

Pemanfaatan *Web-Educative* sebagai Sumber Belajar Berbasis STEM

Anjar Sulistiawati, Nur Aini Hanif Azizah

Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta

*Corresponding e-mail: anjarsulistiawati128@gmail.com

Abstrak

Perkembangan IPTEKS dapat memudahkan dalam mengakses informasi. Hal ini dapat dimanfaatkan sebagai media penyalur materi pembelajaran karena sifatnya yang efektif dan efisien. Tujuan pemanfaatan *web educative* sebagai sumber belajar berbasis STEM adalah untuk mengetahui manfaat dan kegunaan web diintegrasikan dalam pembelajaran berbasis STEM. Penelitian ini menggunakan metode kajian kepustakaan. Data-data yang dipergunakan dalam penyusunan karya tulis ini berasal dari berbagai literatur kepustakaan yang berkaitan dengan permasalahan yang dikaji. Beberapa jenis referensi utama yang digunakan adalah buku, peraturan perundangan-undangan, makalah seminar, prosiding, jurnal ilmiah edisi cetak maupun edisi online, hasil penelitian dan artikel ilmiah yang bersumber dari internet. Jenis data yang diperoleh variatif dan bersifat kualitatif. Hasil penelitian ini adalah web dapat didesain sebagai sarana belajar apabila konten didesain berdasarkan prinsip-prinsip pembelajaran dan materi yang disajikan mengikuti kebutuhan dan kurikulum pendidikan. Selain itu, *web educative* juga dapat digunakan sebagai sumber belajar atau media pembelajaran berbasis STEM karena belajar berbasis web dapat memberikan pengetahuan literasi teknologi pada pendekatan STEM serta menambah keterampilan peserta didik dalam mengembangkan teknologi.

Kata Kunci: STEM, Sumber belajar, *Web educative*.

PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi informasi dan komunikasi sangat berkembang pesat sehingga keberadaannya dapat dirasakan semua kalangan. Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi sejalan dengan berkembangnya IPTEK, dengan ditandai temuan-temuan pengetahuan baru serta produk-produk yang membantu di bidang pendidikan. Hasil perkembangan IPTEK memudahkan keterbukaan informasi dari berbagai sumber. Informasi dapat disalurkan melalui media yang mudah dan cepat diakses oleh manusia. Salah satu media yang berperan dalam penyaluran informasi dan pengetahuan adalah internet. Di bidang pendidikan, internet dapat dimanfaatkan sebagai media untuk memperoleh bahan ajar. Karakteristiknya yang mudah diakses dan dapat diakses sewaktu-waktu berpeluang besar dimanfaatkan dalam pembelajaran guna mempermudah mengakses informasi dan pengetahuan.

Pemanfaatan internet sebagai sumber pencarian informasi atau bahan ajar salah satunya melalui website. Web atau website merupakan suatu program yang didesain untuk menyajikan suatu informasi terintegrasi dengan jejaring internet (Nugroho, 2008). Pada intinya, website adalah hasil dari rangkaian program yang tersusun secara sistematis dengan dasar pemrograman web adalah *Hyper Text Mark-up Language* (HTML) (Pramono 2008). Website termasuk sumber belajar yang digolongkan dalam peralatan karena berbentuk perangkat lunak atau software yang terhubung dengan jaringan internet (Liu 2010).

Website dapat dijadikan media dan sumber belajar karena menyediakan informasi, gambar, video, bahkan forum diskusi guna menjembatani antara siswa dengan guru. Website dapat digunakan sebagai alternatif sumber belajar. Penggunaan website jika diintegrasikan dengan proses belajar mengajar, dapat mengembangkan keterampilan siswa

dalam bidang teknologi dan dapat mencapai tujuan belajar dengan menggunakannya sebagai sumber belajar.

Sumber belajar adalah segala sesuatu yang digunakan untuk memfasilitasi belajar siswa untuk mencapai tujuan belajarnya (Siregar & Nara, 2011). Sumber belajar dapat membangun pengetahuan dan keterampilan yang akan dituju oleh siswa. Sumber belajar juga dapat memberikan pengalaman belajar baru kepada siswa. Tujuan utama dari sumber belajar adalah membantu siswa belajar, memahami, dan menguasai kemampuan dan keterampilan baru serta memotivasi siswa belajar lebih lanjut secara mandiri (Sitepu, 2014). Selain itu sumber belajar juga membantu siswa untuk memecahkan masalah belajar yang sedang dihadapi.

Di Indonesia, peran sumber belajar masih belum maksimal. Hal itu sejalan dengan pandangan Sitepu (2014) yang mengatakan pada umumnya sumber belajar di Indonesia kurang dikembangkan dan didayagunakan untuk meningkatkan proses dan hasil belajar. Sumber belajar menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi keberhasilan pembelajaran karena menjadi sumber informasi dan pengetahuan bagi peserta didik. Salah satu komponen dalam sumber belajar dan proses pelaksanaan pembelajaran yaitu pendekatan pembelajaran.

Keberhasilan pemahaman konsep dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya adalah penggunaan pendekatan pembelajaran (Abdurrahman, Saregar, & Umam, 2018). Pendekatan yang mengikuti perkembangan abad ke-21 adalah pembelajaran STEM (Permanasari, 2016). Pembelajaran menggunakan STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) dapat diintegrasikan dengan pembelajaran yang fleksibel dengan model yang dapat menumbuhkan pengetahuan siswa (Lestari et al., 2019), serta menciptakan solusi untuk memecahkan masalah yang berubah dengan cepat di masa depan (Sagala et al., 2019). Oleh karena itu, diperlukan inovasi sumber belajar berbasis teknologi yang disesuaikan dengan kebutuhan kecakapan di abad 21 ini, salah satunya yaitu web educative sebagai sumber belajar berbasis STEM.

KAJIAN PUSTAKA

Website

Menurut Yuhefizar & Hidayat (2006), pengertian website adalah keseluruhan halaman-halaman web yang terdapat dari sebuah domain yang mengandung informasi. Web atau website menurut Nugroho merupakan suatu program yang didesain untuk menyajikan suatu informasi terintegrasi dengan jejaring internet. Menurut Pramono, website adalah hasil dari rangkaian program yang tersusun secara sistematis dengan dasar pemrograman web adalah *Hyper Text Mark-up Language* (HTML). Website atau situs dapat diartikan sebagai kumpulan halaman-halaman yang digunakan untuk menampilkan informasi teks, gambar diam dan gerak, animasi, suara, dan atau gabungan dari semuanya baik yang bersifat statis maupun dinamis yang membentuk satu rangkaian bangunan yang saling terkait, yang masing-masing dihubungkan dengan jaringan-jaringan halaman (Hidayat, 2010). Dari beberapa pengertian diatas dapat disimpulkan web adalah halaman-halaman yang menyajikan informasi dan terhubung dengan jaringan internet.

Sumber belajar

Menurut Januszewski & Molenda, sumber belajar adalah semua sumber termasuk pesan, orang, bahan alat, teknik, dan latar yang dapat digunakan peserta didik secara mandiri maupun dalam bentuk gabungan untuk memfasilitasi kegiatan belajar dan meningkatkan kinerja belajar. Sejalan dengan pendapat tersebut, Seels dan Richey menjelaskan bahwa sumber belajar adalah segala sumber pendukung untuk kegiatan belajar, termasuk sistem pendukung, materi, serta lingkungan pembelajaran (Abdullah,

2012). Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa sumber belajar adalah semua sumber seperti pesan, orang, bahan, alat, teknik, dan latar yang dimanfaatkan peserta didik sebagai sumber untuk kegiatan belajar dan dapat meningkatkan kualitas belajarnya.

Fungsi sumber belajar

Morrison & Kemp (dalam Abdullah, 2012) mengatakan bahwa sumber belajar yang ada hendaknya dapat difungsikan dan dimanfaatkan dengan sebaik-baiknya dalam pembelajaran. Berikut ini fungsi dari sumber belajar, yaitu untuk: (1) Meningkatkan produktivitas pembelajaran, melalui: percepatan laju belajar dan membantu pengajar untuk menggunakan waktu secara lebih baik dan pengurangan beban guru dalam menyajikan informasi, sehingga dapat lebih banyak membina dan mengembangkan gairah belajar murid. (2) Memberikan kemungkinan pembelajaran yang sifatnya lebih individual, melalui: pengurangan kontrol guru yang kaku dan tradisional serta pemberian kesempatan kepada murid/mahasiswa untuk belajar sesuai dengan kemampuannya. (3) Memberikan dasar yang lebih ilmiah terhadap pengajaran, melalui: perencanaan program pembelajaran yang lebih sistematis dan pengembangan bahan pembelajaran berbasis penelitian. (4) Lebih memantapkan pembelajaran, melalui: peningkatkan kemampuan manusia dalam penggunaan berbagai media komunikasi serta penyajian data dan informasi secara lebih konkrit. (5) Memungkinkan belajar secara seketika, melalui: pengurangan jurang pemisah antara pelajaran yang bersifat verbal dan abstrak dengan realitas yang sifatnya konkret dan memberikan pengetahuan yang bersifat langsung. (6) Memungkinkan penyajian pembelajaran yang lebih luas, terutama dengan adanya media massa, melalui: pemanfaatan secara bersama yang lebih oleh luas tenaga tentang kejadian-kejadian yang langka, dan penyajian informasi yang mampu menembus batas geografis.

Macam-macam sumber belajar

Adapun klasifikasi sumber belajar menurut Seels & Richey (Abdullah, 2012) sebagai berikut. (1) Pesan, yang merupakan informasi yang disampaikan oleh komponen yang lain, biasanya berupa ide, makna, dan fakta. Berkaitan dengan konteks pembelajaran, pesan ini terkait dengan isi bidang studi dan akan dikelola dan direkonstruksikan kembali oleh pebelajar. (2) Orang, merupakan pihak tertentu yang terlibat dalam penyimpanan dan atau penyaluran pesan. (3) Bahan, merupakan kelompok alat yang sering disebut dengan perangkat lunak. Dalam hal ini bahan berfungsi menyimpan pesan sebelum disalurkan dengan menggunakan alat yang telah dirancang. Bahan yaitu segala sesuatu yang berupa teks tertulis, cetak, rekaman elektronik, web, dan lain-lain yang dapat digunakan untuk belajar. (4) Alat, sering disebut perangkat keras. Berkaitan dengan alat ini dipergunakan untuk mengeluarkan pesan yang tersimpan dalam bahan. Alat juga merupakan benda-benda yang berbentuk fisik yang sering disebut dengan perangkat keras, yang berfungsi untuk menyajikan bahan pembelajaran. Sumber belajar tersebut, seperti komputer, OHP, kamera, radio, televisi, film bingkai, tape recorder, dan VCD/DVD. (5) Teknik yang merupakan prosedur baku atau pedoman langkah-langkah dalam penyampaian pesan. Dalam hal ini dapat dengan kata lain, teknik adalah cara atau prosedur yang digunakan orang dalam kegiatan pembelajaran untuk tercapai tujuan pembelajaran. (6) Latar yang merupakan lingkungan di mana pesan ditransmisikan. Lingkungan adalah tempat di mana saja seseorang dapat melakukan belajar atau proses perubahan tingkah laku maka dikategorikan sebagai sumber belajar, misalnya perpustakaan, pasar, museum, sungai, gunung, tempat pembuangan sampah, kolam ikan dan lain sebagainya.

Karakteristik pendidikan di abad 21

Menurut Hadinugrahaningsih et al. (2017), keterampilan abad 21 terbagi menjadi tiga elemen yakni: keterampilan belajar dan berinovasi, keterampilan penguasaan informasi, media, dan teknologi, serta Keterampilan hidup dan berkarir, yang akan dijelaskan sebagai berikut.

Keterampilan belajar dan berinovasi, terdiri dari (1) Cara berpikir yaitu beberapa kemampuan berpikir yang harus dikuasai siswa untuk menghadapi dunia abad 21. Kemampuan berpikir tersebut diantaranya: kreatif, berpikir kritis, pemecahan masalah, dan pengambilan keputusan, (2) Cara bekerja yaitu kemampuan bagaimana mereka harus bekerja dengan dunia yang global dan dunia digital. Beberapa kemampuan yang harus dikuasai siswa adalah kemampuan berkolaborasi dan berkomunikasi. Generasi abad 21 harus mampu berkomunikasi dengan baik, dengan menggunakan berbagai metode dan strategi komunikasi. Juga harus mampu berkolaborasi dan bekerja sama dengan individu maupun komunitas dan jaringan. Jaringan komunikasi dan kerjasama ini memanfaatkan berbagai cara, metode dan strategi berbasis ICT. Bagaimana seseorang harus mampu bekerja secara bersama dengan kemampuan yang berbeda-beda.

Keterampilan menguasai Informasi, media, dan teknologi yaitu alat untuk bekerja yaitu seseorang harus memiliki dan menguasai alat untuk bekerja. Penguasaan terhadap Information and communications technology (ICT) dan information literacy merupakan sebuah keharusan. Tanpa ICT dan sumber informasi yang berbasis segala sumber akan sulit seseorang mengembangkan pekerjaannya.

Keterampilan hidup dan berkarir yaitu kemampuan untuk menjalani kehidupan di abad 21, yaitu: menjadi warga negara yang baik, memiliki kehidupan dan karir yang mapan, bertanggung jawab secara pribadi dan sosial.

Menurut Hadinugrahaningsih et al. (2017), selanjutnya sebagai seorang pendidik, hendaknya dapat mengatur dan mendesain pembelajaran agar siswa memiliki keterampilan abad 21. Guru harus mengubah paradigma pembelajaran menjadi: (1) Guru sebagai pengarah menjadi sebagai fasilitator, pembimbing dan konsultan, (2) Guru sebagai sumber pengetahuan menjadi sebagai kawan belajar, (3) Belajar diarahkan berpusat pada siswa, (4) Belajar terjadwal secara ketat dengan waktu terbatas menjadi belajar secara terbuka, ketat dengan waktu fleksibel sesuai keperluan; (5) Belajar berdasarkan fakta menjadi berdasarkan projek dan survei; (6) Bersifat teoritik, prinsip dan survei menjadi dunia nyata, refleksi prinsip dan survei; (7) Pengulangan dan latihan menjadi penyelidikan dan perancangan; (8) Aturan dan prosedur menjadi penemuan dan penciptaan; (9) Kompetitif menjadi kolaboratif; (10) Berfokus pada kelas menjadi berfokus pada masyarakat; (11) Hasilnya ditentukan sebelumnya menjadi hasilnya terbuka; (12) Mengikuti norma menjadi keanekaragaman yang kreatif; (13) Komputer sebagai subjek belajar menjadi peralatan semua jenis belajar; (14) Presentasi dengan media statis menjadi interaksi multimedia dinamis; (15) Komunikasi sebatas ruang kelas menjadi tidak terbatas; (16) Tes diukur dengan norma menjadi unjuk kerja diukur pakar, penasehat dan teman sebaya.

Pendekatan STEM

STEM adalah bidang yang membutuhkan berhitung, memahami, dan menganalisis data empiris termasuk analisis kritis; pemahaman prinsip-prinsip ilmiah dan matematika (Sagala et al., 2019). Pendidikan STEM terintegrasi adalah pembelajaran di mana peserta didik menggunakan sains, teknologi, teknik, dan matematika dalam konteks nyata untuk mengembangkan literasi STEM yang memungkinkan peserta didik berkompetisi dalam era ekonomi baru (Sulistiyowati, Abdurrahman, & Jalmo, 2018).

Dijelaskan secara rinci oleh Rustaman (2016) sebagai komponen dari STEM, sains adalah kajian tentang fenomena alam yang melibatkan observasi dan pengukuran, sebagai wahana untuk menjelaskan secara obyektif alam yang selalu berubah. Terdapat beberapa domain utama dari sains pada jenjang pendidikan dasar dan menengah, yakni fisika, biologi, kimia, serta ilmu pengetahuan bumi dan antariksa (IPBA). Teknologi merujuk pada inovasi-inovasi manusia yang digunakan untuk memodifikasi alam agar memenuhi kebutuhan dan keinginan manusia, sehingga membuat kehidupan lebih baik dan lebih aman. Teknologi menjadikan manusia dapat melakukan perjalanan secara cepat, berkomunikasi langsung dengan orang di tempat yang berjauhan, memperoleh makanan sehat, dan alat-alat keselamatan. Rekayasa (*engineering*) merupakan pengetahuan dan keterampilan untuk memperoleh dan mengaplikasikan pengetahuan ilmiah, ekonomi, sosial, serta praktis untuk mendesain dan mengkonstruksi mesin, peralatan, sistem, material, dan proses yang bermanfaat bagi manusia secara ekonomis dan ramah lingkungan. Selanjutnya, matematika berkenaan dengan pola-pola dan hubungan-hubungan, dan menyediakan bahasa untuk teknologi, sains, dan rekayasa.

Berdasarkan beberapa pendapat di atas maka, dapat disimpulkan bahwa pendekatan STEM adalah pendekatan yang menggabungkan antara sains, teknologi, teknik, dan matematika untuk menghasilkan pemahaman yang sistematis, kreatif dan dapat memecahkan masalah berbasis teknologi sesuai dengan kebutuhan kecakapan hidup di masa mendatang.

Tujuan pendekatan STEM

Hani & Suwarma (2018) bahwa tujuan pendidikan STEM bukan hanya untuk meningkatkan pemahaman siswa tentang *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* saja, tetapi agar siswa mampu menerapkan pengetahuan tersebut untuk memecahkan masalah-masalah yang kompleks dalam mengembangkan kemampuan berpikir tinggi, menyiapkan kebutuhan sumber daya manusia abad 21.

Menurut Sulistiyowati et al. (2018), tujuan dari pendidikan STEM adalah untuk memastikan bahwa siswa memiliki sains dan literasi teknologi di masa depan, mereka akan dapat mengembangkan kompetensi yang harus mereka terapkan dalam menghadapi masalah kehidupan sehari-hari terkait dengan bidang sains STEM. STEM mengharuskan siswa untuk menerapkan penilaian sistematis dan kritis dari masalah kompleks dengan penekanan pada pengetahuan teoretis dari subjek ke masalah praktis, kecerdikan, penalaran logis dan kecerdasan praktis (Sagala et al., 2019).

Manfaat pembelajaran berbasis STEM

Menurut Rustaman (2016), terdapat beberapa manfaat STEM dalam proses pembelajaran diantaranya: (1) Memiliki isu dan masalah dunia nyata dalam hati peserta didik. Dengan ini diharapkan menumbuhkan empati dan mengurangi tawuran; (2) Mengikat peserta didik dengan inkuiri terbimbing dan eksplorasi tertutup terbuka; (3) Secara aktif mengintegrasikan proses desain *engineering*; (4) Membantu siswa melihat hubungan antara sains dan matematika melalui pengintegrasian konten; (5) Mengharap dan memfasilitasi kolaborasi antar peserta didik, discourse dan kepekaan; (6) Mengundang resiko dengan memulai lingkungan belajar yang mencari lebih dari satu solusi atas setiap masalah; (7) Memahami bahwa kegagalan bagian dari proses dan menghargainya.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah kajian kepustakaan. Data-data yang dipergunakan dalam penyusunan karya tulis ini berasal dari berbagai literatur kepustakaan yang berkaitan dengan permasalahan yang dikaji. Beberapa jenis referensi utama yang

digunakan adalah buku, peraturan perundangan-undangan, makalah seminar, prosiding, jurnal ilmiah edisi cetak maupun edisi online, hasil penelitian dan artikel ilmiah yang bersumber dari internet. Jenis data yang diperoleh variatif dan bersifat kualitatif.

Sumber data dan informasi didapatkan dari berbagai literatur dan disusun berdasarkan hasil studi dari informasi yang diperoleh. Penulisan diupayakan saling terkait antar satu sama lain dan sesuai dengan topik yang dikaji. Data yang terkumpul diseleksi dan diurutkan sesuai dengan topik kajian. Kemudian dilakukan penyusunan karya tulis berdasarkan data yang telah dipersiapkan secara logis dan sistematis. Teknik analisis data bersifat deskriptif argumentatif. Simpulan didapatkan setelah merujuk kembali pada rumusan masalah, tujuan penulisan, serta pembahasan. Adapun kesimpulan ditarik dari uraian pokok bahasan karya tulis, serta didukung dengan saran praktis sebagai rekomendasi selanjutnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembelajaran berbasis web adalah pembelajaran yang pelaksanaannya didukung oleh bantuan teknologi internet (Batubara, 2018). Menurut Batubara (2018), terdapat tiga fungsi pemanfaatan media elektronik atau web dalam kegiatan pembelajaran, yaitu: (1) Suplemen; Fungsi ini menjadikan *e-learning* sebagai sumber belajar tambahan yang dapat memperkaya khasanah pengetahuan pelajar. Dalam hal ini, pengajar tidak mewajibkan pelajar untuk mengakses materi-materi yang terdapat pada website, meskipun dengan mengaksesnya pelajar dapat meningkatkan pemahaman mereka terhadap materi yang dipelajari di kelas. (2) Komplemen; Fungsi ini mengharuskan web *e-learning* memiliki konten yang sesuai dengan kurikulum dan kebutuhan pembelajaran agar konten tersebut dapat dijadikan sebagai materi penguatan, remedial, media latihan, atau alat bantu dalam memberikan penugasan secara *online* bagi pelajar yang mengikuti pembelajaran di sekolah. (3) Substitusi; Fungsi ini mengharuskan web *e-learning* memiliki konten pembelajaran yang mengacu pada kurikulum, lengkap dengan metode yang terintegrasi dalam materi, dan berbagai fitur pengelolaan kegiatan pembelajaran sehingga sistem pembelajaran berbasis web tersebut dapat digunakan untuk menggantikan sebagian dari pembelajaran tatap muka. Model pembelajaran ini biasanya dikenal dengan istilah *blended learning* atau *hybrid learning*.

Manfaat pembelajaran berbasis web

Batubara (2018) mengungkapkan beberapa manfaat pembelajaran berbasis web bagi peserta didik, pendidik, dan budaya belajar, yaitu sebagai berikut. Bagi peserta didik, pembelajaran akan (1) menyediakan materi pembelajaran yang terprogram kepada peserta didik untuk belajar di luar kelas, (2) menumbuhkan percaya diri pada peserta didik dalam berkomunikasi secara santun dan beretika saat berkomunikasi dengan orang yang tidak tampak fisiknya, (3) Menyediakan kesempatan belajar kepada peserta didik.

Selain itu, manfaat dari web berdasarkan hasil uji coba Widyastuti et al. (2014) membuktikan bahwa *web educative* (web dalam pembelajaran) merupakan alternatif sumber belajar yang terbukti efektif dan efisien. Menurut Hadjerrouit (2010), pembelajaran dengan memanfaatkan web memiliki potensi untuk mendukung lingkungan belajar siswa. Siswa secara mandiri dapat menggali pengetahuan dan pengalaman. Peran dari guru hanya sebagai pemandu dan fasilitator, pembelajaran sepenuhnya berpusat pada siswa. Menurut Liu (2010), website dapat dipakai untuk alternatif sumber belajar. Penggunaan dari website apabila dihubungkan dengan proses belajar mengajar, dapat mengembangkan ketrampilan siswa dalam bidang teknologi sehingga dapat mencapai tujuan belajar. Hasil tersebut diperkuat melalui hasil wawancara kepada guru yang menunjukkan respon positif terhadap penggunaan web *educative* sebagai sumber belajar. Pembelajaran menggunakan web

educative berlangsung menyenangkan, dan meningkatkan antusias siswa dalam menggunakan *web educative*.

Pendekatan STEM dapat menjawab tantangan pendidikan abad 21

Kecakapan di abad 21 menuntut peserta didik untuk dapat berfikir kritis, dapat memecahkan masalah secara sistematis, kreatif, dan solutif. Peserta didik juga harus mampu berfikir holistik dalam memahami keterkaitan berbagai disiplin ilmu. Selain itu juga harus mampu berkolaborasi dan bekerja sama dengan individu maupun komunitas dan jaringan. Salah satu pendekatan pembelajaran yang sesuai dengan keterampilan atau kecakapan hidup di abad 21 adalah pendekatan STEM. Pembelajaran dengan pendekatan STEM berusaha menggabungkan beberapa disiplin ilmu untuk memperoleh pengetahuan yang holistik. Pembelajaran menggunakan pendekatan STEM juga didasari pada masalah mengenai gejala-gejala alam dilingkungan sekitar, kemudian siswa diarahkan untuk dapat berfikir kritis dan analisis sehingga dapat memecahkan masalah dan menghasilkan solusi. Solusi yang dihasilkan berupa penemuan ide baru menginovasikan sebuah teknologi yang dapat mempermudah manusia dalam menyelesaikan masalah. Disini dibutuhkan kreatifitas dan kolaborasi dalam merekayasa teknologi berdasarkan ukuran matematika sehingga menghasilkan teknologi baru yang solutif.

Integrasi pendekatan STEM dalam pembelajaran berbasis web

Penerapan pendekatan STEM pada pembelajaran mengharuskan peserta didik memiliki keterampilan menguasai Informasi, media, dan teknologi yaitu alat untuk bekerja yaitu seseorang harus memiliki dan menguasai alat untuk bekerja. Penguasaan terhadap *information and communications technology* (ICT) dan *information literacy* merupakan sebuah keharusan. Tanpa ICT dan sumber informasi yang berbasis segala sumber akan sulit seseorang mengembangkan pekerjaannya. Pembelajaran berbasis web dapat menjadi salah satu pilihan solusi untuk meningkatkan keterampilan peserta didik dalam menguasai teknologi. Karakteristik web yang menarik dengan sajian teks, gambar, maupun video dapat diinovasikan sebagai sumber belajar. Selain itu karakteristik interaktif pada web dapat menunjang keefektifan pelaksanaan pembelajaran. Web yang efektif dan efisien semakin mempermudah tersebarnya informasi atau materi pembelajaran, meningkatkan motivasi belajar, dan membekali siswa keterampilan menggunakan teknologi.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan di atas, maka dapat disimpulkan sebagai berikut: web dapat didesain sebagai sarana belajar apabila konten didesain berdasarkan prinsip-prinsip pembelajaran dan materi yang disajikan mengikuti kebutuhan dan kurikulum pendidikan, web educative juga dapat digunakan sebagai sumber belajar atau media pembelajaran berbasis STEM karena belajar berbasis web dapat memberikan pengetahuan literasi teknologi pada pendekatan STEM serta menambah keterampilan peserta didik dalam mengembangkan teknologi.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, R. (2012). Pembelajaran berbasis pemanfaatan sumber belajar. *Jurnal Ilmiah Didaktika: Media Ilmiah Pendidikan dan Pengajaran*, 12(2), 216-231.
- Abdurrahman, A., Saregar, A., & Umam, R. (2018). The Effect of Feedback as Soft Scaffolding on Ongoing Assessment Toward the Quantum Physics Concept Mastery of The Prospective Physics Teachers. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 7(1), 41-47.

- Batubara, H. H. (2018). *Pembelajaran Berbasis Web dengan Moodle Versi 3.4*. Yogyakarta: Deepublish.
- Hadinugrahaningsih, T., Rahmawati, Y., Ridwan, A., Budiningsih, A., Suryani, E., Nurlitiani, A., & Fatimah, C. (2017). *Keterampilan Abad 21 dan STEAM (Science, Technology, Engineering, Art and Mathematics) Project dalam Pembelajaran*. Jakarta: LPPM Universitas Negeri Jakarta.
- Hadjerrouit, S. (2010). Developing Web-Based Learning Resources in School Education: A User-Centered Approach. *Interdisciplinary Journal of E-Learning and Learning Object*, 6, 115-134.
- Hani, R., & Suwarma, I. R. (2018). Profil Motivasi Belajar IPA Siswa Sekolah Menengah Pertama dalam Pembelajaran IPA Berbasis STEM. *Jurnal Wahana Pendidikan Fisika*, 3(1): 62-68.
- Hidayat, R. (2010). *Cara Praktis Membangun Website Gratis*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.
- Lestari, F., Saryantono, B., Syazali, M., Jauhariyah, D., & Umam, R. (2019). Cooperative Learning Application with the Method of Network Tree Concept Map: Based on Japanese Learning System Approach. *Journal for the Education of Gifted Young*, 7(1), 15-32.
- Liu, Y. (2010). Social Media Tools as a Learning Resource. *Journal of Educational Technology Development and Exchange*, 3(1), 101-114.
- Nugroho, B. (2008). *Aplikasi E-Learning dengan PHP dan Editor dreamweaver*. Yogyakarta: Universitas Atma Jaya.
- Permanasari, A. (2016). STEM Education: Inovasi dalam Pembelajaran Sains [Innovation In Science Learning]. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Sains VI, 2016-2023*.
- Pramono, G. (2008). *Pelatihan Pemanfaatan TIK untuk Pembelajaran: Pemanfaatan Multimedia Pembelajaran*. Jakarta: Depdiknas.
- Rustaman, N. Y. (2016). Pembelajaran Sains Masa Depan Berbasis STEM Education. *Prosiding Seminar Nasional Biologi Edukasi 2016*.
- Sagala, R., Umam, R., Thahir, A., Saregar, A., & Wardani, I. (2019). The effectiveness of STEM-Based on gender differences: the impact of physics concept understanding. *European Journal of Educational Research*, 8(3), 753-761.
- Siregar, E., & Nara, H. (2011). *Teori Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Ghalia Indonesia.
- Sitepu, B. P. (2014). *Pengembangan Sumber Belajar*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Sulistiyowati, S., Abdurrahman, A., & Jalmo, T. (2018). The Effect of STEM-Based Worksheet on Students' Science Literacy. *Tadris: Jurnal Keguruan Dan Ilmu Tarbiyah*, 3(1), 89-96.
- Widyastuti, S., Susanti, R., & Widianti, T. (2014). Pengembangan web educative sebagai sumber belajar pada materi sistem pertahanan tubuh. *Journal of Biology Education*, 3(1).
- Yuhefizar, H. R., & Hidayat, R. (2006). *Cara Mudah Membangun Website Interaktif Menggunakan Content Management System Joomla*. Jakarta: PT. Elex Media Komputindo.