

BAB 2 TINJAUAN TEORETIS

2.1 Kajian Pustaka

2.1.1 Model Pembelajaran Literasi, Orientasi, Kolaborasi, dan Refleksi (LOK-R)

Model pembelajaran merupakan cakupan dari pendekatan, strategi, metode, dan teknik pembelajaran. Model pembelajaran menjadi acuan proses pembelajaran yang disusun secara sistematis untuk mencapai tujuan pembelajaran. Beragam model pembelajaran dikembangkan dengan keunggulannya masing-masing dan digunakan sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai, salah satunya adalah model pembelajaran LOK-R. Model pembelajaran LOK-R merupakan singkatan dari Literasi, Orientasi, Kolaborasi, dan Refleksi sekaligus menjadi tahapan dalam pembelajarannya. Model pembelajaran LOK-R dikembangkan oleh Nuansa Bayu Segara, E. Maryani, N. Supriatna, dan M. Ruhimat pada tahun 2018 silam dan dikembangkan berdasarkan landasan filosofis konstruktivisme sosial dan teori sosio-kognitif dari Vygotsky (Segara et al., 2018). Model pembelajaran LOK-R pada awalnya dikembangkan untuk pelajaran literasi peta, namun pada tahun 2022 silam, Segara et al. (2022) memodifikasi model ini sehingga dianggap dapat digunakan untuk pembelajaran yang dapat meningkatkan keterampilan literasi. Model pembelajaran LOK-R menempatkan peserta didik sebagai pusat pembelajaran, sedangkan guru berperan sebagai fasilitator, mentor, kolaborator, dan mediator selama proses pembelajaran (Effrisanti, 2023).

Secara garis besar, terdapat empat tahapan pembelajaran menggunakan model pembelajaran Literasi, Orientasi, Kolaborasi, dan Refleksi (LOK-R) yang meliputi:

a. Literasi

Tahap dimana peserta didik melakukan kegiatan literasi (teks, infografis, grafik, video, fenomena ilmiah, studi kasus, dll). Guru dapat memberi stimulus kepada peserta didik berupa bacaan teks, sebuah permasalahan atau penyajian fenomena sehingga peserta didik secara berkelompok dapat melakukan pengamatan dan mencari makna yang tersurat pada teks yang disajikan. Pada

bagian ini, peserta didik memproses pengetahuan awal yang dimiliki untuk mencapai perkembangan dalam memahami, menafsirkan, dan menerjemahkan pengetahuan baru. Dengan demikian, peran guru pada tahap ini adalah sebagai mentor bagi peserta didik untuk mengarahkan ke tahap selanjutnya.

b. Orientasi

Pada tahap ini, kegiatan pembelajaran dilakukan untuk membangun keterampilan dan pengetahuan mengenai konsep dan fakta secara mandiri. Guru mengarahkan peserta didik untuk dapat mencapai kompetensi yang diharapkan sehingga dapat mengonstruksi pemahamannya sendiri. Pada tahapan ini, guru menjadi mentor dan fasilitator sumber belajar. Selama tahapan ini berlangsung, guru dapat menggunakan teknik pembelajaran sesuai dengan ciri khasnya untuk membahas keyword yang terkandung dari teks yang disediakan pada tahap sebelumnya.

c. Kolaborasi

Guru dan peserta didik mendapatkan kesempatan untuk mengeksplorasi dan memperdalam pemahaman melalui diskusi interaktif pada tahapan ini. Dalam tahapan ini, peserta didik dapat mencapai perkembangan kognitifnya seperti, mengembangkan gagasan dan argumen serta mengembangkan kemampuan berpikir kritis. Guru berperan memberikan penegasan materi serta jawaban tepat dari tugas yang sudah diberikan. Sedangkan pada tahap ini peserta didik bersama-sama menyelaraskan pengetahuannya supaya tidak terjadi miskonsepsi, menanggapi diskusi, saling mengoreksi hasil dari pembelajarannya dengan kelompok lain, serta menyampaikan pendapat mereka mengenai hasil kerja kelompok lain.

d. Refleksi

Pada tahap ini, peserta didik dapat menyimpulkan atau mensintesis apa yang sudah mereka pelajari dan merefleksi mengenai kesulitannya selama mengikuti pembelajaran. Sedangkan pada tahap ini guru dapat mengklarifikasi hal-hal yang tidak sesuai secara konseptual, sebagai penguat untuk memberikan *feedback* bagi peserta didik yang sudah mengikuti pembelajaran dan menjadi motivator bagi peserta didik yang mengalami kesulitan selama proses

pembelajaran, serta menjadikan refleksi dari peserta didik sebagai evaluasi untuk pembelajaran berikutnya.

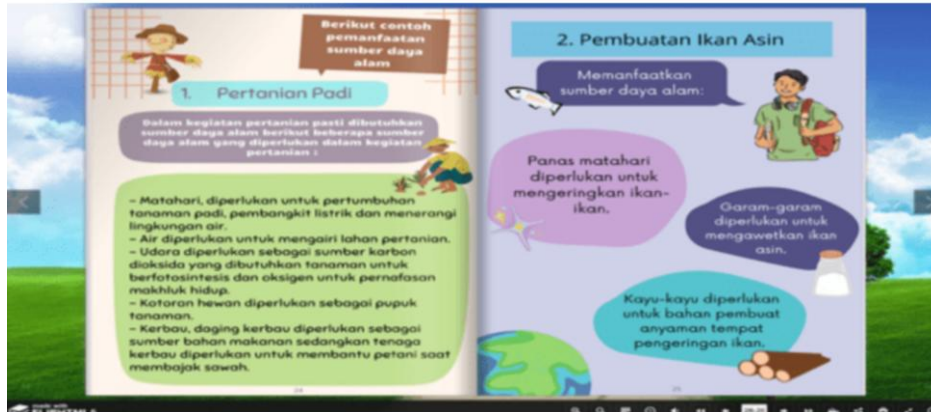
2.1.2 Media Pembelajaran *Flipbook*

a. Pengertian *Flipbook*

Flipbook merupakan salah satu media digital interaktif yang mampu mengubah file PDF menjadi tampilan seperti buku fisik dengan efek membalik halaman. Media ini memungkinkan penambahan elemen seperti gambar, video, audio, animasi, dan lainnya, menjadikan keunggulan *software* ini sehingga dapat memberikan pengalaman visual yang realistis dan mendukung berbagai gaya belajar peserta didik (Martatiyana et al., 2022). Media *flipbook* sering digunakan sebagai alat bantu dalam pembelajaran atau presentasi, karena dapat menyajikan informasi secara dinamis dan menarik. Menurut Amanullah (2020), *Flipbook* dapat digolongkan ke dalam jenis media audio-visual atau *sound slide*, termasuk ke dalam media yang terintegrasi pada gambar bergerak dan bersuara. Keunggulan ini menjadikan *flipbook* efektif sebagai alat bantu pembelajaran yang dapat menyesuaikan dengan berbagai gaya belajar. Selain itu, konten yang disajikan dalam *flipbook* dapat berupa informasi, narasi, maupun studi kasus kontekstual yang mendorong peserta didik untuk berpikir kritis, memecahkan masalah, dan terlibat dalam penyelesaian isu-isu nyata di lingkungan sekitar. Tampilan yang menarik serta bahasa yang interaktif turut meningkatkan minat baca dan rasa ingin tahu peserta didik terhadap materi, yang secara tidak langsung mendukung peningkatan literasi sains yakni, kemampuan memahami, menerapkan, serta menganalisis konsep-konsep sains dalam kehidupan sehari-hari.

Berdasarkan karakteristik tersebut, *flipbook* dipilih sebagai media penyampaian materi karena kontennya berfokus pada bahan ajar atau modul ajar tanpa memuat Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD). Oleh karena itu, penggunaan platform tambahan seperti *Wizer.me* belum menjadi kebutuhan yang mendesak dalam konteks ini. *Flipbook* dinilai sudah mencukupi untuk menyampaikan materi secara komprehensif sekaligus menarik. Pada penelitian ini, media *flipbook* dikembangkan menggunakan aplikasi *Canva* untuk desain bahan ajar, kemudian dikonversi menjadi bentuk digital interaktif melalui *Heyzine*, sehingga dapat

digunakan secara praktis dan fleksibel oleh peserta didik dalam proses pembelajaran.



Gambar 2. 1 Tampilan Media Flipbook

(Maryatatiyana et al., 2022)

b. Karakteristik Media *Flipbook*

Media *Flipbook* memiliki karakteristik utama yang membuatnya efektif sebagai media pembelajaran, diantaranya:

- 1) **Interaktif:** Media pembelajaran *flipbook* memiliki kemampuan untuk mengintegrasikan elemen multimedia, seperti teks, video, audio, gambar, animasi, *hyperlink*, dan lainnya. Hal ini memungkinkan peserta didik dapat berinteraksi dengan konten melalui fitur yang menarik serta dapat memberikan pengalaman belajar yang lebih mendalam (Amanullah, 2020). Interaktivitas pada *flipbook* memungkinkan peserta didik untuk, menjelajahi informasi tambahan dengan mengklik tombol tertentu dan mengakses video pembelajaran langsung dari halaman *flipbook*.
- 2) **Visual dan Menarik:** *Flipbook* menyajikan kombinasi elemen multimedia seperti gambar, grafik, dan video, yang membuat pembelajaran lebih menarik dan meningkatkan daya tarik peserta didik terhadap materi. Tampilan *flipbook* yang dapat disesuaikan dengan keinginan, seperti mendesain tampilan *frame*, jenis huruf, warna *background*, *backsound*, dan ukuran *output flipbook* (Martatiyana et al., 2022). Visualisasi ini penting terutama dalam pembelajaran sains, seperti penambahan ilustrasi dan infografik dapat mempermudah penyampaian informasi yang kompleks dan

membantu peserta didik memahami konsep yang abstrak atau rumit, seperti proses kerja energi alternatif.

- 3) Mudah Diakses: Media *flipbook* dapat menjadi solusi bahan ajar yang efektif dan efisien untuk pembelajaran jarak jauh serta pembelajaran jangka panjang. Sifat *flipbook* yang mudah diakses secara *online* maupun *offline* membantu peserta didik untuk belajar dimanapun dan kapanpun.

2.1.3 Literasi Sains

Literasi sains berasal dari kata *litteratus* (literasi) yang berarti huruf atau melek huruf, dan *scientia* (sains) yang berarti pengetahuan. Gabungan keduanya mengandung makna kemampuan individu dalam memahami pengetahuan ilmiah. Istilah literasi sains pertama kali digunakan pada tahun 1940-an dan merujuk pada kemampuan seseorang untuk memahami sains dan teknologi dalam kehidupan sehari-hari. Pada awalnya, literasi sains didasarkan pada kebutuhan tiap individu untuk memahami mengenai dunia ilmiah. Namun seiring berjalannya waktu, literasi sains mengalami perubahan dan berkembang menjadi kompetensi yang lebih luas hingga saat ini. Literasi sains menjadi salah satu kemampuan yang perlu dimiliki pada abad 21 untuk menghadapi tantangan global di era digital.

Pentingnya literasi sains pada abad ini menjadikan lembaga pendidikan perlu meningkatkan literasi sains peserta didik Indonesia. Literasi sains diperlukan peserta didik dalam memahami isu-isu serta permasalahan kehidupan di masa mendatang yang berkaitan dengan kemajuan teknologi dan ilmu pengetahuan. Literasi sains dapat diukur menggunakan tes diagnostik yang bersifat membandingkan hasil belajar. *Programme for International Student Assessment* (PISA) merupakan salah satu program yang digunakan untuk menilai kemampuan literasi sains peserta didik. Program ini diselenggarakan oleh *Organisation for Economic Cooperation and Development* (OECD) setiap tiga tahun sekali dengan tujuan menilai literasi membaca, sains, dan matematika pada peserta didik berusia 15 tahun serta mengevaluasi sistem pendidikan di berbagai negara di dunia.

Penilaian yang dilakukan oleh *Programme for International Student Assessment* (PISA) mengacu pada 3 domain utama yaitu, membaca (*reading literacy*), matematika (*mathematical literacy*), dan sains (*science literacy*). Merujuk

pada *Programme for International Student Assessment* (PISA) 2018, penilaian sains mencakup pengetahuan sains, proses sains, dan konteks sains. Penilaian tersebut tidak sekedar mengetahui konsep-konsep ilmiah, namun mencakup kemampuan untuk menggunakan pengetahuan sains untuk memahami fenomena dalam kehidupan sehari-hari untuk membuat keputusan yang relevan untuk menyelesaikan permasalahan berdasarkan pengetahuan sains. Literasi sains diperlukan untuk setiap individu guna memahami isu-isu global, seperti energi terbarukan, perubahan iklim, dan teknologi baru, sehingga menjadi bagian penting dalam mendukung tujuan pembangunan berkelanjutan. Literasi sains menurut PISA OECD (2019), didefinisikan sebagai kemampuan peserta didik untuk terlibat dalam memahami masalah-masalah sekitar dengan menggunakan pengetahuan sains serta dapat diimplementasikan sebagai masyarakat yang reflektif. Literasi sains mengacu pada kemampuan seseorang dalam menerapkan pengetahuan dan informasi ilmiah, serta memahami bagaimana pengetahuan tersebut memengaruhi interaksi individu dengan lingkungan sekitarnya dan bagaimana hal itu dapat dimanfaatkan untuk mencapai tujuan atau memberikan manfaat yang lebih luas (Khery et al., 2022).

Mengacu pada aspek literasi sains menurut *Programme for International Student Assessment* (PISA) 2018, kualitas literasi sains peserta didik diukur melalui tiga kompetensi utama dalam bidang sains, yaitu kemampuan menjelaskan fenomena secara ilmiah, mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah, serta menafsirkan data dan bukti secara ilmiah (OECD, 2019). Untuk mencapai pemahaman kompetensi sains diperlukan pengetahuan sains dasar seperti pengetahuan isi (*content knowledge*) misalnya, aspek menjelaskan fenomena secara ilmiah. Sedangkan untuk lebih memahami kompetensi sains lainnya memerlukan pengetahuan yang lebih dari sekedar pengetahuan isi. Pengetahuan lanjutan yang diperlukan untuk mengetahui bagaimana melakukan sesuatu dalam sains atau disebut dengan pengetahuan procedural (*procedural knowledge*) yang selanjutnya diperlukan untuk mengetahui atau memahami sesuatu dalam konteks ilmiah. Misalnya, penggunaan dalam menjelaskan perbedaan antara teori ilmiah dan hipotesis atau antara fakta ilmiah dan observasi, yang selanjutnya disebut dengan pengetahuan epistemik (*epistemic knowledge*). Pengetahuan tersebut diperlukan

peserta didik memahami berbagai konteks pribadi, lokal, nasional, dan global atau yang disebut konteks sains.

Pada Tabel 2.1 disajikan indikator antara tiga aspek literasi sains menurut *Programme for International Student Assessment (PISA) 2018*.

Tabel 2. 1 Kerangka Kerja Literasi Sains

Aspek Literasi Sains	Indikator Literasi Sains
Konteks	Isu-isu individu, lokal/nasional, maupun global yang terkini maupun terdahulu, serta menuntut pemahaman sains dan teknologi (kesehatan, kualitas lingkungan, bahaya, dan sumber daya alam).
Kompetensi Ilmiah	Kemampuan menjelaskan fenomena secara ilmiah.
	Kemampuan mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah.
	Kemampuan menafsirkan data dan bukti secara ilmiah.
Pengetahuan Ilmiah	Pengetahuan memahami konsep dan fakta sains, serta teori-teori penjelasan yang mendasari pada aspek pengetahuan ilmiah. Pengetahuan tersebut mencakup pengetahuan konten (pengetahuan yang mencakup fakta, konsep, ide, serta teori yang menjadikan landasan dalam memahami fenomena ilmiah), pengetahuan prosedural (pengetahuan tentang cara membangun dan mengembangkan pengetahuan ilmiah. Misalnya, cara-cara eksperimen, prosedur penelitian, atau langkah-langkah untuk menguji suatu hipotesis), dan pengetahuan epistemik (pengetahuan tentang bagaimana kita tahu sesuatu dalam sains, termasuk bagaimana teori ilmiah dibentuk, bagaimana hipotesis diuji, serta bagaimana membedakan antara fakta ilmiah dan interpretasi subjektif).

(Sumber: OECD, 2019)

Gambar berikut menampilkan kerangka kerja penilaian literasi sains berdasarkan *Programme for International Student Assessment (PISA) 2018*.



Gambar 2. 2 Kerangka Kerja Penilaian PISA

(OECD, 2019)

Penggunaan kerangka kerja literasi sains PISA 2018 sebagai acuan dinilai masih relevan untuk saat ini, setelah dilakukan penelaahan terhadap dokumen resmi PISA 2022. Berdasarkan kajian literatur, tidak terdapat perbedaan signifikan antara keduanya, mengingat kerangka kerja tahun 2022 secara prinsipil tetap mengacu pada struktur dan konsep dasar yang telah ditetapkan pada versi 2018. Bahkan, penjelasan dalam dokumen 2018 justru disusun secara lebih sistematis dan komprehensif, sehingga lebih memudahkan dalam memahami indikator literasi sains. Sehingga, dalam penelitian ini, peneliti menggunakan indikator literasi sains yang dikemukakan oleh PISA 2018 dengan 3 aspek: kompetensi, pengetahuan, dan konteks.

2.1.4 Keterkaitan Sintaks LOK-R Berbantuan *Flipbook* Terhadap Literasi Sains Peserta Didik

Berikut disajikan tabel keterkaitan model Literasi, Orientasi, Kolaborasi, dan Refleksi (LOK-R) terhadap literasi sains dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2. 2 Keterkaitan Model LOK-R Terhadap Literasi Sains

Sintaks LOK-R	Indikator Literasi Sains	Keterkaitan dalam pembelajaran
Literasi	<ul style="list-style-type: none"> Menjelaskan fenomena secara ilmiah Menafsirkan data dan bukti secara ilmiah 	Pada tahap literasi, peserta didik mengamati fenomena atau membaca teks yang mengandung informasi ilmiah dalam <i>flipbook</i> . LKPD memfasilitasi peserta didik untuk menyusun penjelasan tentang fenomena ilmiah berdasarkan informasi yang diperoleh. Peserta didik juga diarahkan untuk menganalisis grafik dan diagram yang tersedia serta mengubahnya ke dalam representasi lain berupa uraian paragraf atau kesimpulan tertulis, sehingga kemampuan menafsirkan data dan bukti secara ilmiah semakin terlatih. Kegiatan ini membantu peserta didik tidak hanya memahami informasi secara tekstual, tetapi juga mampu mengolah data menjadi bentuk lain yang lebih mudah

Sintaks LOK-R	Indikator Literasi Sains	Keterkaitan dalam pembelajaran
		dipahami dan digunakan untuk menjelaskan fenomena ilmiah.
Orientasi	<ul style="list-style-type: none"> Mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah 	<p>Pada tahap orientasi, peserta didik diarahkan untuk membangun pengetahuan ilmiah melalui analisis data dan studi kasus secara kritis. Indikator yang dikembangkan mencakup kemampuan mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah, yang dalam konteks ini ditunjukkan melalui keterampilan menilai keakuratan informasi, membandingkan berbagai penjelasan ilmiah, serta merancang strategi penyelidikan berbasis data. Guru memfasilitasi bahan materi melalui media <i>flipbook</i> yang menyajikan konsep, teori, dan fenomena ilmiah, sehingga peserta didik dapat berlatih mengevaluasi informasi serta menyusun alur pemikiran ilmiah dengan lebih terarah.</p>
Kolaborasi	<ul style="list-style-type: none"> Mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah 	<p>Tahap kolaborasi ini, peserta didik bekerja sama untuk mendiskusikan dan menganalisis data yang diperoleh. Kegiatan ini melatih indikator mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah, karena peserta didik tidak hanya memahami data, tetapi juga mampu menilai keakuratan informasi yang diperoleh, mempertimbangkan alternatif penjelasan, serta merancang langkah pemecahan masalah berdasarkan hasil diskusi. Media <i>flipbook</i> memfasilitasi proses ini dengan menyediakan informasi terstruktur yang dapat dianalisis bersama, sekaligus menjadi acuan dalam mencatat hasil diskusi pada LKPD kelompok.</p>
Refleksi	<ul style="list-style-type: none"> Menjelaskan fenomena secara ilmiah 	<p>Pada tahap refleksi, peserta didik menyimpulkan hasil pembelajaran dengan menjelaskan kembali</p>

Sintaks LOK-R	Indikator Literasi Sains	Keterkaitan dalam pembelajaran
	<ul style="list-style-type: none"> Menafsirkan data dan bukti secara ilmiah 	fenomena secara ilmiah berdasarkan data yang telah dianalisis. Indikator menafsirkan data dan bukti secara ilmiah terlihat ketika peserta didik menghubungkan data yang ada dengan konsep sains, menuliskan makna dari informasi yang diperoleh, serta menarik kesimpulan yang logis. Tahapan ini membuat peserta didik tidak hanya menyajikan kembali data, tetapi juga mengevaluasi kesesuaian bukti dengan fenomena yang dipelajari. <i>Flipbook</i> mendukung proses ini dengan menyediakan akses kembali pada materi, grafik, dan video pembelajaran sehingga peserta didik dapat memperdalam pemahaman sekaligus memastikan kesimpulan yang dibuat sesuai dengan bukti ilmiah

2.1.5 Energi Alternatif

Energi alternatif merupakan sumber energi yang dapat digunakan sebagai pengganti energi konvensional, yang memerlukan waktu lama untuk diperbarui atau diubah menjadi energi baru. Bertujuan untuk mengurangi dampak hidrokarbon yang dapat menyebabkan kerusakan lingkungan dari hasil emisi karbon dioksida yang tinggi yang memicu pada pemanasan global (Maryati, 2022). Energi alternatif merupakan sebuah inovasi dalam mengurangi ketergantungan terhadap energi bahan bakar fosil seperti, minyak bumi, batu bara, dan gas alam, dan dapat menarik investasi besar serta memberikan manfaat jangka panjang.

Adapun manfaat dari penggunaan energi alternatif Maryati (2022) meliputi,

a. Pengurangan dampak pemanasan global

Energi tak terbarukan menghasilkan racun kimia dan karbon dioksida dapat menyebabkan masalah lingkungan seperti pencemaran. Sehingga energi alternatif dapat menjadi solusi dengan menyediakan solusi energi bersih.

b. Sumber energi yang tidak pernah habis

Energi alternatif seperti angin, air, dan matahari merupakan contoh energi yang tidak akan pernah habis. Hal tersebut dapat menjadi alternatif untuk menggantikan energi fosil yang seiring berjalannya waktu akan terkuras habis.

c. Meningkatkan kesehatan masyarakat

Penggunaan energi fosil menimbulkan polusi yang berperan dalam munculnya berbagai masalah kesehatan, seperti gangguan pernapasan, kanker, dan penyakit jantung. Oleh karena itu, pemanfaatan energi alternatif yang lebih ramah lingkungan dapat membantu mengurangi polusi serta mencegah beragam penyakit tersebut.

d. Menghemat sumber daya dan uang

Energi alternatif dapat menghemat biaya jangka panjang. Seperti, pompa tenaga surya yang mahal, namun dapat mengurangi ketergantungan pada listrik karena memanfaatkan sumber energi matahari yang tidak akan habis.

e. Menciptakan peluang dan lapangan pekerjaan

Kenaikan kebutuhan energi meningkat dan permintaan tenaga kerja, terutama di sektor energi terbarukan seperti tenaga surya dan angin. Dengan adanya pengembangan sumber energi alternatif dapat menciptakan lebih banyak pekerjaan di berbagai bidang seperti produksi, konstruksi, dan logistik.

A. Sumber energi

Segala sesuatu yang dapat menghasilkan energi dinamakan sebagai sumber energi, seperti panas matahari yang dapat menghasilkan sumber energi bagi manusia, tumbuhan, dan hewan. Saat ini banyak jenis sumber energi dapat dimanfaatkan, berikut ini beberapa jenis sumber energi menurut (Maryati, 2022).

1. Energi dari bahan bakar fosil

Merupakan energi yang terbentuk dari sisa hewan dan tumbuhan yang terendap selama ratusan juta tahun yang tersusun atas senyawa hidrokarbon. Energi dari bahan bakar fosil banyak diterapkan sebagai sumber energi pembangkit listrik dan bahan bakar kendaraan. Contohnya, batu bara, minyak bumi, dan gas alam.

2. Energi biogas

Berasal dari limbah organik seperti kotoran ternak, sampah tumbuhan, dan sampah organik lainnya yang kemudian diolah melalui proses *anaerobic digestion* dengan bantuan bakteri.

3. Energi air

Salah satu sumber energi yang banyak digunakan untuk keperluan pembangkitan listrik seperti, Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA).

4. Energi angin

Sumber energi ini dimanfaatkan untuk Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (PLTB) dengan cara mengubah angin menjadi energi listrik.

5. Energi matahari

Energi yang dihasilkan oleh matahari dapat dimanfaatkan melalui Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) dengan memanfaatkan sel surya yang menyerap sinar matahari pada lempengan logam untuk menghasilkan energi listrik.

6. Energi ombak laut

Sumber energi yang dapat dimanfaatkan jika dikelola dengan baik dan dapat menghasilkan energi listrik dengan memanfaatkan gerakan naik turun ombak untuk menggerakkan turbin sehingga menghasilkan energi listrik. Namun, tidak bisa untuk menghasilkan listrik dalam jumlah besar sehingga, sistem tenaga ombak sejauh ini belum lazim digunakan.

7. Energi pasang surut atau tidal

Volume yang dihasilkan pasang surut air laut mampu menggerakkan turbin dengan cara air pasang di tahan di bendungan dan air laut di belakang bendungan bisa mengalir menuju turbin sehingga menghasilkan energi listrik.

8. Energi panas bumi

Energi ini bersumber dari panas yang terdapat di dalam bumi. Pemanfaatannya dilakukan melalui Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi (PLTPB), yang bekerja serupa dengan Pembangkit Listrik Tenaga Batu Bara, tetapi tidak memerlukan bahan bakar.

B. Sumber Energi Terbarukan dan Sumber Energi Tak Terbarukan

Sumber energi terbarukan adalah sumber energi yang dirancang untuk menggantikan bahan bakar konvensional. Selama ini, penggunaan sumber energi sangat penting seiring dengan perkembangan zaman, hal tersebut membuat dikembangkannya sumber energi alternatif sebagai pengganti energi yang tidak dapat diperbarui guna menjadi solusi yang berkelanjutan. Energi alternatif yang meliputi, energi air, panas bumi, nuklir, angin, gelombang, surya, dan biomassa dapat menggantikan energi fosil untuk mengurangi dampak negatif yang timbul. Kesadaran akan kerusakan yang disebabkan oleh energi tidak terbarukan mendorong pengembangan energi alternatif yang terbarukan dan berkelanjutan. Penelitian dan pengembangan energi alternatif diharapkan dapat menggantikan energi fosil dan mencegah krisis energi di masa depan.

Sumber energi tak terbarukan berasal dari endapan sisa-sisa makhluk hidup yang tertimbun di dalam bumi selama jutaan tahun. Proses yang lama menyebabkan energi ini memerlukan waktu sangat panjang untuk terbentuk. Oleh karena itu, energi tersebut disebut tak terbarukan karena bergantung pada kondisi geologis yang sewaktu-waktu habis. Contoh sumber energi tak terbarukan yang digunakan saat ini adalah sebagai berikut.

Tabel 2. 3 Penggunaan Energi Tak Terbarukan Saat Ini

Sumber Energi Tak Terbarukan	Penggunaan di Kehidupan Sehari-hari
Minyak Bumi	Dimanfaatkan sebagai bahan bakar kendaraan, pembangkit listrik, serta bahan baku dalam industri petrokimia untuk memproduksi plastik dan berbagai bahan kimia.
Batu Bara	Digunakan pada pembangkit listrik tenaga uap dan berperan sebagai bahan bakar utama dalam industri berat, seperti industri baja dan semen.
Uranium	Dimanfaatkan sebagai bahan bakar pada reaktor nuklir untuk menghasilkan energi listrik.
Gas Alam	Semua sumber energi ini terbatas jumlahnya dan memerlukan jutaan tahun untuk terbentuk, sehingga tidak dapat diperbarui dalam waktu singkat.

(Sumber: Maryati, 2022)

C. Dampak Eksplorasi dan Penggunaan Energi

Pemanfaatan sumber energi tak terbarukan kian meningkat sehingga berpotensi terhadap pencemaran lingkungan. Risiko itu timbul karena kesalahan manusia, bencana alam, atau gabungan dari keduanya. Ekplorasi dan eksploitasi sumber energi tak terbarukan seperti minyak bumi dan batu bara dapat merusak lingkungan. Pembakaran energi fosil dapat meningkatkan karbon dioksida di udara dan gas rumah kaca yang berpotensi pada efek rumah kaca dan hujan asam. Hal tersebut dapat merusak pertanian, kehutanan, dan infrastruktur, terutama pengeboran di lepas pantai dapat menyebabkan pencemaran ekosistem laut, sementara penambangan di darat dapat merusak kesuburan tanah dan habitat di sekitar.

Dampak nyata yang dialami karena eksplorasi sumber energi terjadi pada kecelakaan yang terjadi pada tanggal 14 Maret 1910 di Kern County, California, AS. Musibah yang terjadi dikarenakan tidak terkendalinya semburan minyak, gas, atau cairan lain dari dalam sumur minyak dan gas ke permukaan dan berlangsung selama 18 bulan dan melepaskan 9 juta barel ($1,4 \times 10^6 \text{ m}^3$) minyak mentah. Kejadian tersebut dikenal dengan sebutan *Blow Out*. Dampak yang ditimbulkan dari kecelakaan tersebut sangat luar biasa dan dianggap sebagai salah satu bencana perminyakan terbesar dalam Sejarah.



Gambar 2. 3 *Blow Out*

(Maryati, 2022)

Penggunaan sumber energi terbarukan dan tak terbarukan masing-masing memiliki dampak negatif dan positifnya. Penggunaan energi terbarukan memiliki dampak positif seperti, memberikan manfaat bagi lingkungan yang lebih baik,

namun memiliki sisi negatif seperti, diperlukan teknologi canggih untuk mengubah energi alam, memerlukan biaya yang cukup mahal untuk mengembangkannya, dan pengembangan ini dapat memengaruhi habitat seperti burung dan ikan.

D. Upaya Pemenuhan Kebutuhan Energi *Sustainable Development Goals* (SDGs)

Kesepakatan pembangunan global atau agenda tujuan pembangunan berkelanjutan atau disebut dengan *sustainable development goals* merupakan kesepakatan yang disahkan pada tanggal 25 Maret 2015 oleh 193 pemimpin dunia, termasuk Indonesia guna mengatasi berbagai masalah pemenuhan kebutuhan energi. SDGs merupakan rencana aksi yang berisi 17 tujuan dan 169 target selama 15 tahun terhitung sejak 2016 silam dan berlaku bagi seluruh negara di dunia. SDGs bertujuan untuk mengakhiri kemiskinan, mengurangi kesenjangan, dan melindungi lingkungan hidup yang diharapkan tercapai pada tahun 2030 (Maryati, 2022).

Salah satu program *sustainable development goals* (SDGs) yang berkaitan dengan energi dan dampaknya terhadap lingkungan adalah SDG7 atau *Affordable and Clean Energy*, yaitu memastikan akses terhadap energi yang terjangkau, dapat diandalkan, berkelanjutan, dan modern bagi semua anggota masyarakat.

2.2 Hasil yang Relevan

Beberapa hasil penelitian yang relevan dengan penelitian penulis yang berjudul “Pengaruh Model Literasi, Orientasi, Kolaborasi, dan Refleksi (LOK-R) Berbantuan *Flipbook* Terhadap Literasi Sains Peserta Didik pada Materi Energi Alternatif” adalah sebagai berikut.

- a. Tuasamu et al. (2024) dalam jurnalnya yang berjudul “Penerapan Model Pembelajaran Literasi Orientasi Kolaborasi dan Refleksi (LOK-R) Terhadap Kemampuan Literasi Sains Pada Materi Fotosintesis Siswa Kelas VIII SMP Negeri 21 Maluku Tengah” memperoleh hasil penelitian dan menyatakan bahwa kegiatan belajar mengajar menggunakan model LOK-R dengan memberikan *pretest* dan *posttest* mengenai literasi sains memperoleh hasil akhir rata-rata persentase pencapaian literasi sains pada ketiga aspek menunjukkan peningkatan di luar target OECD 2015 ($\geq 40\%$) yaitu, 82% untuk

persentase kemampuan menjelaskan fenomena secara ilmiah, persentase 100% untuk kemampuan menafsirkan data dan bukti ilmiah, serta kemampuan mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah. Sebagai kesimpulan, penerapan model LOK-R pada materi fotosintesis mampu meningkatkan ketercapaian literasi sains, keterampilan berpikir kritis, keterampilan pemecahan masalah, keterampilan menganalisis dan membuat kesimpulan secara ilmiah. Kesamaan penelitian ini dengan penelitian yang akan dilakukan yaitu menggunakan model pembelajaran Literasi, Orientasi, Kolaborasi, dan Refleksi (LOK-R) terhadap literasi sains. Adapun perbedaan penelitian ini dengan penelitian yang akan dilakukan terletak pada materi yang diteliti. Penelitian sebelumnya meneliti literasi sains pada materi fotosintesis, sedangkan penelitian yang akan dilakukan meneliti literasi sains pada materi energi alternatif.

- b. Maksum et al. (2024) dalam artikelnya yang berjudul “Implementasi Literasi Sains dalam Pembelajaran IPA Fase E dengan model Literasi, Orientasi, Kolaborasi, Refleksi (LOK-R)” menyatakan bahwa model Literasi, Orientasi, Kolaborasi, dan Refleksi (LOK-R) dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis, komunikasi, dan kolaborasi peserta didik dalam pembelajaran IPA terintegrasi literasi sains, karena kerangkanya yang terstruktur. Penelitian yang direncanakan dapat mengacu pada penggunaan model LOK-R berbasis literasi sains yang diteliti pada penelitian ini. Menilai pengaruh penggunaan *flipbook* dalam meningkatkan literasi sains peserta didik pada materi yang lebih khusus yaitu energi alternatif, dengan menggunakan model LOK-R sebagai kerangka pembelajaran merupakan perbedaan tujuan dari penelitian ini dengan penelitian yang akan dilaksanakan.
- c. Nurhasnah & Sari (2020) dengan jurnalnya yang berjudul “E-Modul Fisika Berbasis *Contextual Teaching and Learning* Menggunakan Aplikasi *Kvisoft Flipbook Maker* Untuk Meningkatkan Literasi Sains Peserta Didik SMA/MA Kelas XI” memperoleh nilai rata-rata 88,78% terkait penggunaan *Kvisoft Flipbook Maker* efektif terhadap peningkatan literasi sains. Persamaan penelitian ini dengan penelitian yang akan dilakukan adalah sama-sama untuk

melihat efektifitas media *flipbook* untuk meningkatkan literasi sains peserta didik. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian yang akan dilakukan terletak pada variabel bebas yang dikaji, yaitu model pembelajaran yang diterapkan.

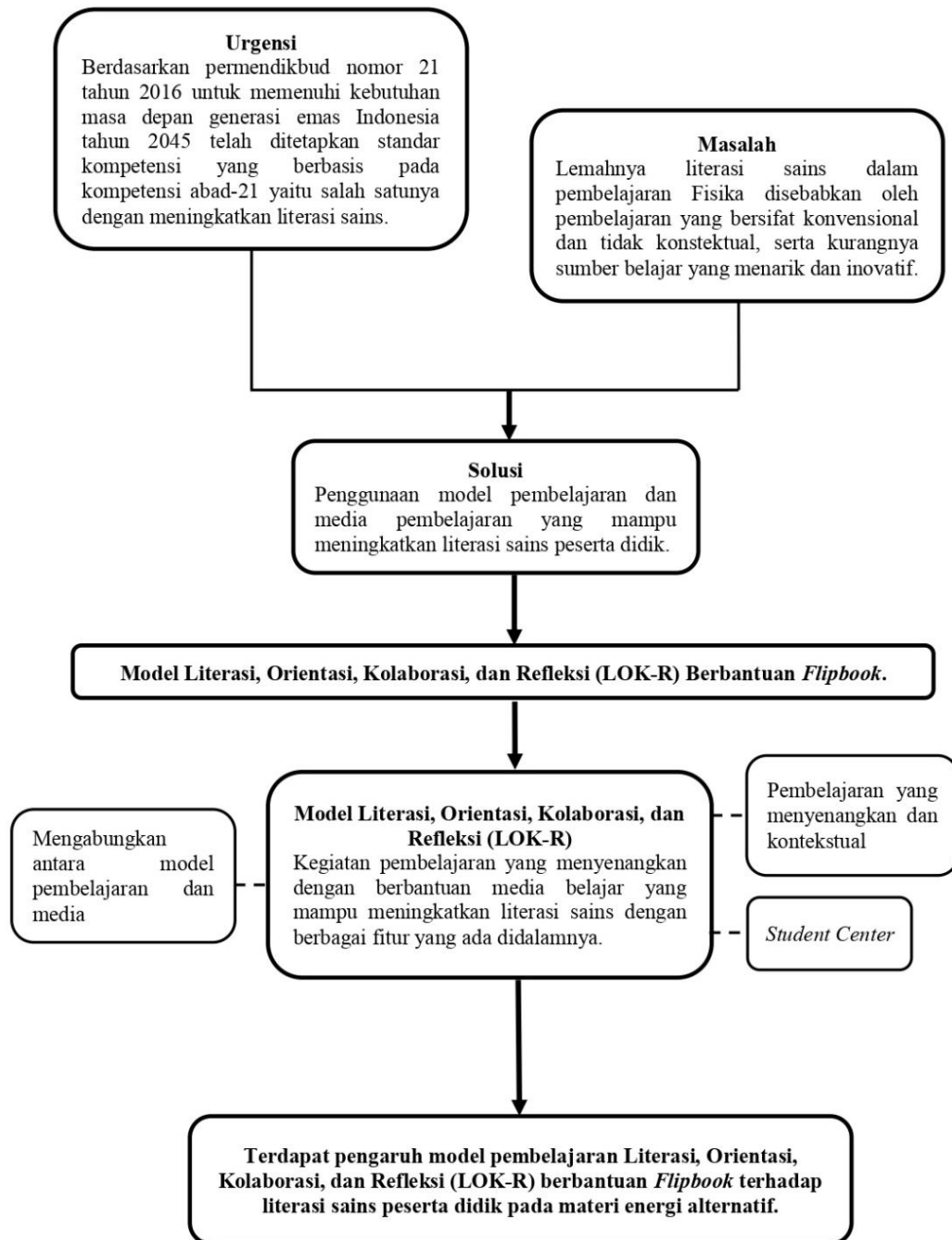
- d. (Berliana, 2024) pada skripsinya yang berjudul “Pengaruh PJBL-Stem dalam Meningkatkan Keterampilan Literasi Sains Peserta Didik pada Materi Energi Alternatif” menyatakan bahwa keterampilan literasi sains peserta didik meningkat setelah diterapkannya model PjBL-STEM dengan skor N-Gain yaitu sebesar 0,57 dan masuk kedalam kategori sedang. Dengan demikian, literasi sains sangat relevan dalam membantu memaksimalkan efektivitas model PjBL-STEM dalam mengembangkan kompetensi peserta didik dalam bidang sains. Maka dari itu, penelitian ini dapat membantu memberikan wawasan lebih lanjut mengenai penerapan model pembelajaran Literasi, Orientasi, Kolaborasi, dan Refleksi (LOK-R) dalam meningkatkan keterampilan literasi sains peserta didik, serta melihat efektivitas model tersebut dengan PjBL-STEM dalam konteks pembelajaran sains, khususnya pada materi energi alternatif. Perbedaan antara penelitian ini dengan penelitian terdahulu terletak pada variabel bebas yang diterapkan. Penelitian sebelumnya memanfaatkan model PjBL-STEAM, sedangkan penelitian yang akan dilakukan menggunakan model Literasi, Orientasi, Kolaborasi, dan Refleksi (LOK-R) sebagai variabel bebasnya.

2.3 Kerangka Konseptual

Literasi sains menjadi salah satu aspek keterampilan yang harus dimiliki peserta didik di abad 21 dan menjadi fokus bagi pendidikan untuk meningkatkan keterampilan tersebut, guna mengimbangi kemajuan teknologi informasi di masa mendatang. Keterampilan literasi sains tidak hanya mencakup pemahaman terhadap konsep-konsep ilmiah, tetapi juga melibatkan kemampuan berpikir kritis dan analitis, keterampilan mengevaluasi dan menerapkan konsep tersebut dalam kehidupan sehari-hari, serta kesadaran menyikapi isu ilmiah dalam konteks lokal maupun global. Hasil studi pendahuluan di SMAN 1 Ciawi Tasikmalaya menunjukkan bahwa tingkat literasi sains peserta didik masih tergolong sangat

rendah. Rendahnya tingkat literasi sains tersebut dipengaruhi oleh pembelajaran yang kurang kontekstual, keterbatasan media pembelajaran interaktif, serta minimnya partisipasi aktif peserta didik dalam proses belajar.

Model pembelajaran Literasi, Orientasi, Kolaborasi, dan Refleksi (LOK-R) dimaksudkan untuk memenuhi kebutuhan dari permasalahan di atas. Dirancang dengan sintaks yang dapat membantu peserta didik memahami konsep ilmiah dalam konteks nyata. Penggunaan media Flipbook sebagai alat bantu pembelajaran juga mendukung visualisasi konsep, memberikan pengalaman belajar interaktif, dan meningkatkan keterlibatan peserta didik. Berikut disajikan gambar kerangka konseptual yang akan dilakukan dalam penelitian.



Gambar 2. 4 Kerangka Konseptual

2.4 Hipotesis Penelitian dan Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan pada pertanyaan yang tercantum dalam rumusan masalah, hipotesis pada penelitian ini dirumuskan sebagai berikut.

H_0 = Tidak ada Pengaruh Model Literasi, Orientasi, Kolaborasi, dan Refleksi (LOK-R) Berbantuan *Flipbook* Terhadap Literasi Sains Peserta Didik pada Materi Energi alternatif di kelas X-3 SMAN 1 Ciawi Tasikmalaya Tahun Ajaran 2024/2025.

H_a = Ada Pengaruh Model Literasi, Orientasi, Kolaborasi, dan Refleksi (LOK-R) Berbantuan *Flipbook* Terhadap Literasi Sains Peserta Didik pada Materi Energi alternatif di kelas X-3 SMAN 1 Ciawi Tasikmalaya Tahun Ajaran 2024/2025.