

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Urgensi dan Aspek-aspek Literasi Lingkungan

Literasi pada awalnya diartikan sebagai kecakapan dalam konteks membaca dan menulis. Seiring dengan tuntutan perkembangan teknologi dan informasi, pengertian literasi menjadi lebih luas mencakup bidang penting lainnya. Menurut *Organisation for Economic Cooperation and Development* atau disebut OECD, literasi menggambarkan kemampuan atau kapasitas siswa dalam menerapkan pengetahuan dan keterampilan dalam bidang ilmu tertentu dan untuk menganalisis, menalar, dan berkomunikasi secara efektif pada saat menafsirkan dan memecahkan masalah dalam berbagai situasi (OECD, 2010).

Literasi dalam konteks lingkungan dikenal sebagai literasi lingkungan. Literasi lingkungan adalah pengetahuan tentang konsep dan isu lingkungan, disposisi sikap, motivasi, kemampuan kognitif, keterampilan, kepercayaan diri dan perilaku yang tepat kemudian menerapkan pengetahuan tersebut untuk membuat keputusan yang efektif dalam berbagai konteks lingkungan (Hollweg *et al.*, 2011). Literasi lingkungan juga diartikan sebagai kemampuan individu yang berkaitan dengan pengetahuan, keterampilan dalam berpikir, sikap dan bagaimana individu tersebut berperilaku terhadap lingkungan (Prasetyo, 2017).

Literasi lingkungan bertujuan menanamkan rasa kepedulian yang tinggi terhadap keberadaan lingkungan dan untuk mempersiapkan orang-orang yang sadar lingkungan (Aeni, 2022). Literasi lingkungan memiliki pengaruh yang signifikan terhadap sikap peduli lingkungan siswa, yaitu semakin tinggi literasi lingkungan, maka semakin tinggi sikap peduli lingkungannya (Syafiq, 2022). Sehingga siswa yang memiliki literasi lingkungan yang tinggi diharapkan memiliki kepedulian yang tinggi terhadap kondisi lingkungannya.

Literasi lingkungan memiliki peran penting dalam upaya menghadapi masalah lingkungan yang timbul akibat pemenuhan kebutuhan manusia terhadap sumber daya alam yang semakin bertambah. Pertumbuhan populasi penduduk memiliki dampak negatif yang sangat berpengaruh terhadap lingkungan alam karena permintaan akan makanan, barang dan ruang yang semakin meningkat. Selain itu peningkatan populasi menyebabkan produksi limbah meningkat,

transportasi dan produksi barang yang menjadi penyebab pencemaran udara meningkat, serta meningkatnya penggunaan lahan pertanian dan hutan untuk dijadikan lahan perkotaan. Permasalahan yang timbul akibat pemenuhan kebutuhan hidup manusia membutuhkan pemahaman dan pengetahuan tentang berbagai solusi untuk mengatasinya. Pengembangan literasi lingkungan siswa dapat membantu memahami kondisi untuk mengatasi masalah tersebut (Hollweg *et al.*, 2011)

Pengembangan literasi lingkungan siswa perlu memperhatikan aspek-aspek literasi lingkungan. Aspek-aspek literasi lingkungan dalam proyek NELA (*National Environmental Literacy Assessment*) terdiri atas pengetahuan, kompetensi atau keterampilan kognitif, afektif, aspek perilaku (McBeth & Volk, 2009). Aspek pengetahuan lingkungan adalah pemahaman tentang hubungan manusia dengan alam yang bertujuan untuk membangun kesadaran lingkungan (Meilinda *et al.*, 2017). Pengetahuan tersebut mencakup pengetahuan ekologi yang merupakan pengetahuan dan pemahaman tentang konsep, prinsip, dan teori ekologi serta pengetahuan tentang bagaimana sistem alam bekerja dan berinteraksi dengan sistem sosial (Erdogan & Marcinkowski, 2009).

Aspek kompetensi atau keterampilan kognitif merupakan kemampuan yang diperlukan untuk menganalisis dan mensintesis informasi tentang masalah lingkungan serta mengevaluasi masalah lingkungan yang dipilih berdasarkan bukti dan nilai pribadi (Erdogan & Marcinkowski, 2009). Aspek ini mencakup kemampuan mengidentifikasi dan menganalisis masalah lingkungan, serta perencanaan tindakan untuk masalah lingkungan. Mengidentifikasi masalah lingkungan yang dilakukan dengan mengenali isu-isu lingkungan dan membedakan isu lingkungan yang satu dengan jenis isu lingkungan lainnya. Menganalisis masalah lingkungan yang melibatkan interpretasi dan penggunaan pengetahuan ilmiah dan informasi baru sehubungan dengan masalah lingkungan. Dalam menganalisis masalah lingkungan siswa memerlukan kemampuan untuk menentukan penyebab masalah lingkungan serta menghasilkan prediksi kemungkinan yang dapat ditimbulkan dari masalah tersebut. Perencanaan tindakan yaitu kemampuan merancang cara untuk menyelesaikan atau membantu menyelesaikan masalah lingkungan (Hollweg *et al.*, 2011)

Aspek afektif mengacu pada faktor-faktor dalam diri siswa yang memungkinkannya untuk merefleksikan masalah lingkungan pada tingkat interpersonal dan untuk bertindak jika mereka menilai masalah lingkungan memerlukan tindakan (Erdogan & Marcinkowski, 2009). Aspek afektif mencakup sensitivitas, sikap dan komitmen verbal terhadap lingkungan. Sensitivitas atau kepekaan terhadap lingkungan yang merupakan ekspresi kepedulian dan perasaan positif terhadap lingkungan yang membuat siswa melihat lingkungan dari perspektif empati (Hollweg *et al.*, 2011). Kepekaan lingkungan membantu siswa menempatkan dirinya dalam masalah lingkungan yang terjadi meskipun masalah tersebut tidak menimpanya secara langsung (Muhammad & Subekti, 2023). Sikap terhadap lingkungan, merupakan kecenderungan psikologis untuk menilai atau mengevaluasi lingkungan dan faktor yang mempengaruhinya dengan cara suka atau tidak suka (Milfont, 2012). Sikap lingkungan menggambarkan kecenderungan siswa pada saat merespon keadaan lingkungan yang dapat bersifat positif atau negatif (Fitriyah & Hasibuan, 2021). Komitmen verbal merupakan bentuk kesediaan atau niat untuk bertindak dan mengambil keputusan untuk lingkungan (Hollweg *et al.*, 2011). Siswa yang memiliki niat yang kuat untuk bertindak memiliki alasan untuk berperilaku dan menyelamatkan lingkungannya (Susilowatia *et al.*, 2020)

Aspek perilaku mengacu pada perilaku pro lingkungan disebut juga perilaku bertanggung jawab terhadap lingkungan merupakan usaha yang dilakukan individu dalam rangka mengurangi dampak negatif dari kerusakan alam dengan melakukan perbaikan dan pelestarian lingkungan (Palupi & Sawitri, 2017). Perilaku bertanggung jawab terhadap lingkungan merupakan partisipasi aktif dan penuh pertimbangan yang ditujukan untuk memecahkan masalah dan menyelesaikan masalah (Erdogan & Marcinkowski, 2009). Perilaku pro lingkungan mencakup pengelolaan lingkungan, tindakan ekonomi serta persuasi atau ajakan. Pengelolaan lingkungan, yaitu bentuk partisipasi dalam layanan atau tindakan untuk memperbaiki lingkungan misalnya dengan mengumpulkan sampah hingga konservasi lingkungan alam. Tindakan ekonomi yaitu perilaku konsumen atau penggunaan dukungan keuangan untuk membantu dan mencegah masalah lingkungan, seperti tindakan membeli atau menjual. Persuasi yang mengacu pada

tindakan komunikasi interpersonal yang digunakan seseorang atau sekelompok orang untuk meyakinkan orang lain mengenai tindakan yang benar untuk masalah lingkungan (Hollweg *et al.*, 2011).

Salah satu cara yang ditempuh untuk mempersiapkan generasi berliterasi lingkungan adalah melalui pendidikan. Bentuk pendidikan yang memiliki tujuan membentuk generasi berliterasi lingkungan adalah pendidikan lingkungan hidup. Pendidikan lingkungan merupakan pengalaman, strategi dan proses penting yang dilakukan untuk mengembangkan literasi lingkungan siswa (Hollweg *et al.*, 2011). Pendidikan lingkungan hidup dalam rangka pengembangan literasi lingkungan tidak menjadi mata pelajaran khusus, namun dapat diintegrasikan pada mata pelajaran di sekolah, termasuk biologi (Indriyani *et al.*, 2020). Hal ini dikarenakan biologi terkait erat dengan lingkungan dan ilmu lingkungan sendiri menjadi bagian dari aplikasi biologi terapan (Miranto, 2017).

B. Konsep Perubahan Lingkungan Dalam Mendukung Literasi Lingkungan Siswa Pada Pembelajaran Biologi

Pada kurikulum merdeka, khususnya pada fase E (kelas X SMA), pembelajaran biologi dirancang agar siswa memiliki pemahaman yang mendalam dan keterampilan yang berkaitan dengan isu-isu lingkungan. Hal ini tercantum dalam capaian pembelajaran fase E bahwa siswa diharapkan memiliki kemampuan untuk responsif terhadap isu-isu global dan berperan aktif memberikan penyelesaian masalah salah satunya terkait dengan perubahan lingkungan. Perubahan lingkungan termasuk konsep yang penting dipelajari karena isu perubahan lingkungan global akibat aktivitas manusia seperti perubahan iklim, polusi, penipisan lapisan ozon, degradasi tanah dapat mempengaruhi kualitas tanah, air, dan udara sehingga mengancam keberlangsungan kehidupan di bumi (Tong & Ebi, 2019).

Pemahaman terkait konsep perubahan lingkungan akan membantu siswa merancang strategi atau cara untuk mencegah atau mengatasi isu perubahan lingkungan. Konsep perubahan lingkungan dalam pembelajaran biologi berkaitan dengan bagaimana siswa memahami penyebab dan dampak permasalahan lingkungan serta memahami solusinya (Daud *et al.*, 2022). Pemahaman konsep perubahan lingkungan yang mencakup berbagai isu lingkungan akibat aktivitas

manusia dapat menjadi landasan yang mendukung pembentukan literasi lingkungan. Hal ini dilakukan agar siswa mampu menggunakan pengetahuan, keterampilan berpikir, sikap dan perilakunya berkaitan dengan isu perubahan lingkungan (Prasetyo, 2017). Pembentukan literasi lingkungan melalui konsep perubahan lingkungan juga sejalan dengan capaian pada kurikulum merdeka Fase E untuk menghasilkan siswa yang reponsif dan berperan aktif terhadap isu-isu global.

Pada pembelajaran biologi, konsep perubahan lingkungan yang diajarkan di SMA dapat meliputi materi perubahan keseimbangan lingkungan, pencemaran lingkungan dan upaya penanggulangan pencemaran lingkungan dan penanganan limbah.

1. Perubahan Keseimbangan lingkungan

Menurut Undang-undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, lingkungan hidup didefinisikan sebagai kesatuan ruang dengan semua benda, daya, keadaan dan makhluk hidup termasuk manusia dan perilakunya, yang mempengaruhi alam itu sendiri, kelangsungan perikehidupan dan kesejahteraan manusia serta makhluk hidup lainnya. Manusia sebagai bagian dari lingkungan, keberadaanya dapat dipengaruhi dan mempengaruhi komponen lingkungan lainnya yakni faktor biotik seperti tumbuhan dan hewan serta faktor abiotik seperti air, tanah udara dan lain-lain. Kehidupan manusia dipengaruhi oleh lingkungan karena manusia memanfaatkan lingkungan hidup untuk memenuhi kebutuhan hidupnya. Namun demikian manusia dapat mempengaruhi lingkungan karena campur tangan perilaku manusia dapat merubah keseimbangan lingkungan dengan segala aktivitas pemenuhan kebutuhan yang melampaui batas (Mina & Rabatjo, 2023)

Dalam kondisi alami lingkungan dengan segala interaksi yang ada mampu untuk menyeimbangkan keadaanya (Mina & Rabatjo, 2023). Keseimbangan lingkungan dapat terjadi apabila komponen yang berinteraksi di dalamnya membentuk keseimbangan dan senantiasa dapat produktif sebagai lingkungan hidup. Apabila komponen yang berinteraksi di dalamnya mengalami perubahan berupa fungsi maupun hilangnya sebagian komponen maka keseimbangan lingkungan dapat terganggu (Syah & Danhas, 2021).

Lingkungan yang seimbang ditandai dengan daya lenting dan daya dukung yang tinggi. Daya lenting dapat diartikan sebagai kemampuan lingkungan untuk pulih secara alamiah menuju keseimbangan. Sementara daya dukung adalah kemampuan lingkungan untuk mendukung keberlangsungan kehidupan manusia dan makhluk hidup lainnya (Manik, 2018).

Perubahan lingkungan dapat terjadi secara alamiah maupun dari hasil aktivitas manusia. Aktivitas manusia untuk memenuhi kebutuhan dan keinginannya menyebabkan manusia mengeksploitasi sumber daya lingkungan yang dapat menimbulkan masalah lingkungan. Aktivitas tersebut misalnya perusakan lingkungan melalui eksploitasi sumber daya alam dan pencemaran lingkungan berupa penambahan material yang menyebabkan komponen lingkungan terganggu (Syah & Danhas, 2021).

2. Pencemaran lingkungan

Pencemaran lingkungan adalah masuk atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi, dan atau komponen lain ke dalam lingkungan hidup oleh kegiatan manusia atau proses alam sehingga melampaui baku mutu lingkungan hidup yang telah ditetapkan yang menyebabkan lingkungan kurang berfungsi sesuai peruntukannya (Manik, 2018). Pencemaran lingkungan disebabkan oleh bahan atau zat yang keberadaannya merugikan makhluk hidup disebut polutan.

Pencemaran lingkungan dibedakan menjadi pencemaran air, pencemaran tanah, dan pencemaran udara. Pencemaran air merupakan peristiwa masuknya zat, energi, unsur serta komponen lainnya ke dalam air yang menyebabkan kualitas air terganggu. Pencemaran air menyebabkan perubahan warna, bau, dan rasa pada air yang menunjukkan penyimpangan dari keadaan normal yang dapat terjadi pada air laut, air danau dan air tanah (Said, 2019).

Sumber pencemaran air berasal dari limbah industri, limbah rumah tangga dan limbah pertanian (Said, 2019). Limbah industri yang dialirkan ke sungai tanpa diolah terlebih dahulu berupa logam berat seperti kadmium, merkuri, timbal, dan seng. Ketika limbah tersebut mengalir ke sungai dan bermuara ke laut dapat mencemari biota laut. Selain itu tumpahan minyak di lautan menjadi penyebab pencemaran air dan menyebabkan aktivitas fitoplankton dan biota lainnya terganggu. Pencemaran air juga disebabkan oleh limbah rumah tangga dan limbah

pertanian. Limbah rumah tangga seperti kertas, plastik, sisa makanan, detergen yang dibuang ke sumber air. Sementara limbah pertanian yang menyebabkan pencemaran air misalnya pestisida yang sebenarnya bermanfaat untuk membunuh hama. Namun penggunaan pestisida terus menerus dan berlebihan menyebabkan organisme lain mati. Hal tersebut dikarenakan pestisida tidak mudah terurai di alam dan akan terakumulasi di perairan dan membahayakan bagi organisme yang memanfaatkannya. Contohnya adalah DDT (dichloro diphenyl trichloroethane) yang dapat merusak jaringan, menimbulkan kelelahan, kejang otot dan kelumpuhan pada makhluk hidup (Said, 2019)

Pencemaran tanah merupakan keadaan dimana bahan atau zat masuk dan merubah lingkungan tanah. Peristiwa tersebut menyebabkan tanah rusak dan hilang kesuburannya, mengandung zat asam yang tinggi, berbau busuk, kering, mengandung logam berat dan sebagainya (Muadifah, 2019). Sumber pencemaran tanah adalah limbah rumah tangga, limbah industri dan limbah pertanian (Muadifah, 2019). Limbah rumah tangga yang berasal dari pemukiman, pasar dan lain lain, misalnya limbah anorganik seperti plastik dan kaleng yang tidak terbiodegradasi menyebabkan kesuburan tanah berkurang karena peresapan air dan mineral berkurang. Limbah industri misalnya sisa industri pelapisan logam seperti timah, seng, kadmium. Limbah pertanian seperti penggunaan pestisida dapat mencemari tanah dan mengakibatkan kematian mikroorganisme yang penting bagi kesuburan tanah (Said, 2019).

Pencemaran udara merupakan peristiwa masuknya zat, energi, atau komponen lain ke dalam lingkungan udara sehingga menyebabkan kualitas udara menurun (Said, 2019). Pencemaran udara terjadi ketika di atmosfer terdapat suatu zat atau bahan pencemar yang memiliki konsentrasi melebihi batas normal (Muadifah, 2019). Zat atau gas pencemar yang dapat mencemari udara diantaranya partikulat belerang dioksida, karbon monoksida, nitrogen oksida, hidrokarbon, oksidan fotokimia, dan hidrogen sulfida (Muadifah, 2019). Gas-gas pencemar di udara berasal dari bahan bakar kendaraan bermotor, asap rokok, pembangkit tenaga listrik, pembakaran batu bara dan sebagainya yang merupakan hasil dari aktivitas manusia. Salah satu dampak yang ditimbulkan yaitu mengganggu kesehatan manusia. Misalnya, karbon monoksida (CO) dapat menurunkan kapasitas darah

dalam mengikat oksigen dan belerang dioksida yang dapat mengiritasi saluran pernapasan (Said, 2019).

Fenomena yang sangat dirasakan dari pencemaran udara adalah peristiwa pemanasan global. Pemanasan global merupakan peningkatan suhu rata-rata bumi dalam jangka waktu seratus tahun terakhir. Berdasarkan IPCC (*Intergovernmental panel on climate change*) dalam kurun waktu 1880-2012 suhu rata-rata permukaan bumi meningkat 0,85°. Hal tersebut menyebabkan perubahan cuaca dan iklim yang ekstrem dan tidak menentu. Faktor utama penyebab pemanasan global adalah peningkatan konsentrasi gas-gas rumah kaca di atmosfer melampaui batas yang cukup untuk menghangatkan bumi. Gas-gas rumah kaca yang paling berperan dalam pemanasan global saat ini adalah karbondioksida (CO₂), metana (CH₃), nitrogen oksida (NO) (Hari, 2019).

3. Upaya Penanggulangan Pencemaran Lingkungan dan Penanganan Limbah

Berbagai aktivitas manusia yang menyebabkan pencemaran lingkungan memerlukan upaya penanggulangan agar kondisi lingkungan tidak semakin menurun. Penanggulangan pencemaran lingkungan dapat dilakukan melalui berbagai cara, misalnya dengan memanfaatkan teknologi, seperti instalasi pengolahan air limbah (IPAL) yang digunakan untuk mengolah air limbah agar dapat digunakan kembali atau agar tidak melebihi baku mutu yang ditetapkan pemerintah sebelum dibuang ke lingkungan, sehingga mencegah terjadinya pencemaran lingkungan (Willy & Mukono, 2023). Selain itu, penanggulangan pencemaran lingkungan dapat dilakukan dengan memanfaatkan proses biologis seperti menggunakan teknik bioremediasi yakni memanfaatkan aktivitas biologi makhluk hidup seperti bakteri dan jamur untuk menguraikan atau menetralkan polutan berbahaya di lingkungan sehingga toksisitasnya berkurang atau menjadi tidak beracun (Calvina *et al.*, 2024). Misalnya, penggunaan bakteri *Bacillus albus* yang mampu menurunkan konsentrasi Kadmiun dalam air tercemar (Yani *et al.*, 2025).

Dalam upaya penanggulangan pencemaran lingkungan peran pemerintah dan masyarakat menjadi hal yang penting. Pemerintah dapat melakukan pendekatan administratif melalui regulasi pemerintah dan undang-undang dalam memberikan perlindungan dan mencegah potensi kerusakan lingkungan (Manik, 2018).

Sementara itu, masyarakat berperan dalam memberikan pengawasan, melaporkan serta berpartisipasi aktif dalam tindakan bertanggung jawab terhadap lingkungan untuk membantu mengurangi dampaknya. Oleh karena itu, pendekatan edukasi penting dilakukan untuk mendorong perilaku ramah lingkungan dan mengurangi praktik masyarakat yang merusak lingkungan (Situmorang & Amalia, 2024)

Penanganan limbah secara tepat juga diperlukan untuk mencegah terjadinya pencemaran lingkungan. Penanganan limbah dapat dilakukan sesuai dengan karakteristik limbah, misalnya limbah yang dihasilkan aktivitas rumah tangga dapat berupa limbah organik dan anorganik. Limbah organik dapat ditangani melalui pengomposan dan limbah anorganik dapat ditangani melalui daur ulang. Selain itu, jenis limbah B3 (Bahan Berbahaya dan Beracun) seperti yang dihasilkan oleh industri memerlukan penanganan khusus agar tidak mencemari lingkungan dan membahayakan makhluk hidup (Manik, 2018).

C. *Website* Sebagai Media Pembelajaran

Media pembelajaran merupakan segala sesuatu yang dipergunakan untuk mengirim pesan dari pengirim pesan ke penerimanya sehingga merangsang pikiran, perasaan, perhatian dan minat serta kemauan siswa sehingga proses belajar dapat mencapai tujuan pembelajaran secara efektif (Zainiati, 2017). Pengertian tersebut menunjukkan bahwa proses pembelajaran merupakan sebuah proses komunikasi. Pembelajaran sebagai proses komunikasi memiliki pesan sebagai isi ajaran atau materi. Media pembelajaran merupakan perantara yang digunakan untuk menyampaikan pesan kepada siswa sebagai penerima pesan (materi) pembelajaran (Zainiati, 2017).

Media pembelajaran merupakan bagian penting dalam proses belajar mengajar karena memiliki beberapa manfaat diantaranya menangkap suatu objek atau peristiwa-peristiwa tertentu melalui foto, film, video, audio. Peristiwa tersebut dapat disimpan dan digunakan manakala diperlukan. Media pembelajaran dapat memanipulasi keadaan, peristiwa atau objek tertentu. Media pembelajaran dapat membantu guru dalam menyajikan bahan pelajaran yang bersifat abstrak menjadi konkret sehingga dapat mudah dipahami dan dapat menghilangkan verbalisme. Media pembelajaran dapat menambah gairah dan motivasi belajar siswa sehingga

perhatian siswa terhadap materi pembelajaran dapat lebih meningkat (Sanjaya, 2016).

Perkembangan ilmu pengetahuan teknologi, informasi dan komunikasi (TIK) mendorong inovasi dalam penggunaan media pembelajaran yang memanfaatkan TIK salah satunya *e-learning*. *E-learning* diartikan sebagai konsep pendidikan yang memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi dalam proses pembelajarannya. Disebut demikian karena pembelajarannya menggunakan teknologi elektronik dan internet sebagai sarana penyajian materi (Yustanti & Novita, 2019).

Salah satu penerapan *e-learning* adalah dalam bentuk media *website*. *Website* adalah kumpulan dari halaman-halaman situs yang termuat dalam sebuah *domain* (alamat web) atau *subdomain* pada *world wide web* (www) di internet (Trimarsiah & Arafat, 2017). Kumpulan dari halaman situs dan dokumen tersebut tersebar pada server di seluruh penjuru dunia melalui jaringan internet (Batubara, 2018). *Website* berisi informasi berupa gambar, suara maupun video yang bersifat interaktif dan menghubungkan dokumen satu dengan dokumen lain (*hypertext*) yang dapat diakses melalui *browser* (Sitinjak *et al.*, 2020).

Penggunaan *website* dalam pembelajaran memungkinkan materi pembelajaran dapat diakses di berbagai perangkat seperti komputer, ponsel, tablet, karena *website* dapat diakses melalui *browser* yang terhubung ke internet (Dewi *et al.*, 2022). Selain itu, media *website* memungkinkan peserta didik untuk mengakses dan mempelajari materi kapanpun dan dimanapun. Media *website* dapat mendorong peserta didik untuk lebih aktif dan mandiri dalam belajar. *Website* menyediakan sumber belajar tambahan yang dapat digunakan untuk memperkaya materi pembelajaran. *Website* menyediakan mesin pencari yang dapat digunakan untuk mencari informasi yang dibutuhkan. *Website* juga memungkinkan isi materi pembelajaran dapat diperbaharui dengan mudah (Rusman *et al.*, 2013).

Secara umum materi pembelajaran pada media *website* idealnya memuat bagian-bagian diantaranya halaman beranda, kompetensi dan tujuan pembelajaran, materi, latihan soal, evaluasi serta referensi. Bagian beranda memuat keterangan judul, kelas, semester dan identitas penyusun. Bagian kompetensi dan tujuan pembelajaran yang harus dicapai peserta didik setelah mempelajari materi tersebut.

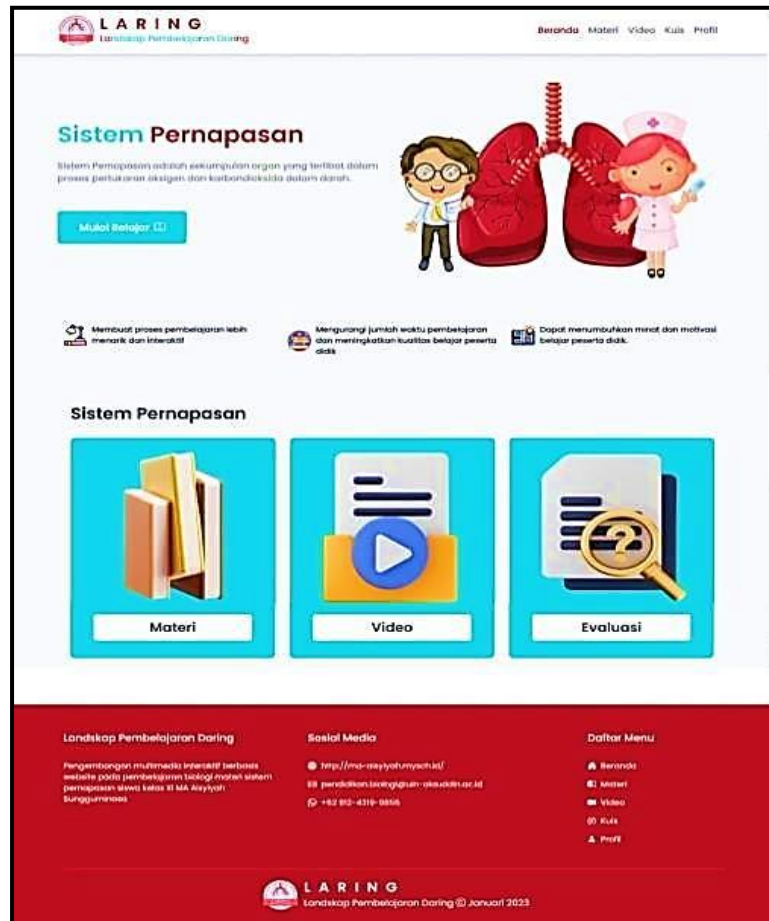
Bagian materi berisi pokok materi pembelajaran yang harus memperhatikan tingkat interaktivitasnya. Bagian latihan soal atau contoh permasalahan untuk dapat mengukur tingkat pemahaman siswa terhadap materi pada saat proses pembelajaran. Bagian evaluasi disertai *feedback* untuk mengetahui penguasaan kompetensi siswa. Serta bagian referensi yang menjadikan sumber-sumber dalam menyusun materi dan dapat dijadikan rujukan apabila siswa memerlukan informasi lebih lanjut (Batubara, 2018).

Media *website* yang digunakan dalam pembelajaran harus memenuhi kriteria kelayakan media pembelajaran. Menurut Surjono (2017) kelayakan multimedia dapat dinilai oleh ahli materi dan ahli media. Kelayakan media oleh ahli materi berkaitan dengan aspek isi. Sementara kelayakan media oleh ahli media berkaitan dengan aspek instruksional dan tampilan media. Aspek isi berkaitan dengan kualitas materi pada media pembelajaran diantaranya materi yang disajikan dalam pembelajaran harus sesuai dengan capaian atau tujuan pembelajaran, kedalaman materi sesuai tingkat pendidikan siswa, materi yang disajikan akurat, struktur materi dalam media pembelajaran disajikan dengan benar, dan penggunaan istilah-istilah yang benar. Selain itu, isi atau materi dalam pembelajaran harus sesuai dengan kaidah kebahasaan yang digunakan seperti tata bahasa, ejaan dan tanda baca (Surjono, 2017).

Aspek instruksional berkaitan dengan peranan media sebagai alat bantu pembelajaran untuk mempelajari materi yang rumit, abstrak dan kompleks diantaranya cara penyajian materi, interaktivitas, kontrol pengguna dan penyajian pertanyaan. Strategi atau cara penyajian materi pembelajaran harus sesuai dengan karakteristik materi dan siswa. Interaktivitas media harus mendukung *active learning* dan meningkatkan motivasi belajar siswa. Kontrol pengguna artinya media pembelajaran harus dapat digunakan untuk pembelajaran mandiri. Penyajian pertanyaan pada bagian evaluasi harus benar-benar berkualitas (Surjono, 2017).

Aspek tampilan berkaitan dengan tampilan media saat dilihat oleh pengguna diantaranya tata letak, media pendukung (gambar, animasi, audio), fungsi navigasi, dan kualitas teks. Tata letak berkaitan dengan tampilan *layout* yang tidak terlalu padat, penggunaan warna yang serasi dan tidak terlalu banyak. Kualitas media pendukung berkaitan dengan penggunaan gambar, animasi, dan audio harus

mendukung materi pembelajaran dan memiliki resolusi yang memadai. Fungsi navigasi seperti *link*, tombol dan menu harus berfungsi dengan baik serta memiliki bentuk dan letak yang konsisten di seluruh program (Gambar 2.1). Kualitas teks berkaitan dengan jenis *font*, ukuran huruf dan spasi (Surjono, 2017).



Gambar 2. 1 Contoh tampilan media *website*
[Darmayanti *et al.*, 2023]

Pada pembuatan *website* pembelajaran, respon pengguna menjadi penting untuk mengetahui apakah *website* mendapatkan respon yang baik sehingga memungkinkan digunakan dalam pembelajaran. Respon terhadap penggunaan *website* dapat dinilai menggunakan *USE questionnaire*. *USE questionnaire* merupakan seperangkat kuesioner yang diusulkan oleh Lund (2001) untuk mengukur kebergunaan suatu sistem.

Use questionnaire terdiri dari empat aspek diantaranya *usefulness*, *ease of use*, *ease of learning*, dan *satisfaction* (Fadhilah *et al.*, 2022; Lund, 2001). *Usefulness* berkaitan dengan seberapa besar *website* pembelajaran dapat membantu

siswa untuk memperoleh informasi atau materi diantaranya berkaitan dengan efektivitas *website*, produktivitas *website*, daya guna, dan kesesuaian dengan kebutuhan. *Ease of use* berkaitan dengan kemudahan penggunaan *website* diantaranya berkaitan dengan kemudahan dalam menggunakan, kesederhanaan, fleksibilitas, konsistensi saat menggunakan, tingkat keberhasilan saat menggunakan. *Ease of learning* berkaitan dengan seberapa mudah *website* untuk dipelajari oleh siswa diantaranya berkaitan dengan kecepatan belajar, kemudahan mengingat, kemudahan mempelajari, kecepatan terampil dalam menggunakan. *Satisfaction* berkaitan dengan kenyamanan dan sikap positif yang diberikan siswa dalam penggunaan *website* diantaranya berkaitan dengan kepuasan *user*, tingkat rekomendasi, menciptakan suasana yang menyenangkan dan kenyamanan *user* (Fadhilah *et al.*, 2022; Lund, 2001).

Beberapa penelitian terdahulu terkait penggunaan *website* dalam pembelajaran telah dilakukan. Penggunaan media berbasis *website* efektif meningkatkan hasil belajar siswa (Danaswari & Gafur, 2018; Sari & Suswanto, 2017). Nakhbatul *et al* (2020) mengembangkan media *website* untuk meningkatkan penguasaan konsep siswa. Hasilnya *website* layak digunakan dan mampu meningkatkan penguasaan konsep IPA. Penggunaan media *website* juga dapat meningkatkan motivasi belajar siswa (Susanti & Suripah, 2021). Penyajian *website* yang atraktif, kemudahan akses dan informasi yang mudah dipahami menimbulkan perhatian dan rasa ingin tahu siswa terhadap materi pembelajaran sehingga meningkatkan motivasi belajar (Susanti & Suripah, 2021). Selanjutnya, pembelajaran menggunakan *website* efektif meningkatkan kemandirian belajar siswa (Ihwono *et al.*, 2023). Media *website* memungkinkan siswa mengulang pembelajaran dimana pun dan kapanpun sehingga siswa dapat belajar secara mandiri (Ihwono *et al.*, 2023).

Penelitian terdahulu terkait penggunaan *website* dalam meningkatkan literasi lingkungan telah dilakukan, diantaranya penelitian (Saltan & Divarci, 2017) menunjukkan bahwa aktivitas penggunaan web blog dapat meningkatkan literasi lingkungan siswa sekolah dasar. Selanjutnya penelitian Hekmah *et al* (2019), mengembangkan *webisite* LKS IPA untuk meningkatkan literasi lingkungan siswa. *Website* yang dihasilkan sangat layak dan mampu meningkatkan literasi

lingkungan siswa SMP. *Website* termasuk media yang menarik dan memuat artikel-artikel terkait isu lingkungan sehingga dapat menstimulus siswa untuk merencanakan tindakan penyelesaian masalah lingkungan (Hekmah *et al.*, 2019).

Berdasarkan penelitian terdahulu yang telah dilakukan, penggunaan media *website* sudah terbukti efektif digunakan dalam pembelajaran dan mampu mendukung pemberdayaan literasi lingkungan siswa. Namun, penelitian terkait pengembangan *website* pada konsep perubahan lingkungan untuk memberdayakan literasi lingkungan di SMA masih terbatas. Penelitian ini dapat berkontribusi dalam mengembangkan media pembelajaran yang layak untuk pemberdayaan literasi lingkungan pada pembelajaran biologi di SMA.