

BAB II

LANDASAN TEORI

1.1 Deskripsi Teori

2.1.1 *Education For Sustainable Development (ESD)*

Education For Sustainable Development atau bisa diartikan sebagai pendidikan untuk pembangunan berkelanjutan merupakan gabungan dari dua istilah yang berbeda, yaitu pendidikan dan pembangunan berkelanjutan. Pendidikan merupakan usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan proses pembelajaran, agar peserta didik dapat mengembangkan potensi yang ada pada dirinya untuk menanamkan sikap spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, baik untuk dirinya, masyarakat, bangsa dan negara. Pada abad 21 pendidikan juga diartikan sebagai hal yang mendasar untuk mencapai tujuan yang berkelanjutan.¹

Pembangunan berkelanjutan merupakan sebuah konsep yang dapat membangkitkan motivasi, semangat, dan keinginan untuk menciptakan kehidupan yang lebih baik bagi diri sendiri, orang lain, dan lingkungan.² Pembangunan berkelanjutan juga diartikan sebagai pembangunan yang dapat memenuhi kebutuhan sekarang tanpa mengorbankan kebutuhan masa depan. Pengertian tersebut mengandung dua konsep yaitu konsep kebutuhan, yakni pemenuhan kebutuhan bagi masyarakat miskin dunia, sehingga harus diprioritaskan, dan konsep pembatasan yakni kemampuan alam untuk

¹ I Made Gunamantha, "Pendidikan Untuk Pembangunan Berkelanjutan : Mengapa, Apa Dan Bagaimana," *Jurnal Pendidikan Dan Pengajaran* 43, no. 3 (2010): 215–21.

² Nur Listiawati, "Pelaksanaan Pendidikan Untuk Pembangunan Berkelanjutan Oleh Beberapa Lembaga," *Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan* 19, no. 3 (2013): 430, <https://doi.org/10.24832/jpnk.v19i3.302>.

memenuhi kebutuhan sekarang dan yang akan datang.³

Konsep adanya pembangunan berkelanjutan muncul sebagai tanggapan terhadap kekhawatiran yang berkembang tentang dampak masyarakat terhadap lingkungan alam.⁴ Permasalahan tentang pembangunan lingkungan memerlukan kesadaran dan penanganan secara global dengan melibatkan semua pihak seperti pemerintah, pelaku industri, pelaksana pendidikan. Setiap pihak berperan untuk melakukan sesuatu yang dapat mengurangi dampak negatif dari pembangunan lingkungan serta meningkatkan mutu lingkungan hidup bagi masa depan. Dari berbagai pengertian mengenai pembangunan berkelanjutan menyadarkan manusia untuk memandang dunia sebagai sebuah sistem. Setiap tindakan yang dilakukan manusia dimanapun itu akan berdampak pada bagian bumi yang lain.⁵

Awal mula adanya program ESD ketika terselenggaranya konferensi pendidikan lingkungan hidup "*The Man and Environment*". ESD muncul pada pertemuan UNCED Earth Summit di rio De Janeiro tahun 1992 yang berfokus pada keberlanjutan (*sustainability*). Satu dekade berikutnya PBB menggelar "*The Wold Summit on Sustainable Development*" di Johannesburg dengan 193 negara dan 58 organisasi internasional. Pertemuan tersebut memperjelas kembali pertemuan sebelumnya berupa komitmen yang berkaitan pada interpendensi dalam pertumbuhan ekonomi, keadilan sosial, dan perlindungan lingkungan. Tujuannya untuk memberantas kemiskinan, merubah pola yang

³ Sagufta Sahin and Jayanta Mete, "Sustainable Development: Environmental, Economical, Social Well-Being for Today and Tomorrow," *Jurnal Indonesia Untuk Kajian Pendidikan* 1, no. 1 (2016): 1–12.

⁴ Putu Wulandari Tristananda, "Membumikan Education for Sustainable Development (ESD) Di Indonesia Dalam Menghadapi Isu – Isu Global," *Jurnal Purwadita* 2, no. 2 (2018): 42–49.

⁵ Hafizah Ghany, "Penyelenggaraan Pendidikan Untuk Pembangunan Berkelanjutan Di Sekolah Dasar."

tidak berkelanjutan dalam memproduksi, mengkomunikasikan sumber daya alam yang ada.⁶

ESD (pembangunan berkelanjutan) merupakan proses belajar sepanjang hayat yang memiliki tujuan untuk menginformasikan kepada seseorang agar memiliki keterampilan dalam menyelesaikan masalah, saintifik, dan soal literasi, serta bertanggungjawab pada diri sendiri maupun kelompok. Perbuatan tersebut akan menjadikan lingkungan makmur secara ekonomi di masa depan.⁷ ESD merupakan suatu konsep dinamis yang mempunyai nilai luhur demi terciptanya masa depan yang berkelanjutan melalui pendidikan. Pendidikan sebagai penunjang yang dapat digunakan dalam memperkenalkan ESD, disinilah peran guru sangat penting dalam proses pembelajaran. ESD dapat ditanamkan kepada peserta didik melalui proses belajar mengajar agar peserta didik memiliki kesadaran masyarakat tentang lingkungan secara global baik dari aspek lingkungan, sosial, dan ekonomi.

Menurut UNESCO (2017) untuk mencapai tujuan pembangunan berkelanjutan maka diperlukan kompetensi salah satunya yaitu kompetensi berpikir kritis. Sejalan dengan peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan No. 20 Tahun 2016 tentang Standar Kompetensi Lulusan Pendidikan Dasar dan Menengah BAB II terdapat beberapa kompetensi salah satunya keterampilan berpikir kritis untuk menyelesaikan suatu permasalahan. Maka, keterampilan berpikir kritis menjadi keterampilan yang diperlukan dan harus dimiliki peserta didik

⁶ Abd Syakur, "Education For Sustainable Development (ESD) Sebagai Respon Dari Isu Tantangan Global Melalui Pendidikan Berkarakter Dan Berwawasan Lingkungan Yang Diterapkan Pada Sekolah Dasar, Sekolah Menengah Dan Kejuruan Di Kota Malang," *Eduscience* 1, no. 1 (2017): 37–47.

⁷ Nuansa Bayu Segera, "Education For Sustainable Development (ESD) Sebuah Upaya Mewujudkan Kelestarian Lingkungan," *SOSIO DIDAKTIKA: Social Science Education Journal* 2, no. 1 (2015): 22–30, <https://doi.org/10.15408/sd.v2i1.1349>.

dalam menghadapi tantangan berkelanjutan melalui pendidikan terutama keterampilan dalam memecahkan permasalahan (berargumentasi).⁸

Pembelajaran yang berbasis ESD akan mengarahkan peserta didik untuk berpikir kritis, belajar untuk membayangkan masa depan yang lebih positif dan berkelanjutan, belajar menyelesaikan permasalahan terdapat lingkungan hidup dan lainnya. Sehingga dengan keterampilan berpikir kritis, diharapkan peserta didik dapat menyelesaikan permasalahan yang nyata dalam pembelajaran dengan memperhatikan dampak bagi lingkungan, sosial, dan ekonomi. Pembelajaran berbasis ESD memiliki hubungan dengan keterampilan berpikir kritis terutama keterampilan dalam memecahkan permasalahan dan keterampilan berargumentasi untuk mengemukakan pendapat karena peserta didik dihadapkan dengan permasalahan dan kesadaran terhadap lingkungan terutama dari segi lingkungan, sosial, dan ekonomi agar dapat tercapainya kehidupan masyarakat secara berkelanjutan.⁹

Konsep pendidikan dalam pembangunan berkelanjutan bukan merupakan suatu konsep yang baru, namun sudah tertulis dalam Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional. Kemdiknas (2010) mengemukakan bahwa konsep ESD sebagai pendidikan yang bermakna, berfungsi, dan bertujuan untuk 1) pembangunan yang dapat memenuhi kebutuhan hidup generasi masa kini tanpa mengorbankan kemampuan generasi

⁸ Syifa Novita Fauziyah and Ghullam Hamdu, "Analisis Item Instrumen Pengukur Kompetensi Berpikir Kritis Siswa Berbasis ESD Di Sekolah Dasar," *Indonesian Journal of Social Science Education (IJSSSE)* 3, no. 1 (2021): 55–64, <http://proceedings.upi.edu/index.php/sinafi/article/view/588>.

⁹ Seli Nurpianti, Sutrisno, and Agus Fany Chandra Wijaya, "Implementasi Model Flipped Classroom Berbasis Pendidikan Untuk Pembangunan Berkelanjutan (PPB) Dalam Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis," *Seminar Nasional Fisika* 1, no. 1 (2019): 208–14, <http://proceedings.upi.edu/index.php/sinafi/article/view/588>.

masa depan demi memenuhi kebutuhan hidup, 2) meningkatkan kualitas hidup manusia dengan tetap hidup dalam dukungan ekosistem, 3) menguntungkan bagi semua makhluk hidup di bumi pada masa sekarang dan masa depan.¹⁰

Pendidikan untuk pembangunan berkelanjutan juga mengharuskan adanya keterampilan, perspektif, dan nilai-nilai yang dapat membimbing dan memotivasi orang untuk kehidupan berkelanjutan, berpartisipasi dalam suatu masyarakat demokratis, serta hidup dengan cara berkelanjutan. Pendidikan untuk pembangunan berkelanjutan melibatkan pembelajaran tentang isu-isu lokal dan isu-isu global.¹¹ *Education for Sustainable Development* dirancang untuk mendorong kesadaran masyarakat secara keseluruhan dalam membangun karakter cinta lingkungan dan menerapkan gaya hidup sehari-hari yang ramah lingkungan dalam upaya untuk kemajuan hidup baik lingkup individu maupun masyarakat.¹²

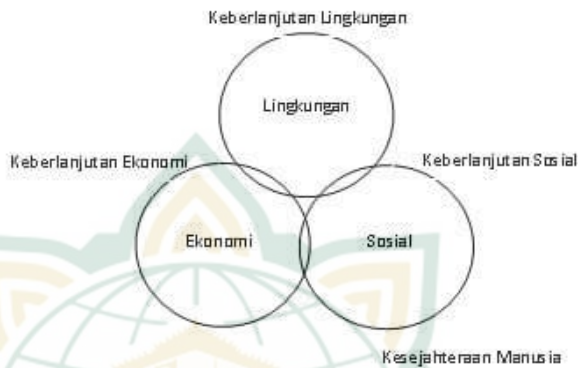
Terdapat beberapa aspek kehidupan untuk mewujudkan pembangunan berkelanjutan yang menjadi pilar utama untuk membangun dan mendukung pembangunan berkelanjutan tersebut. Pilar ini sebagai pondasi yang harus dikuatkan agar dapat terwujud pembangunan berkelanjutan sesuai dengan yang diharapkan, yaitu pilar sosial, lingkungan dan ekonomi.

¹⁰ Indrati and Hariadi, "Esd (Education for Sustainable Development) Melalui Pembelajaran Biologi."

¹¹ Gunamantha, "Pendidikan Untuk Pembangunan Berkelanjutan : Mengapa, Apa Dan Bagaimana."

¹² Tram Mai, "Sustainable Development With Attitude Students ' Attitudes Towards Education in Sustainable," no. October (2015).

Gambar 2.1. Tiga Pilar Pembangunan Berkelanjutan



2.1.1.1 Sosial

Pilar sosial menitikberatkan pada pendidikan karakter, menanamkan budaya toleransi serta saling menjaga baik terhadap budaya yang baik, maupun sesama makhluk hidup/masyarakat.¹³ Selain itu, pilar sosial mengarah pada isu-isu hak asasi manusia, perdamaian dan keamanan manusia, kesetaraan gender, pemahaman tentang keragaman budaya, sistem demokratis dan partisipatif serta perawatan kesehatan (HIV & AIDS).¹⁴ Tujuan akhir dari pilar ini adalah untuk mewujudkan kualitas hidup yang baik untuk mencapai kebutuhan manusia seperti makanan, air, tempat tinggal, pakaian dan pendidikan yang mudah diakses. Pilar ini menggunakan hak jaminan sosial sebagai tujuan utama untuk mempertahankan masyarakat yang berkelanjutan.

¹³ Tram Mai, Sustainable Development With Attitude Students' Attitudes Towards Education In Sustainable Development At The School Of Business Jamb, (Jamb University of Applied Science, 2015) hal. 6-7

¹⁴ Segera, "Education For Sustainable Development (ESD) Sebuah Upaya Mewujudkan Kelestarian Lingkungan."

2.1.1.2 Lingkungan

Pilar ini menitikberatkan pada kesadaran manusia agar memiliki tanggungjawab untuk menciptakan lingkungan yang bersih, sehat, dan nyaman baik secara individu maupun kelompok.¹⁵ Selain itu, cakupan pilar ini untuk meningkatkan kesadaran sumber daya dan kerapuhan lingkungan fisik, pengaruh aktivitas manusia terhadap lingkungan, perubahan iklim, perlindungan lingkungan, dan keanekaragaman hayati.

2.1.1.3 Ekonomi

Pilar ekonomi merupakan salah satu penunjang yang dapat membantu dalam mewujudkan pembangunan berkelanjutan sebagai upaya pengurangan kemiskinan, peningkatan kesejahteraan serta dapat membangun kemandirian ekonomi. Pilar ini mencakup batas pertumbuhan ekonomi, dampaknya terhadap masyarakat dan lingkungan, konsumsi yang bertanggungjawab dan berkelanjutan, serta pembangunan pedesaan.¹⁶

Menurut Islam, konsep pembangunan berkelanjutan sendiri bukanlah hal yang baru. Tetapi sebelum masyarakat sadar terhadap isu sosial dan lingkungan serta diadakannya konferensi pertama PBB dalam lingkungan hidup. Di dalam al- Qur'an telah dijelaskan kepada umat manusia untuk memanfaatkan kekayaan alam dan seruan untuk tidak berbuat kerusakan sesuai dalam al- Qur'an yang tercantum pada surah al- Baqarah ayat 60:

¹⁵ Mai, "Sustainable Development With Attitude Students ' Attitudes Towards Education in Sustainable."

¹⁶ Putu Wulandari Tristananda, "Membumikan Education for Sustainable Development (ESD) Di Indonesia Dalam Menghadapi Isu – Isu Global."

وَإِذِ اسْتَسْقَىٰ مُوسَىٰ لِقَوْمِهِ فَقُلْنَا اضْرِبْ بِعَصَاكَ الْحَجَرَ
فَانفَجَرَتْ مِنْهُ اثْنَتَا عَشْرَةَ عَيْنًا ۗ قَدْ عَلِمَ كُلُّ أُنَاسٍ مَّشْرَبَهُمْ ۗ
كُلُوا وَاشْرَبُوا مِنْ رِزْقِ اللَّهِ وَلَا تَعْنُوا فِي الْأَرْضِ مُسْتَدِينِينَ

Artinya: “Dan (ingatlah) ketika Musa memohon air untuk kaumnya, lalu kami berfirman: “Pukullah batu itu dengan tongkatmu”. Lalu memancarlah daripadanya dua belas mata air. Sungguh tiap-tiap suku telah mengetahuai tempat minumannya (masing-masing). Makan dan minumlah rezeki (yang diberikan) Allah, dan janganlah kamu berkeliaran di muka bumi dengan berbuat kerusakan.

Kandungan ayat tersebut menjelaskan akan pentingnya umat manusia untuk memperhatikan faktor ekonomi, sosial dan lingkungan.

2.1.2 Keterampilan Argumentasi pada Pembelajaran IPA

Pendidikan merupakan salah satu aspek penting dalam kelangsungan hidup individu. Banyak ayat al-Qur’an yang menjelaskan tentang kemuliaan dari orang-orang yang berpendidikan yaitu orang-orang yang berilmu. Salah satunya tercantum dalam surat al-Mujaadillah ayat 11.

يَرْفَعُ اللَّهُ الَّذِينَ آمَنُوا مِنْكُمْ وَالَّذِينَ أُوتُوا الْعِلْمَ دَرَجَاتٍ

Artinya: ...Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antaramu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat..”

Adanya pendidikan dan pembelajaran diharapkan mampu memberikan ilmu pengetahuan yang memungkinkan seseorang untuk dapat mengatasi permasalahan terutama dalam kehidupan

sehari-hari. Pendidikan di Indonesia sudah memasuki perkembangan abad 21 dengan menerapkan kurikulum 2013 yang menitikberatkan pada proses ilmiah dan penalaran. Pendidikan di abad 21 menantang masyarakat dalam berpengetahuan memiliki keterampilan belajar dan berinovasi meliputi keterampilan berpikir kritis dan mengatasi masalah, keterampilan komunikasi efektif, keterampilan bekerjasama secara kolaborasi, serta keterampilan kreativitas dan inovasi. Dalam mewujudkan keterampilan pada abad 21 dalam dunia pendidikan adalah dengan menerapkan kurikulum 2013 pada proses pembelajaran. Implementasi kurikulum 2013 dalam pembelajaran di abad 21 menekankan pada pendekatan saintifik yang memungkinkan peserta didik dalam menemukan bukti dan alasan dari hal-hal yang dipelajari. Sehingga melatih peserta didik dalam berpikir kritis untuk memecahkan suatu permasalahan yang mengarah pada keterampilan argumentasi dalam mengemukakan pendapat dan menarik kesimpulan.¹⁷

Salah satu tujuan pembelajaran IPA dalam kurikulum 2013 yaitu peserta didik memiliki kompetensi dalam berpikir kritis dan analisis dengan menggunakan konsep dan prinsip IPA untuk menjelaskan berbagai peristiwa alam dan menyelesaikan masalah baik secara kualitatif maupun kuantitatif. Oleh karena itu, perlu dikembangkan cara untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik melalui pembelajaran IPA yaitu dengan melatih kemampuan berargumentasi. Pentingnya kemampuan argumentasi diterapkan dalam pembelajaran IPA yaitu peserta didik dalam pembelajaran

¹⁷ Intan Kamila Zahara et al., "Pengaruh Penerapan Model Argument Driven Inquiry (ADI) Pada Pembelajaran IPA Terhadap Keterampilan Argumentasi Siswa SMP Berdasarkan Perbedaan Kemampuan Akademik," *Jurnal Ilmu Fisika Dan Pembelajarannya (JIFP)* 2, no. 2 (2018): 53–61.

mebutuhkan argumentasi untuk memperkuat pemahamannya.¹⁸

Argumentasi merupakan suatu proses penarikan kesimpulan dari sebuah keputusan yang dianggap sah dan dapat dipercaya kebenarannya oleh orang lain.¹⁹ Argumentasi berasal dari bahasa latin yaitu *argumentum* yang berarti mengemukakan pendapat, mencari pengetahuan, serta pembuktian.²⁰ Argumentasi adalah proses memperkuat adanya suatu klaim (pernyataan) melalui analisis berpikir kritis yang disertai dengan bukti, dukungan, serta alasan yang logis. Bukti-bukti yang digunakan mengandung fakta atau kondisi objektif yang dapat diterima kebenarannya.²¹

Para ilmuwan beranggapan bahwa sains bukan sekedar tentang bagaimana cara menemukan dan menyajikan fakta, tetapi mengemukakan argumen dan mempertimbangkannya untuk diperdebatkan penjelasannya tentang fenomena dalam sehari-hari. Salah satu alasan keterampilan argumentasi berperan dalam pembelajaran sains adalah dapat membantu peserta didik mengembangkan dan meningkatkan keterampilan dalam memahami sains.²²

Keterampilan argumentasi sebenarnya sudah dimiliki oleh masing-masing peserta didik didalam

¹⁸ Ginanjar, Utari, and Indonesia, "Penerapan Model Argument-Driven Inquiry Dalam Pembelajaran IPA Untuk Meningkatkan Kemampuan Argumentasi Ilmiah Siswa SMP."

¹⁹ D. G. Adian and H. S. Pratama, *Teknik Berargumentasi Berpikir Sebagai Kecakapan Hidup Logika Terapan* (Jakarta: Kencana Prenada Media Group, 2013).

²⁰ Suwono, Yulianingrum, and Sulisetijono, "Peningkatan Argumentasi Ilmiah Siswa Sekolah Menengah Atas Melalui Model Pembelajaran ESAR (Engage, Study, Activate, Reflect)."

²¹ Deni Fauzi Rahman, "Analisis Argumentasi Dalam Isu Sosiosaintifik Siswa SMP," *Thabiea : Journal of Natural Science Teaching* 1, no. 1 (2018): 9, <https://doi.org/10.21043/thabiea.v1i1.3868>.

²² M Aydeniz and Z Ozdilek, "Assessing Pre- Service Science Teachers' Understanding of Scientific Argumentation: What Do They Know About Argumentation After Four Years of College Science?," *Science Education International* 26, no. 2 (2015): 217–39.

dirinya, hanya saja keterampilan tersebut belum terbiasa diasah. Dikarenakan kegiatan pembelajarannya masih menggunakan pembelajaran konvensional seperti ceramah, sehingga peserta didik belum terbiasa dan terlatih dalam berpendapat atau mengemukakan pendapat karena belum terlibat aktif dalam kegiatan pembelajaran.²³

Keterampilan argumentasi merupakan kemampuan dalam mengontekstualisasikan pengetahuan untuk membenarkan suatu keputusan. Keterampilan argumentasi dapat ditunjukkan dengan adanya kemampuan menganalisis informasi, mengevaluasi bukti, dan menghasilkan serta menyajikan argumen dari permasalahan untuk membuat keputusan. Perlunya pembelajaran IPA melalui keterampilan argumentasi, karena peserta didik dapat berperan aktif dalam diskusi serta mampu berbicara dan berpendapat mengenai permasalahan yang dipahami. Dengan argumentasi peserta didik terdorong dan mampu berpikir kritis dan memberikan argumentasi dengan bahasa yang logis dan benar, baik secara lisan maupun tertulis. Selain itu, dengan keterampilan argumentasi peserta didik terlibat secara aktif dalam permasalahan dan pembahasan isu-isu ilmiah di masyarakat dalam kehidupan sehari-hari.²⁴

Keterampilan argumentasi merupakan hal utama yang mendasari peserta didik dalam belajar berpikir, bertindak dan berkomunikasi secara ilmiah.²⁵ Keterampilan argumentasi sangat

²³ Dewi Seprianingsih, Wahab Jufri, and Jamaluddin, "Pengembangan Perangkat Pembelajaran Biologi Berbasis Inkuiri Terbimbing (PPBIT) Dalam Meningkatkan Kemampuan Berargumen Siswa," *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA (JPPIPA)* 3, no. 2 (2017): 8–15.

²⁴ Nurul Faiqoh et al., "Profil Keterampilan Argumentasi Siswa Kelas X Dan XI MIPA Di SMA Batik 1 Surakarta Pada Materi Keanekaragaman Hayati," *Jurnal Pendidikan Biologi* 7, no. 3 (2018): 174–82, <https://doi.org/10.24114/jpb.v7i3.10122>.

²⁵ Y. Anwar, R. Susanti, and Ermayanti, "Analyzing Scientific Argumentation Skills of Biology Education Students in General Biology

diperlukan dalam pembelajaran sains karena untuk melatih peserta didik berpikir logis, kritis, serta memiliki penjelasan yang rasional dari hal-hal yang dipelajari.²⁶ Selain itu, keterampilan argumentasi menjadi salah satu tujuan utama dalam pembelajaran IPA karena peserta didik dituntut untuk mengetahui penjelasan ilmiah mengenai fenomena IPA serta menggunakan argumentasi untuk menyelesaikan permasalahan yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari berdasarkan teori atau konsep IPA. Kegiatan pembelajaran IPA yang bermuatan argumentasi dapat mendorong peserta didik untuk terlibat dalam memberikan bukti, data, dan teori yang sesuai untuk mendukung pendapat dari suatu permasalahan.²⁷

Keterampilan berargumentasi menyatakan adanya hubungan sebab akibat yang tergambar pada jawaban peserta didik yang dapat menjawab dengan benar, logis dan sistematis. Peserta didik dapat menyatakan sebab akibat dari suatu persoalan yang ada. Pernyataan atau klaim yang disampaikan peserta didik dalam berargumentasi mengacu pada model TAP (*Toulmin's Argument Pattern*). TAP mengelompokkan cara berargumentasi ke dalam 6 komponen yaitu *claim, data, warrant, backing, qualifier, dan rebuttal*. Peran guru dalam proses pembelajaran untuk membantu peserta didik dalam menemukan alasan-alasan yang akan disampaikan dalam berargumentasi serta memberikan pembenaran ilmiah.²⁸

Courses,” *Journal of Physics: Conference Series* 1166, no. 1 (2019), <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1166/1/012001>.

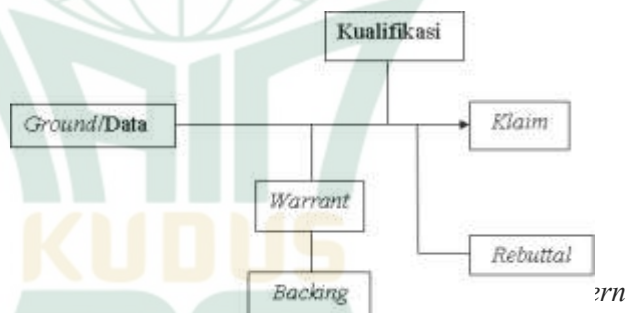
²⁶ Ginanjar, Utari, and Indonesia, “Penerapan Model Argument-Driven Inquiry Dalam Pembelajaran IPA Untuk Meningkatkan Kemampuan Argumentasi Ilmiah Siswa SMP.”

²⁷ Faiqoh et al., “Profil Keterampilan Argumentasi Siswa Kelas X Dan XI MIPA Di SMA Batik 1 Surakarta Pada Materi Keanekaragaman Hayati.”

²⁸ Seprianingsih, Jufri, and Jamaluddin, “Pengembangan Perangkat Pembelajaran Biologi Berbasis Inkuiri Terbimbing (PPBIT) Dalam Meningkatkan Kemampuan Berargumentasi Siswa.”

Model argumentasi Toulmin merupakan salah satu model yang digunakan untuk mengukur kualitas argumentasi. Model ini dikembangkan oleh Toulmin yang dikenal dengan *Toulmin's Argumentation Pattern* sebagai penilaian kualitas argumentasi.²⁹ Aspek argumentatif yang digunakan mengacu pada teori argumen berdasarkan logika Toulmin yang terdiri atas beberapa komponen yaitu data, pernyataan, jaminan, dukungan, sanggahan dan penguatan. Toulmin mendefinisikan argumen sebagai suatu klaim atau pernyataan yang didukung dengan alasan yang terdiri atas komponen-komponen dalam argumen meliputi klaim, data, bukti, dukungan, penguatan dan sanggahan.³⁰ Komponen-komponen tersebut dihubungkan bersama dalam stuktur dapat dilihat pada Gambar 2.2.

Gambar 2.2. Skema Toulmins Argumentation Pattern



(IAR) komponen argumentasi terdiri atas pernyataan (*claim*), data, pembenaran (*warrant*), dukungan (*backing*), sanggahan (*rebuttal*), dan penguatan (*qualifier*). Klaim merupakan sebuah pernyataan atau pendapat yang diajukan untuk

²⁹ Bambang Ekanara, Nuryani Y. Rustaman, and Hernawati, "Studi Tentang Keterampilan Pembentukan Klaim Mengenai Isu Sosio-Saintifik Siswa Sekolah Menengah Atas Pada Kelompok Budaya Sunda," *Biodidaktika* 11, no. 2 (2016): 21–45.

³⁰ I. A. Mahardika, Fitriah, and Zainuddin, "Keterampilan Berargumentasi Ilmiah Pada Pembelajaran Fisika Melalui Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing," *Jurnal Vidya Karya* 1 (2015): 756–57.

diterima oleh orang lain mengenai nilai-nilai yang ditetapkan atau penegasan dari sudut pandang. Data adalah fakta atau fenomena tertentu yang digunakan sebagai bukti untuk mendukung klaim yang diberikan. Pembeneran adalah sebuah jaminan atau prinsip-prinsip yang menghubungkan antara data dengan klaim untuk menjawab pertanyaan. Dukungan adalah dasar asumsi pada suatu argumen yang diberikan untuk melandasi pembeneran tertentu. Penguatan adalah kekuatan untuk mengindikasikan data pada pembeneran serta dibatasi klaim secara universal. Sanggahan adalah perlawanan argumen terhadap kalim, data dan pembeneran.³¹

2.1.3 Materi IPA Tema Ekosistem

2.1.3.1 Pengertian Ekosistem

Ekosistem termasuk dalam cabang ilmu ekologi (hubungan antara makhluk hidup dengan lingkungan). Ekosistem merupakan interaksi timbal balik antar makhluk hidup dengan komponen abiotiknya yang tempat hidupnya berada dalam satu kesatuan.³² Allah telah berfirman dalam surah An Nahl ayat 13:

وَمَا ذَرَأَ لَكُمْ فِي الْأَرْضِ مُخْتَلِفًا أَلْوَانُهُ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَةً لِّقَوْمٍ يَتَذَكَّرُونَ

Artinya: “dan Dia (menundukkan pula) apa yang Dia ciptakan untuk kamu di bumi ini dengan berlain-lainan

³¹ Suwono, Yulianingrum, and Sulisetijono, “Peningkatan Argumentasi Ilmiah Siswa Sekolah Menengah Atas Melalui Model Pembelajaran ESAR (Engage, Study, Activate, Reflect).”

³² Windy Agus Setiasih and Dimara Kusuma Hakim, “Pengembangan Media Pembelajaran Biologi Pokok Bahasan Ekosistem Guna Peningkatan Prestasi Siswa Kelas VII SMP Negeri 2 Sumbang (Biology Learning Media Development Ecosystem Subject to Increase Student Achievement Classroom VII SMP Negeri 2 Sumbang),” *JUITA II*, no. 1 (2012): 9–20.

macamnya. Sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar terdapat tanda (kekuasaan Allah) bagi kaum yang mengambil pelajaran.” (QS. An Nahl: 13).

Dari keterangan ayat di atas menjelaskan tentang ciptaan untuk umat manusia di bumi dengan berbagai macamnya. Memberikan pengetahuan kepada kita yang dikenal dengan keanekaragaman ekosistem yang terdapat di lingkungan sekitar kita.

Semua makhluk hidup akan saling berinteraksi satu sama lain untuk memenuhi kebutuhannya dalam lingkungan tertentu. Lingkungan mencakup segala sesuatu yang ada disekitar makhluk hidup. Contohnya cahaya matahari dapat menghangatkan udara, air dan tanah untuk mencapai suhu yang sesuai kebutuhan hidup makhluk hidup. Selain itu cahaya matahari juga membantu tumbuhan membuat makanan. Hujan yang berupa air akan meresap ke dalam tanah. Air di dalam tanah akan dimanfaatkan oleh tumbuhan dan makhluk hidup kecil lainnya yang hidup di dalam tanah.³³

Selain tersusun atas satu kesatuan makhluk hidup, di dalam ekosistem juga terdapat komponen ekosistem. Komponen dalam ekosistem ada dua yaitu komponen biotik dan komponen abiotik.

2.1.3.1.1 Komponen Biotik
 Komponen biotik
 merupakan komponen

³³ Nurdyansyah Nurdyansyah and Fitri Amalia, “Model Pembelajaran Berbasis Masalah Pada Pelajaran IPA Materi Komponen Ekosistem” 1 (2015): 1–8.



ekosistem yang berupa organisme atau makhluk hidup.³⁴ Yang termasuk dalam komponen biotik yaitu produsen, makrokonsumen dan mikrokonsumen. Produsen merupakan organisme-organisme autotrof, terutama tumbuhan berhijau daun. Tumbuhan berhijau daun mampu menghasilkan makanan sendiri melalui fotosintesis. Selain tumbuhan berklorofil juga terdapat bakteri kemosintetik yang bisa menghasilkan energi kimia melalui reaksi kimia. Makrokonsumen ialah organisme heterotrof (tergantung pada organisme lain dan hidup dengan memakan materi organik) seperti hewan kambing, ular, serangga dan udang. Mikrokonsumen atau disebut juga sebagai organisme pengurai atau dekomposer merupakan organisme-organisme heterotrof, saprotrof dan ormotrof terutama bakteri dan fungi. Organisme jenis ini memecah materi organik yang berupa sampah dan bangkai

³⁴ Emmi Bessy, "Penerapan Metoda Pembelajaran Diskusi Dalam Upaya Meningkatkan Prestasi Belajar Biologi Dengan Materi Pokok Ekosistem Dan Komponen Pendukungnya Bagi Siswa Kelas X Semester II SMA Negeri 5 Kota Tertane Tahun Pelajaran 2013/2014," *EDUKASI Jurnal Pendidikan* 14, no. 1 (2016): 375–82.

sehingga terurai menjadi unsur-unsurnya.³⁵

2.1.3.1.2 Komponen Abiotik

Komponen abiotik adalah komponen ekosistem yang berasal dari benda mati atau tak hidup. Komponen ini merupakan tempat tinggal atau lingkungan dimana komponen biotik hidup.³⁶ Komponen abiotik meliputi materi anorganik yang terlarut dalam air diantaranya CO₂, O₂, Ca₂, N, garam-garam fosfat, asam amino, materi humus, dan lain-lain. Bahan-bahan tersebut akan mengalami daur ulang.³⁷

Keseimbangan suatu ekosistem akan terjadi apabila komponen yang terdapat dalam ekosistem jumlahnya seimbang. Diantara komponen-komponen ekosistem terjadi interaksi, saling membutuhkan dan saling memberikan apa yang dibutuhkan satu sama lain. Keseimbangan ekosistem harus tetap terjaga sehingga akan menjadi keberlanjutan dan aliran energi dalam ekosistem tetap terjaga.³⁸

³⁵ Dr. Suyud Warno Utomo, Ir. Sutriyono, and Drs. Reda Rizal, "Pengertian, Ruang Lingkup Ekologi Dan Ekosistem," 2015, 1–31.

³⁶ Bessy, "Penerapan Metoda Pembelajaran Diskusi Dalam Upaya Meningkatkan Prestasi Belajar Biologi Dengan Materi Pokok Ekosistem Dan Komponen Pendukungnya Bagi Siswa Kelas X Semester II SMA Negeri 5 Kota Tertane Tahun Pelajaran 2013/2014."

³⁷ Dr. Suyud Warno Utomo, Sutriyono, and Rizal, "Pengertian, Ruang Lingkup Ekologi Dan Ekosistem."

³⁸ Effendi, Salsabila, and Malik, "Pemahaman Tentang Lingkungan Berkelanjutan."

2.1.4 Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing

Adanya inovasi dalam pembelajaran sangat diperlukan untuk mencapai standar kompetensi ketuntasan. Salah satu bentuk dari inovasi tersebut adalah dengan adanya model pembelajaran. Model pembelajaran adalah suatu rancangan kegiatan pembelajaran yang disusun secara sistematis dengan maksud untuk mencapai tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan.³⁹ Diantara model pembelajaran yang dapat menunjang standar kompetensi ketuntasan adalah model pembelajaran inkuiri terbimbing (*guided inquiry*).

Model inkuiri terbimbing merupakan pengaplikasian dari teori pembelajaran konstruktivisme yang didasarkan pada penyelidikan dengan pendekatan secara ilmiah sehingga model ini tepat digunakan untuk pembelajaran IPA agar peserta didik terlibat secara aktif dalam proses pembelajaran.⁴⁰ Model pembelajaran inkuiri terbimbing dapat membantu peserta didik untuk mengembangkan penguasaan konsep dan kemampuan berpikir kritis sehingga peserta didik terlibat aktif dalam kegiatan pembelajaran tentang konsep atau suatu gejala melalui pengamatan, pengukuran, pengumpulan data untuk ditarik kesimpulan. Dalam model inkuiri terbimbing peran guru dan peserta didik sangatlah penting dalam mengajukan pertanyaan dan mengembangkan jawaban.⁴¹

³⁹ Shanty Della Setiasih and Regina Lichteria Panjaitan, "Penggunaan Model Inkuiri Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Materi Sifat-Sifat Magnet Di Kelas V Sdn Sukajaya Kecamatan Jatununggal Kabupaten Sumedang," *Jurnal Pena Ilmiah* 1, no. 1 (2016): 421–30, <https://doi.org/10.23819/pi.v1i1.3051>.

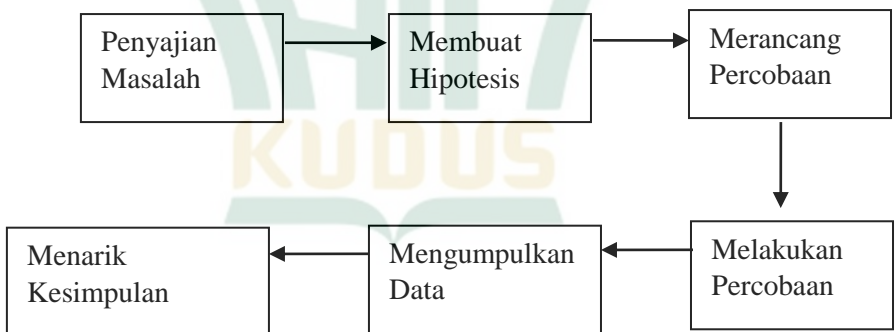
⁴⁰ Afrizal Fairuzabadi, Trapsilo Prihandono, and Pramudya Dwi Aristya Putra, "Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Dengan Video Berbasis Kontekstual Dalam Pembelajaran IPA Pada Materi Suhu Dan Pengukurannya Di SMP," *Jurnal Pembelajaran Fisika* 6, no. 1 (2017): 103–9.

⁴¹ Novi Antasari, "Penerapan Model Inkuiri Terbimbing Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep IPA Siswa Kelas V," *Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar* 2, no. 3 (2017): 1–13.

Dalam proses pembelajaran menggunakan model inkuiri terbimbing peran guru tidak lagi sebagai pemberi informasi dan peserta didik sebagai penerima informasi, tetapi guru membuat rencana pembelajaran atau langkah-langkah percobaan. Sedangkan peserta didik melakukan dan mengamati percobaan untuk menemukan konsep atau gejala yang telah ditetapkan guru dalam pembelajaran. Model pembelajaran inkuiri terbimbing menekankan peserta didik untuk aktif berpikir terhadap proses mencari dan menyelidiki secara sistematis, kritis, logis, dan analitis sehingga dapat merumuskan penemuannya sendiri dengan percaya diri.⁴²

Pembelajaran menggunakan model inkuiri terbimbing memiliki beberapa tahapan yaitu penyajian masalah, membuat hipotesis, merancang percobaan, melakukan percobaan, mengumpulkan data, serta menarik kesimpulan. Tahapan ini dapat dilihat pada Gambar 2.3.

Gambar 2.3. Bagan Langkah Pembelajaran Inkuiri Terbimbing



Berikut ini penjabaran dari tahapan model inkuiri terbimbing:

2.1.4.1 Penyajian masalah

⁴² S. R. Putra, *Desain Belajar Mengajar Kreatif Berbasis Sains* (Yogyakarta: Bumi Aksara, 2013).

Tahap awal kegiatan pembelajaran inkuiri terbimbing dimulai dengan menyajikan permasalahan kepada peserta didik. Permasalahan yang disajikan dapat berhubungan dengan konteks lokal baik berupa masalah lingkungan, sosial, ekonomi maupun budaya. Permasalahan yang disajikan dapat memberikan rangsangan peserta didik untuk menemukan penjelasannya.

2.1.4.2 Membuat hipotesis

Setelah disajikan masalah, peserta didik diberi kesempatan untuk merencanakan bagaimana memecahkan permasalahan yang telah disajikan dengan membuat hipotesis. Hipotesis adalah jawaban sementara atau dugaan atas pertanyaan atau solusi yang dapat diuji dengan data. Pada tahap ini guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mencurahkan pendapat dalam membuat hipotesis serta membimbing peserta didik dalam membuat hipotesis.

2.1.4.3 Merancang percobaan

Pada tahap ini, kegiatan pembelajaran diarahkan pada kegiatan pengumpulan pengetahuan yang berhubungan dengan apa yang dibutuhkan peserta didik pada tahap membuat hipotesis. Pada tahap ini peserta didik diminta untuk menentukan langkah-langkah percobaan yang sesuai dengan hipotesis yang akan dilakukan.

2.1.4.4 Melakukan percobaan

Tahap selanjutnya yaitu melakukan percobaan, pada kegiatan pembelajaran diarahkan untuk melakukan percobaan. Pada tahap ini peserta didik mendapatkan informasi melalui percobaan sesuai dengan langkah-langkah yang telah ditentukan.

2.1.4.5 Pengumpulan data

Setelah percobaan dilakukan tahap berikutnya yaitu pengumpulan data diperoleh berdasarkan percobaan yang telah dilakukan. Pada tahap ini peserta didik mengumpulkan dan menganalisis data yang diperoleh untuk menguji hipotesis.

2.1.4.6 Menarik kesimpulan

Tahap terakhir pada pembelajaran inkuiri terbimbing yaitu menarik kesimpulan berdasarkan data yang diperoleh peserta didik. Pada tahap ini peserta didik diminta untuk menarik kesimpulan sesuai dengan apa yang telah didapatkan.⁴³

Peran guru dalam pembelajaran inkuiri terbimbing yaitu membuat atau merancang seluruh proses kegiatan pembelajaran dalam satu perangkat. Guru hanya menyajikan materi dan bahan yang digunakan serta permasalahan untuk diselidiki, sedangkan peserta didik merancang langkah-langkahnya untuk menyelesaikan permasalahan yang ada. Selain itu, peran peserta didik dalam model pembelajaran inkuiri yaitu mencari dan menemukan konsep baru, sedangkan guru berperan sebagai fasilitator dan motivator serta membimbing peserta didik dalam menemukan hal baru. Sebagai motivator guru memberikan rangsangan kepada peserta didik agar terlibat aktif dalam kegiatan pembelajaran. Sedangkan sebagai fasilitator guru memberikan bimbingan dan petunjuk ketika peserta didik mengalami kesulitan dalam menyelesaikan permasalahan dalam kegiatan pembelajaran.⁴⁴

⁴³ Ngalimun and dkk, *Strategi Dan Model Pembelajaran* (Yogyakarta: Aswaja Pressindo, 2015).

⁴⁴ Roni Wahyuni, Hikmawati Hikmawati, and Muhammad Taufik, "Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Dengan Metode Eksperimen Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa Kelas XI IPA SMAN 2 Mataram Tahun Pelajaran 2016/2017," *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi* 2, no. 4 (2016): 164–69, <https://doi.org/10.29303/jpft.v2i4.308>.

2.1.5 LKPD *Digital* sebagai Bahan Ajar IPA

LKPD *digital* atau disebut dengan *digital worksheet* merupakan bentuk *digital* dari lembar kerja. Lembar kerja merupakan lembaran-lembaran yang berisi tugas yang harus dikerjakan peserta didik. Lembaran-lembaran ini disusun berdasarkan kompetensi dasar yang akan dicapai.⁴⁵

LKPD merupakan lembar kegiatan yang berisi proses pembelajaran untuk menemukan konsep materi baik melalui demonstrasi, teori ataupun penyelidikan dengan disertai petunjuk dan prosedur kerja yang jelas guna melatih keterampilan berpikir dan keterampilan proses belajar dalam menyelesaikan tugas sesuai dengan indikator pembelajaran yang ingin dicapai.⁴⁶ Lembar kerja peserta didik dianggap sangat penting untuk mengetahui keberhasilan peserta didik dalam menyerap dan menguasai materi selama proses pembelajaran. Dengan adanya LKPD guru dapat mengamati peserta didik yang telah memahami materi dan yang belum memahami materi setelah diberi penjelasan.⁴⁷

Selain berperan sebagai media pembelajaran LKPD juga memiliki fungsi lain, diantaranya:

- 2.1.5.1 Sebagai alternatif bagi guru untuk mengarahkan peserta didik dalam proses pembelajaran
- 2.1.5.2 Membantu dan mempermudah peserta didik agar bisa lebih aktif dalam proses pembelajaran

⁴⁵ Andi Prastowo, *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*, ed. Dessy Wijaya (Jogjakarta: DIVA Press, 2012).

⁴⁶ Muhammad Firdaus and Insih Wilujeng, "Pengembangan LKPD Inkuiri Terbimbing Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Dan Hasil Belajar Peserta Didik Developing Students Worksheet on Guided Inquiry to Improve Critical Thinking Skills and Learning Outcomes of Students," *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA* 4, no. 1 (2018): 26–40, <http://journal.uny.ac.id/index.php/jipi>.

⁴⁷ Slamet Widodo, "Pengembangan Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) Berbasis Pendekatan Saintifik Untuk Meningkatkan Keterampilan Penyelesaian Masalah Lingkungan Sekitar Peserta Didik Di Sekolah Dasar," *Jurnal Pendidikan Ilmu Sosial* 26, no. 2 (2017): 189–204.

2.1.5.3 LKPD yang disusun dengan rapi, sistematis, mudah dipahami peserta didik akan menjadi daya tarik tersendiri bagi peserta didik selama proses pembelajaran

2.1.5.4 Meningkatkan motivasi belajar dan rasa ingin tahu peserta didik sehingga dapat menumbuhkan rasa percaya diri peserta didik

2.1.5.5 Menumbuhkan dan meningkatkan kemampuan peserta didik dalam memecahkan masalah⁴⁸

Berdasarkan Depdiknas keuntungan penggunaan LKPD yaitu dapat mempermudah guru dalam pembelajaran dan membiasakan peserta didik untuk belajar secara mandiri serta memahami dan menjalankan tugas secara tertulis.⁴⁹

LKPD *digital* (*digital worksheet*) disusun berdasarkan ketentuan lembar kerja pada umumnya. *Digital worksheet* terdiri atas judul, petunjuk belajar (petunjuk siswa), kompetensi yang akan dicapai, informasi pendukung, tugas-tugas dan langkah-langkah kerja serta penilaian.⁵⁰ Selain mencakup beberapa unsur LKPD harus memenuhi persyaratan yaitu syarat didaktik, syarat kontruksi, dan syarat teknis. Syarat didaktik berkaitan dengan kesesuaian materi, penyusunan tugas yang dibutuhkan dan memiliki peran dalam mengatur mengenai penggunaan LKPD yang bersifat universal yang dapat digunakan dengan baik oleh semua peserta didik. Syarat kontruksi merupakan syarat yang

⁴⁸ Artina Diniaty and Sri Atun, "Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Industri Kecil KIMIA Berorientasi Kewirausahaan Untuk SMK," *Inovasi Pendidikan IPA* 1, no. 1 (2015): 46–56, <https://doi.org/10.1063/1.4830215>.

⁴⁹ Lasmi Lestari, Heffi Alberida, and Yosi Laila Rahmi, "Validitas Dan Praktikalitas Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Materi Kingdom Plantae Berbasis Pendekatan Saintifik Untuk Peserta Didik Kelas X SMA/MA," *Jurnal Eksakta Pendidikan (JEP)* 2, no. 2 (2018): 170–77.

⁵⁰ Dirjen Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah, *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*, 2008.

berhubungan dengan penggunaan bahasa, susunan kalimat, kosa kata, tingkat kesukaran, dan kejelasan LKPD. Sedangkan syarat teknis menekankan pada penyajian LKPD yang mencakup tulisan, gambar dan penampilan.⁵¹

Dalam perkembangannya ada beberapa macam *digital worksheet* yang telah dikembangkan. Diantaranya menggunakan *3D flipped worksheet*, aplikasi ini memungkinkan merubah sebuah lembar kerja konvensional menjadi sebuah buku *digital* yang ditampilkan menjadi animasi tiga dimensi. Dalam *3D flipped worksheet* dapat dimasukkan video, foto maupun animasi interaktif. Namun pada *3D flipped worksheet* tidak memberikan ruang bagi peserta didik untuk menulis atau menjawab pertanyaan secara langsung secara digital.⁵²

Terdapat penelitian lain yang mengembangkan *digital worksheet* pada *website* pribadi milik pengembang, kemudian peserta didik dapat mengakses *digital worksheet* tersebut dengan menggunakan *website* yang telah disediakan. Pada *worksheet* ini peserta didik memerlukan internet untuk membuka *website* tersebut. Selain itu dalam pembuatannya harus memiliki domain *website* tersendiri. Sehingga *digital worksheet* ini cukup sulit dikembangkan.⁵³

⁵¹ Diniaty and Sri Atun, "Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Industri Kecil KIMIA Berorientasi Kewirausahaan Untuk SMK."

⁵² D Oktasari, M H Hariadi, and E L Syari, "3D Page-Flipped Worksheet On Impulse-Momentum To Develop Students' Scientific Communication Skills," *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia* 8, no. 2 (2019): 211–19, <https://doi.org/10.15294/jpii.v8i2.15737>; K Koderi et al., "Developing Electronic Student Worksheet Using 3D Professional Pageflip Based on Scientific Literacy on Sound Wave Material Developing Electronic Student Worksheet Using 3D Professional Pageflip Based on Scientific Literacy on Sound Wave Material," in *Young Scholar Symposium on Science Education and Environment 2019*, 2020, 1–8, <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1467/1/012043>.

⁵³ Haris Rizqi Arifin, "Developing English Interactive Multimedia Students' E-Worksheet for Fourth Graders of Elementary School," *Language Circle: Journal of Language and Literature* 9, no. 1 (2014): 73–84, <https://doi.org/10.15294/lc.v9i1.3221>.

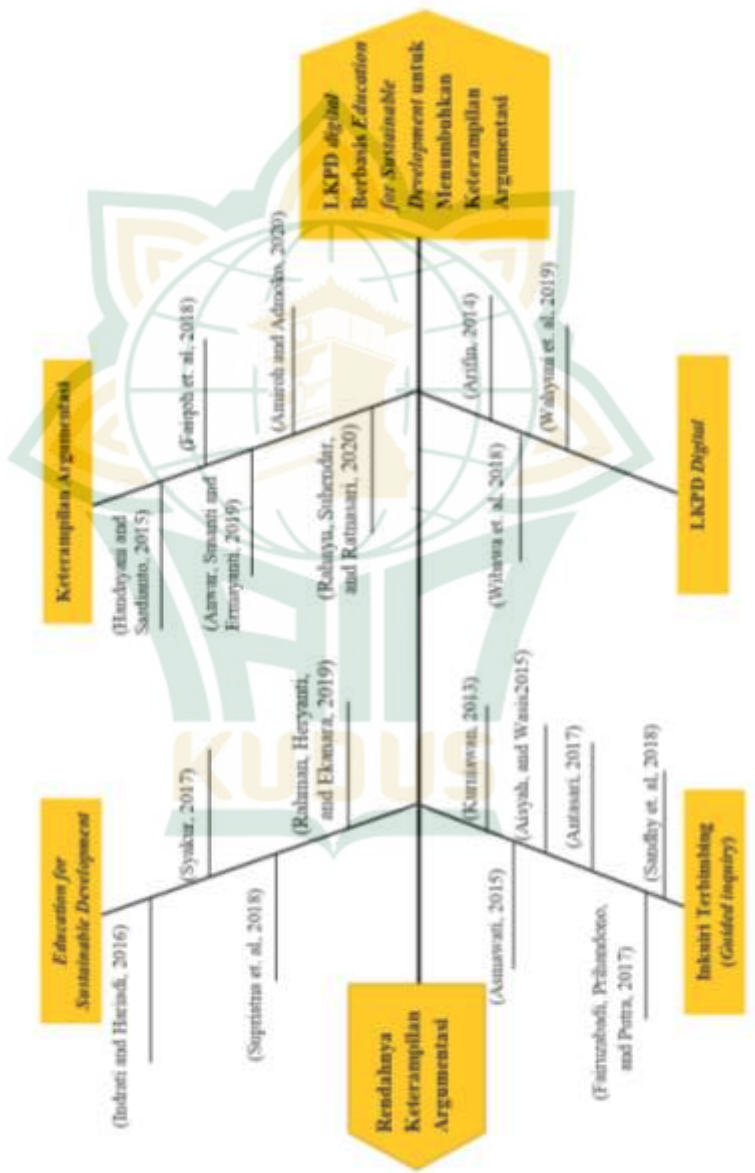
Digital worksheet yang dikembangkan memanfaatkan *website* penyedia *worksheet* secara daring yaitu *liveworksheet.com* yang bisa diakses secara gratis. *Website* ini merubah sebuah lembar kerja konvensional menjadi lembar kerja *digital* dan interaktif. Dapat dimasukkan foto, video latihan berupa isian singkat, pilihan ganda, menjodohkan, dan memberikan suara. Selain ini *digital worksheet* ini juga mampu melakukan koreksi secara otomatis sehingga mempermudah pekerjaan guru.⁵⁴ Dengan sambungan internet *liveworksheet.com* dapat diakses pada semua jenis perangkat baik telepon seluler maupun komputer dan tidak memerlukan akses memori yang besar, sehingga memudahkan penggunaannya.

1.2 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu yang telah ada dan mempunyai kaitan dengan produk yang dikembangkan penulis disajikan dalam Gambar 2.4.

⁵⁴ “Tentang Situs Ini,” n.d., <https://www.liveworksheets.com>.

Gambar 2.4. Diagram Fisbone Penelitian Terdahulu



Tabel 2.1. Penelitian Terdahulu

No.	Peneliti	Hasil
1.	(Indrati and Hariadi, 2016)	Pentingnya penanaman ESD kepada peserta didik melalui pembelajaran biologi ⁵⁵
2.	(Rahman, Heryanti, and Ekanara, 2019)	Kelayakan modul berbasis ESD untuk menanamkan nilai-nilai berkelanjutan sebagai bahan ajar siswa ⁵⁶
3.	(Syakur, 2017)	Penanaman nilai-nilai ESD pada sekolah dasar, sekolah menengah dan kejurusan untuk mempertahankan kelestarian lingkungan alam, sosila, dan budaya ⁵⁷
4.	(Supriatna, et. al, 2018)	Penerapan ESD yang dikaitkan dengan tujuan pendidikan berkelanjutan melalui <i>ecopedagogy</i> dalam pembelajaran ⁵⁸
5.	(Anwar, Susanti, and Ermayanti, 2019) (Rahayu, Suhendar, and	Kualitas argumentasi peserta didik baik tertulis maupun lisan tergolong masih rendah ⁵⁹

⁵⁵ Indrati and Hariadi, "Esd (Education for Sustainable Development) Melalui Pembelajaran Biologi."

⁵⁶ Rahman, Heryanti, and Ekanara, "Pengembangan Modul Berbasis Education for Sustainable Development Pada Konsep Ekologi Untuk Siswa Kelas X SMA."

⁵⁷ Syakur, "Education For Sustainable Development (ESD) Sebagai Respon Dari Isu Tantangan Global Melalui Pendidikan Berkarakter Dan Berwawasan Lingkungan Yang Diterapkan Pada Sekolah Dasar, Sekolah Menengah Dan Kejuruan Di Kota Malang."

⁵⁸ Nana Supriatna et al., "Implementasi Education For Sustainable Development (ESD) Melalui Ecopedagogy Dalam Pembelajaran Tematik Terpadu Di Sekolah Dasar," *Primaria Educationem Journal* 1, no. 2 (2018): 80–86.

⁵⁹ Anwar, Susanti, and Ermayanti, "Analyzing Scientific Argumentation Skills of Biology Education Students in General Biology Courses"; Yunita Rahayu, Suhendar, and Jujun Ratnasari, "Keterampilan Argumentasi Siswa Pada Materi Sistem Gerak SMA Negeri Kabupaten Sukabumi-Indonesia (Student ' s Argumentation Skills on Motion Systems Material at SMA Negeri Sukabumi-Indonesia)," *BIODIK: Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi* 6, no. 3 (2020): 312–18.

No.	Peneliti	Hasil
	Ratnasari, 2020)	
6.	(Handayani, Sardiyanto 2015)	Alat ukur argumentasi menggunakan model argumentasi Toulmin ⁶⁰
7.	(Faiqoh, et. al, 2018) (Amiroh, Admoko 2020)	Kualitas keterampilan argumentasi tergolong dalam kategori baik dan meningkat ⁶¹
8.	(Asmawati, 2015)	Pengembangan LKPD menggunakan model <i>guided inquiry</i> dapat membantu meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan penguasaan konsep ⁶²
9.	(Aisyah and Wasis, 2015) (Sandhy et.al, 2018)	Penerapan model pembelajaran inkuiri dapat melatih dan meningkatkan keterampilan berargumentasi peserta didik ⁶³
10.	(Fairuzabadi, Prihandono, and Putra,	Penerapan model inkuiri terbimbing melibatkan peserta

⁶⁰ Putri Handayani and M S Sardianto, "Analisis Argumentasi Peserta Didik Kelas X SMA Muhammadiyah 1 Palembang Dengan Menggunakan Model Argumentasi Toulmin," *Inovasi Dan Pembelajaran Fisika* 2, no. 1 (2015): 60–68.

⁶¹ Faiqoh et al., "Profil Keterampilan Argumentasi Siswa Kelas X Dan XI MIPA Di SMA Batik 1 Surakarta Pada Materi Keanekaragaman Hayati"; Amiroh and Admoko, "Tinjauan Terhadap Model-Model Pembelajaran Argumentasi Berbasis TAP Dalam Meningkatkan Keterampilan Argumentasi Dan Pemahaman Konsep Fisika Dengan Metode Library Research."

⁶² Eka Yuli Asmawati, "Lembar Kerja Siswa (Lks) Menggunakan Model Guided Inquiry Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Dan Penguasaan Konsep Siswa," *Jurnal Pendidikan Fisika* 11, no. 1 (2015): 21–44, <https://doi.org/10.24127/jpf.v3i1.13>.

⁶³ Irhamilla Aisyah and Wasis, "Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Untuk Melatihkan Kemampuan Argumentasi Ilmiah Siswa Pada Materi Kalor Di SMAN 1 Pacet," *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika* 4, no. 2 (2015): 83–87; Afifah Kurnia Sandhy, Edy Tandiling, and Erwina Oktavianty, "Pengaruh Model Inkuiri Untuk Meningkatkan Keterampilan Argumentasi Peserta Didik Terhadap Materi Getaran Dan Gelombang," 2018, 1–9.

No.	Peneliti	Hasil
	2017)	didik menjadi sangat aktif dalam pembelajaran ⁶⁴
11.	(Kurniawan, 2013) (Antasari, 2017)	Penggunaan metode inkuiri terbimbing pada pembelajaran IPA meningkatkan pemahaman konsep siswa serta menumbuhkan kreativitas siswa ⁶⁵
12.	(Wahyuni, et al, 2019)	<i>Digital worksheet</i> berupa aplikasi yang dikembangkan dari <i>Adobe Flash</i> ⁶⁶
13.	(Arifin, 2014)	<i>Digital worksheet</i> berupa <i>website</i> ⁶⁷
14.	(Wibawa, et al, 2018)	<i>Digital worksheet</i> berupa aplikasi android ⁶⁸

Perbedaan penelitian ini dengan penelitian-penelitian di atas terletak pada subjek penelitian, pokok bahasan dan jenis LKPD *digital (digital worksheet)* yang dikembangkan. Penulis menggunakan subjek penelitian peserta didik tingkat sekolah menengah pertama yaitu kelas VII SMP/MTs dengan materi ekosistem. Produk yang digunakan oleh penulis pada penelitian pengembangan ini adalah produk

⁶⁴ Fairuzabadi, Prihandono, and Putra, "Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Dengan Video Berbasis Kontekstual Dalam Pembelajaran IPA Pada Materi Suhu Dan Pengukurannya Di SMP."

⁶⁵ A. D. Kurniawan, "Metode Inkuiri Terbimbing Dalam Pembuatan Media Pembelajaran Biologi Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Dan Kreativitas Siswa SMP," *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia* 2, no. 1 (2013): 8–11, <https://doi.org/10.15294/jpii.v2i1.2503>; Antasari, "Penerapan Model Inkuiri Terbimbing Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep IPA Siswa Kelas V."

⁶⁶ Indria Wahyuni, Tatang Supandi, and Bambang Ekanara, "Pengembangan LKS Digital Berbasis Android Berdasarkan Keanekaragaman Gastropoda Di Hutan Mangrove Pulau Tunda Banten," *Biodidaktika* 4, no. d (2019): 45–38.

⁶⁷ Arifin, "Developing English Interactive Multimedia Students' E-Worksheet for Fourth Graders of Elementary School."

⁶⁸ S. C. Wibawa et al., "Creative Digital Worksheet Base on Mobile Learning," *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* 288, no. 1 (2018), <https://doi.org/10.1088/1757-899X/288/1/012130>.

buatan penulis sendiri berupa *digital worksheet* yang dikembangkan pada *website liveworkseet.com*.

1.3 Kerangka Berpikir

Kerangka berpikir dari penelitian ini dapat digambarkan menggunakan skema melalui Gambar 2.5.



Gambar 2.5. Kerangka Berpikir

