kaitannya bagaimana pemahamannya mengenai ekologi, ekonomi, kesehatan, serta permasalahan-permasalahan lainnya lainnya yang akan ditemui masyarakat. Oleh karena itu, literasi sains termasuk kedalam pilar penting untuk meningkatkan kualitas sumber daya masyarakat sekarang dengan ketergantungan

¹ OECD, "Programme for International Student Assessment (PISA) Results from PISA 2018," *Oecd* (2019): 1–10, https://www.oecd-ilibrary.org/education/pisa-2018-results-volume-iii_bd69f805-en%0Ahttps://www.oecd-ilibrary.org/sites/bd69f805-en/index.html?itemId=/content/component/bd69f805-en#fig86.

² Hapsari Hapsari et al., "Multimedia Interaktif Konsep Gravitasi Berorientasi Pada Literasi Sains," *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi* 6, no. 2 (2020): 228.

pada perkembangan informasi dan sains khususnya di dunia pendidikan sehingga diharapkan siswa dapat memiliki keseriusan yang lebih tinggi dalam berkompetisi di era modern saat ini.³

Standarnya sistem asas pendidikan didasarkan pada salinan lampiran peraturan yang dibuat oleh menteri pendidikan serta kebudayaan atau disebut (Permendikbud) Nomor 65 Tahun 2013 menyebutkan bahwa metode belajar di lembaga pendidikan diselenggarakan dengan inspiratif, saling aktif, menantang, dan menarik yang tujuannya memotivasi siswa supaya ikut andal dalam pembelajaran beserta memberi kebebasan ruang berpartisipasi, dengan mengedepankan kemandirian, kreativitas yang disesuaikan minat dan bakat untuk melatih perkembangan fisik dan psikologis peserta didik.⁴ Latihan yang dapat memberikan pengalaman yang terlibat adalah pelaksanaan praktikum. Pada kegiatan praktikum yang dilaksanakan diharapkan dapat membangun kembali peranan guru serta peserta didik sesuai dengan posisi yang sebenarnya, dimana pada hal ini peserta didik menganggap bagian sebagai jenis informasi berdasarkan pemahaman mereka sendiri, sedangkan pendidik menganggap bagian yang berfungsi sebagai fasilitator bagi peserta didik.⁵

Pelaksanaan kegiatan praktikum adalah salah satu latihan belajar pendidikan sains menjadi hal yang penting bagi siswa untuk memiliki dalam menjalani kemajuan zaman di abad 21 ini.⁶ Kegiatan praktikum diharapkan mampu membuat peserta didik dapat mengembangkan kemampuan seperti kemampuan untuk bernalar, literasi siswa, kemampuan berpikir kritis, serta kemampuan peserta didik dalam mengarahkan eksplorasi sebagai kebutuhan sehubungan

³ Mamat Arohman, Saefudin, and Didik Priyandoko, "Kemampuan Literasi Sains Pada Pembelajaran Ekosistem," *Jurnal FMIPA Universitas Pendidikan Indonesia* ISSN : 2528-5742 13, no. 1 (2016): 90–92.

⁴ Permendikbud No 22, "Peraturan Menteri Pendidikan Dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2016 Tentang Standar Proses Pendidikan Dasar Dan Menengah," *Journal of Chemical Information and Modeling* 53, no. 9 (2016): 1689–1699.

⁵ Ika Sri Purwaningsih, Eko Setyadi Kurniawan, and Nur Ngazizah, "Pengembangan Petunjuk Praktikum Fisika Mandiri Berbasis Project Based Learning Untuk Meningkatkan Kemandirian Siswa Kelas X SMA Negeri 9 Purworejo Tahun Pelajaran 2016 / 2017," no. 1 (2017): 73–78.

⁶ N Nursamsu and T H W Atmaja, "Kegiatan Praktikum Sebagai Penerapan Literasi Mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi Fkip Universitas Samudra," *Jurnal Jeumpa* 5, no. 2 (2018): 77–83, <https://www.ejurnalunsam.id/index.php/jempa/article/view/1117>.

dengan dunia yang berdampak cepat dan tak terhindarkan.⁷ Pelaksanaan praktikum dengan baik hendaknya disupport dengan pedoman praktikum yang bagus juga sesuai pada indikator pencapaian kegiatan praktikum yang dilakukan dan yang diinginkan, hal ini dilakukan karena petunjuk praktikum merupakan salah satu hal penting dalam syarat pada kegiatan praktikum.⁸

Pada pembelajaran sains kurikulum 2013 telah ada dalam pemilihan model pembelajaran yang disesuaikan dengan pendekatan yang sesuai. Model belajar ini yaitu dengan menggunakan model belajar PjBL (*Project-Based Learning*). Melalui model berbasis proyek ini diserahkan kepada guru dengan penyesuaian karakteristik bahan ajar. Pada sistem belajar PjBL (*Project-Based Learning*) ini berpusat kepada pelajar dan pengalaman pembelajaran yang diberikan bisa bermakna bagi pelajar dikarenakan pengalaman belajar siswa ataupun konsep yang diperoleh peserta didik dapat dibangun berdasarkan produk yang dihasilkan dalam proses belajarnya berdasarkan rencana pembelajaran.⁹ Sistem belajar yang berdasarkan rencana pembelajaran lebih sesuai pada pembelajaran indisipliner dikarenakan secara alami pembelajaran royek dapat melibatkan beberapa keterampilan akademik yang berbeda-beda seperti menulis, membaca, ataupun matematika serta dapat sesuai pada pembangunan konseptual melalui asimilasi mata pelajaran yang berbeda pula.¹⁰ Sehingga model pembelajaran *Project-Based Learning* (PjBL) semoga bisa membangun daya menulis serta membaca ilmu pengetahuan pada siswa.

Selain pentingnya sistem belajar berdasarkan proyek atau PjBL, pembelajaran pada era global sekarang ini perlu mengikuti perkembangan zaman salah satunya dengan mengintegrasikan *Science, Technology, Engineering, and Maathematics* (STEM). Tentu ada keterkaitan dan hubungan mengenai ilmu pengetahuan serta

⁷ Lentera Sains et al., “Memuat Literasi Sains Siswa Smp Kelas Viii” 11 (2021): 31–37.

⁸ S. Yordan-ka, M. Minevska, and S. Evtimova, “Scientific Literacy: Problems of Science Education in Bulgarian School,” *Problems of Education in the 21st Century* PROBLEMS O, no. mic (2010): 113–118, http://www.scientiasocialis.lt/pec/files/pdf/vol19/113-118.Stefanova_Vol.19.pdf.

⁹ Jaka Afriana, Anna Permanasari, and Any Fitriani, “Implementation Project-Based Learning Integrated STEM to Improve Scientific Literacy Based on Gender,” *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA* 2, no. 2 (2016): 202–212, <http://journal.uny.ac.id/index.php/jipi> Jurnal.

¹⁰ A. Fathoni et al., “STEM : Inovasi Dalam Pembelajaran Vokasi,” *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan* 17, no. 1 (2020): 33–42.

teknologi. Dari STEM dapat dipelajari bidang studi yang berhubungan erat dengan yang lainnya. Seperti halnya sains yang berkaitan dengan matematika karena sudah semestinya ilmu pengetahuan perlu matematika untuk pengolahan datanya. Selain itu, teknik serta teknologi juga sangat berkaitan erat karena keduanya adalah suatu pengaplikasian dari ilmu pengetahuan. Dengan cara STEM inilah diharapkan bisa menjadi sistem belajar yang memiliki makna untuk para siswa dengan diintegrasikannya konsep, wawasan, serta kemampuan dengan sistematis. Hal ini dikatakan karena pembelajaran STEM memiliki manfaat bagi peserta didik salah satunya adalah peserta didik mampu menyelesaikan suatu permasalahan yang mandiri, inventors, dapat memberikan gagasan, baik, berfikir secara logis, serta literasi teknologi.¹¹

Pada pembelajaran STEM, menerapkan kedisiplinan antara keempatnya yaitu menggunakan cara lebih komprehensif dengan memberikan pengajaran pada subjek yang terintegrasi. Misalnya terdapat konten teknologi teknik, dan matematika di dalam sains. Sehingga dapat dikatakan bahwa guru sains dapat mengintegrasikan T, E, dan M kedalam S.¹² Untuk memperkenalkan siswa dalam ilmu STEM ilmu matematika dan sains merupakan cara yang tepat. Hal ini dikarenakan, sains dan matematika termasuk pelajaran yang harus diterapkan pada tingkat pendidikan awal maupun menengah sehingga dapat dijadikan dasar untuk siswa dalam dunia ilmu pendidikan STEM yang dipandang fundamental bagi produktivitas ekonomi dan inovasi teknologi.¹³

Pendidikan berbasis STEM digunakan sebagai hal terpenting untuk memecahkan permasalahan global serta masalah yang banyak dihadapi dunia pada era global saat ini seperti: pemanasan global, pencemaran air, pencemaran udara, pencemaran tanah, keamanan

¹¹ Micah Stohlmann, Tamara Moore, and Gillian Roehrig, "Considerations for Teaching Integrated STEM Education [Consideraciones Para Enseñar Educación STEM Integrada]," *Journal of Pre-College Engineering Education Research* 2, no. 1 (2012): 28–34.

¹² William E Dugger, "Evolution of STEM in the United States," *6Th Biennial International Conference on Technology Education Research*, no. March (2010): 1–8, <http://www.iteea.org/Resources/PressRoom/AustraliaPaper.pdf>.

¹³ Anggita Septiani, "Penerapan Asesmen Kinerja Dalam Pendekatan STEM (Sains Teknologi Engineering Matematika)," *Jurnal Penelitian Sains dan Teknologi* 1, no. 1 (2014): 654–659.

pangan, dan air minum yang bersih.¹⁴ Tema pencemaran lingkungan merupakan salah satu materi yang diakomodasi dalam pembelajaran sains di Sekolah Menengah Pertama untuk mendeskripsikan pencemaran lingkungan serta dampak yang diakibatkan bagi makhluk hidup. Kenyataannya sekarang yang menjadikan permasalahan adalah polusi lingkungan yang harus ditangani secara serius dengan pemecahan masalah dalam pembelajaran sains. Beberapa contoh aktivitas manusia yang dapat menyebabkan pencemaran lingkungan manusia antara lain seperti pada aktivitas industri, transportasi, pembangkit listrik, konstruksi, dan pertanian.¹⁵

Salah satu hal yang menjadikan dampak permasalahan lingkungan yaitu penambahan jumlah penduduk yang begitu pesat di Negara Indonesia. Berdasarkan hasil sensus penduduk pada tahun 2020 jumlah penduduk Indonesia mencapai 270,2 juta jiwa, hal ini membuktikan bahwa jumlah penduduk Indonesia mengalami penambahan sejumlah 32,56 juta jiwa dari hasil sensus penduduk sebelumnya yang dilakukan pada tahun 2010.¹⁶ Jumlah tersebut diperkirakan akan terus meningkat seiring dengan berjalannya waktu. Seiring dengan peningkatan jumlah penduduk pula, maka kebutuhan sumber daya alam juga ikut meningkat. Salah satu kebutuhan sumber daya alam yang sangat dibutuhkan dalam kehidupan sehari-hari yaitu pada penggunaan air. Namun pada kurun waktu akhir ini penyediaan air yang memenuhi syarat menjadi persoalan yang sering kali diperbincangkan di ruang publik.¹⁷ Permasalahan tersebut dapat terjadi karena adanya aktivitas dan kegiatan manusia dalam kehidupan sehari-hari yang dapat memicu terjadinya polusi air.

Yang dimaksud polusi air yaitu adanya atau dimasukkannya organisme, benda, energi dan benda-benda yang lain kedalam air oleh kegiatan manusia, yang menjadikan kadar air tersebut menjadi semakin rendah hingga pada tingkatan tertentu sehingga menjadikan

¹⁴ ITTEA ITEEA, "Special Issue: Computational Literacy," *technology and engineering Teacher* 4, no. 1 (1986): 9–10.

¹⁵ Glencoe, *The Air Around You* (US: McGraw-Hill Inc, 2005); Berg L. R. Raven P. H, Hassenzahl D. M., *Environment: International Student Version (Eight Ed)* (Singapura: John and Willey & Son, 2013).

¹⁶ Humas Sekretariat Kabinet Republik Indonesia, n.d., <https://setkab.go.id/hasil-sensus-penduduk-2020-bps-meski-lambat-ada-pergeseran-penduduk-antarpulau/>.

¹⁷ Arie Herlambang, "Pencemaran Air Dan Strategi," *Jurnal Akuakultur Indonesia* 2, no. 1 (2006): 16–29.

air tersebut tak dapat digunakan sesuai dengan kegunaanya.¹⁸ Salah satu yang menjadi polutan terbesar yang masuk ke perairan dan berkontribusi dalam meningkatkan pencemaran air ialah buangan air limbah domestik.¹⁹ Air limbah domestik atau yang dikenal dengan greywater merupakan air sisa buangan yang berasal dari kegiatan dapur, toilet, wastafel dan sebagainya. Yang mana apabila sisa air buangan tersebut langsung dibuang ke lingkungan tanpa dilakukan pengolahan terlebih dahulu maka akan menyebabkan pencemaran serta memberikan dampak buruk terhadap kehidupan ekosistem perairan.²⁰ Pencemaran air tidak hanya berdampak pada kehidupan ekosistem perairan saja akan tetapi pencemaran air juga memberikan dampak yang serius terhadap kesehatan manusia. Oleh karena itu jika masalah pencemaran air ini tidak segera ditangani, maka hal ini akan menyebabkan permasalahan yang lebih besar dimasa yang akan datang.

Salah satu metode yang digunakan untuk mengurangi tingkat pencemaran lingkungan yang disebabkan oleh limbah domestik yaitu dengan memanfaatkan bahan baku dari limbah yang menjadi karakteristik teknologi tertentu yang efisien. Bahan baku dari limbah domestik yang dapat diolah menjadi sebuah produk adalah limbah minyak goreng karena limbah minyak goreng tergolong ke dalam limbah berbahaya bagi lingkungan.²¹ Minyak goreng jelantah atau minyak goreng bekas pakai banyak terkumpul dari pembuangan di dapur rumah tangga ataupun dari industri catering.²² Tingkat konsumsi pada masyarakat Indonesia yang sangat tinggi karena hampir semua makanan dimasak dengan cara digoreng inilah yang dapat meningkatkan limbah dapur dari minyak jelantah atau minyak bekas pakai. Minyak dari makanan yang dihasilkan dengan cara “serba digoreng” inilah yang merupakan kontributor limbah jenis ini.

¹⁸ Isti'anah Isti'anah, Sayyidatun Najah, and Selvy Hani Putri Pratiwi, “Pengaruh Pencemaran Limbah Detergen Terhadap Biota Air,” *Jurnal Envscience* 1, no. 1 (2017): 3.

¹⁹ Dhama Susanthi, Mohammad Yanuar Purwanto, and Suprihatin Suprihatin, “Evaluasi Pengolahan Air Limbah Domestik Dengan IPAL Komunal Di Kota Bogor,” *Jurnal Teknologi Lingkungan* 19, no. 2 (2018): 229.

²⁰ MEGA FILLIAZATI, “Pengolahan Limbah Cair Domestik Dengan Biofilter Aerob Menggunakan Media Bioball Dan Tanaman Kiambang,” *Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah* 1, no. 1 (2013): 1–10.

²¹ T Don, Down Sinks, and O R Other, “COOKING OIL Used Cooking Oil Recycling,” *Processes* 8, no. 366 (2013): 1–13.

²² E. Choe and D. B. Min, “Chemistry of Deep-Fat Frying Oils,” *Journal of Food Science* 72, no. 5 (2007).

Di dasarkan pada letak tempat tinggal dan letak sekolah yaitu di SMPN 2 Jekulo Kudus yang lokasinya tidak jauh dari pasar, maka pada lingkungan sekitar banyak menghasilkan minyak jelantah yang di dapatkan dari hasil penggorengan.

Minyak jelantah merupakan minyak yang dihasilkan dari hasil penggorengan yang digunakan secara berulang kali sehingga kadar yang ditimbulkan lemak jenuh menghasilkan zat-zat yang tidak menyehatkan bagi tubuh. Dalam hal ini, minyak jelantah biasanya dibuang karena dianggap sudah tidak memiliki nilai guna. Pembuangan minyak jelantah inilah yang menjadi hal serius dan harus ditangani dengan baik agar tidak berdampak buruk bagi lingkungan. Terlebih jika limbah minyak jelantah dibuang ke sungai ataupun dibuang dikantong plastik akan mengakibatkan sulit terurai dan akan menimbulkan masalah baru. Pembuangan minyak jelantah ke sungai akan mencemari air. Pencemaran lingkungan yang diakibatkan dari limbah domestik yang dibuang di aliran sungai harus dapat dikurangi dengan upaya pengolahan minyak jelantah. Minyak goreng jelantah yang dibuang begitu saja tanpa terukur juga akan membutuhkan perbaikan yang tidak hanya sulit, tetapi juga dapat memakan biaya yang cukup tinggi.²³

Dengan meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap kesehatan dan lingkungan, konsumsi minyak goreng berulang kali terutama oleh rumah tangga, usaha catering dan pedagang makanan jalanan diharapkan dapat berkurang karna dapat membahayakan kesehatan dan juga lingkungan. dalam hal ini, minyak jelantah dapat dikumpulkan dan digunakan menjadi sebuah produk bernilai ekonomis. Minyak jelantah yang sering dibuang begitu saja disungai dan dapat mencemari air tersebut bisa digunakan kembali, diantaranya jadi produk berbasis minyak seperti sabun cuci tangan dan lilin ramah lingkungan. Dengan demikian, produk yang dihasilkan dari olahan minyak jelantah dapat bernilai ekonomis bagi masyarakat dan manfaat lain juga didapat pada lingkungan yang tidak lagi tercemar oleh adanya buangan limbah domestik terutama limbah minyak jelantah.

Bagi kehidupan makhluk di bumi, lingkungan sangatlah mempunyai peran penting. Begitu pula pada pendidikan lingkungan yang ditanamkan kepada peserta didik khususnya peserta didik pada tingkat menengah pertama terkait dengan pelestarian lingkungan

²³ Medeline Citra Vanessa and Jihan Mutia F Bouta, "Analisis Jumlah Minyak Jelantah Yang Dihasilkan Masyarakat Di Wilayah JABODETABEK," *Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung*, no. January (2017): 1–21.

untuk mewujudkan lingkungan yang lestari. Adanya masalah ini diperlukan adanya sebuah pembelajaran yang sesuai dengan lingkungan nyata. Dalam pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam kelas VII Semester II terdapat materi mengenai pencemaran lingkungan, didasarkan pada materi tersebut diharapkan peserta didik dapat mendapat pengetahuan tentang lingkungan dengan mengembangkan pemikiran pada peserta didik serta pemberian solusi untuk kelestarian lingkungan alam sekitar. Peserta didik yang nantinya akan menjadi penerus bangsa memerlukan adanya pengetahuan mengenai lingkungan secara nyata sehingga peserta didik dapat mewariskan lingkungan yang asri bagi penerus bangsa dimasa yang akan datang.²⁴

Berdasarkan latar belakang diatas, maka diperlukan adanya sebuah petunjuk praktikum IPA berbasis produk olahan minyak jelantah yang mampu meningkatkan literasi sains siswa. Oleh karena itu, Penelitian ini bertema pengembangan petunjuk praktikum IPA berbasis produk olahan minyak jelantah dengan model *PjBL* terkonsolidasi STEM di materi polusi lingkungan untuk meningkatnya baca dan menulis sains siswa pada tingkat SMP/MTs.

B. Rumusan Masalah

Dengan latar belakang di atas, peneliti merumuskan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana karakteristik petunjuk praktikum IPA berbasis produk olahan minyak jelantah dengan model STEM PjBL pada materi pencemaran lingkungan?
2. Bagaimana kelayakan petunjuk praktikum IPA berbasis produk olahan minyak jelantah dengan model STEM PjBL pada pembelajaran IPA materi pencemaran lingkungan?
3. Bagaimana keadaan literasi sains siswa pada penerapan petunjuk praktikum IPA bab pencemaran lingkungan?

C. Tujuan Penelitian

Dari beberapa rumusan masalah yang tercantum, selanjutnya dapat ditentukan bahwa tujuan penelitian ini yakni sebagai berikut:

1. Menganalisis karakteristik petunjuk praktikum IPA berbasis produk olahan minyak jelantah dengan model STEM PjBL pada materi pencemaran lingkungan.

²⁴ Endah Rita S.D, Riivanna Citraning R, and Lailatul Mustofiyah, "Penerapan Pembelajaran Project Based Learning Terhadap Kreativitas Dan Hasil Belajar Kognitif Siswa SMA Kelas X Pada Materi Pencemaran Lingkungan," *Jurnal Ilmiah Kependidikan* 3, no. 2 (2020): 74.

2. Menganalisis kelayakan petunjuk praktikum IPA berbasis produk olahan minyak jelantah dengan model STEM PjBL pada materi pencemaran lingkungan untuk menumbuhkan menulis serta membaca ilmu pengetahuan siswa.
3. Menganalisis kondisi menulis serta membaca ilmu pengetahuan siswa pada implementasi petunjuk praktikum IPA pada materi pencemaran lingkungan.

D. Manfaat Penelitian

Dari hasil penelitian yang dilakukan diharapkan bisa bermanfaat secara teoritis ataupun praktis sebagai berikut:

1. Manfaat teoritis

Untuk pengembangan sains serta teknologi yang ialah pengembangan di bidang pendidikan yaitu pengembangan petunjuk praktikum IPA yang digunakan untuk meningkatkan literasi sains siswa.

2. Manfaat praktis

a. Sekolah

Bisa untuk referensi baru pada proses pembelajaran, utamanya mengembangkan baca dan tulis ilmu pengetahuan pada siswa.

b. Bagi guru

Bisa membantu guru untuk melakukan variasi dalam kegiatan pembelajaran berupa petunjuk praktikum sebagai pengembangan baca dan tulis siswa sehingga pembelajaran tidak lagi bersifat konvensional berupa ceramah serta mengabaikan daya baca dan tulis ilmu pengetahuan siswa.

c. Bagi siswa

Dapat membantu meningkatkan baca dan tulis ilmu pengetahuan pada siswa.

d. Bagi peneliti

Output pada penelitian yang dilakukan bisa menggambarkan secara jelas mengenai *output* produk pengembangannya ialah petunjuk praktikum IPA berbasis produk olahan minyak jelantah dengan model STEM PjBL untuk meningkatkan literasi sains pada siswa serta dapat menolong peneliti lainnya untuk refrensi penelitian lebih lanjut.

E. Spesifikasi Produk yang dikembangkan

Penelitian ini menghasilkan produk berupa petunjuk praktikum dengan model *Project-Based Learning* terintegrasi STEM pada

materi Pencemaran Lingkungan dengan memiliki spesifikasi seperti berikut ini:

1. Petunjuk praktikum dikembangkan berbentuk media cetak digunakan untuk alat penunjang belajar siswa SMP/MTs kelas VII.
2. Petunjuk praktikum yang dikembangkan tujuannya supaya meningkatkan literasi siswa SMP/MTs kelas VII.
3. Petunjuk Praktikum yang dikembangkan dengan melalui STEM PjBL dengan proyek utama pembuatan sabun padat dan lilin ramah lingkungan.
4. Petunjuk Praktikum yang dikembangkan memuat topik pencemaran lingkungan atau KD (kompetensi dasar) 3.8 yaitu analisis teradinya polusi lingkungan serta pengaruhnya pada komunitas organik dan kompetensi dasar 4.8 yaitu menciptakan karya mengenai pendapat bagaimana cara menyelesaikan permasalahan yang ada di alam sekitar menurut hasil observasi.
5. Produk yang dihasilkan dilengkapi berupa; cover, identitas pemilik, kata pengantar, pengenalan alat, topik praktikum, judul, tujuan praktikum, cara kerja, alat dan bahan, dasar teori, tabel data observasi, diskusi, simpulan, dan pertanyaan.

F. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan

1. Asumsi Pengembangan

Pada penelitian ini pengembangan petunjuk praktikum untuk mengembangkan literasi pendidikan siswa menurut beberapa anggapan yaitu:

- a. Pembelajaran IPA memakai model *STEM Project-Based Learning* mampu menjadikan meningkatnya daya literasi sains siswa.²⁵
- b. Terdapat kaitannya antara literasi sains dengan kegiatan praktikum ialah di elemen manusia serta sikap ilmiah.
2. Keterbatasan Pengembangan
Dalam penelitian ini, pengembangan petunjuk praktikum untuk mengembangkan literasi pendidikan, siswa memiliki beberapa kendala, antara lain:
 - a. Petunjuk praktikum IPA topiknya saja yang dikembangkan yaitu pencemaran lingkungan.
 - b. Pelaksanaan percobaan ini hanya dilakukan di SMPN 2 Jekulo, Kudus.

²⁵ Afriana, Permanasari, and Fitriani, "Implementation Project-Based Learning Integrated STEM to Improve Scientific Literacy Based on Gender."