

Analisis Kebutuhan Pengembangan Multimedia Interaktif Berbasis *Problem Based Learning* pada Materi Biologi SMA

Rinu Bhakti Dewantara¹, Endang Suarsini¹, Sri Rahayu Lestari¹

¹Pendidikan Biologi-Universitas Negeri Malang

INFO ARTIKEL

Riwayat Artikel:

Diterima: 18-07-2019

Disetujui: 13-02-2020

Kata kunci:

interactive multimedia;
problem based learning;
biology;
multimedia interaktif;
problem based learning;
biologi

Alamat Korespondensi:

Rinu Bhakti Dewantara
Pendidikan Biologi
Universitas Negeri Malang
Jalan Semarang 5 Malang
E-mail: tanyarinu@gmail.com

ABSTRAK

Abstract: The aim of research was to determine the need for multimedia based on Problem Based Learning in biological matter. This research is a qualitative descriptive study. The method used is in the form of a questionnaire (questionnaire). Questionnaires were given to 67 students of SMAN 1 Way Jepara in August 2017. Data were analyzed using descriptive analysis. The results indicates that 67.2% of students stated that the material immune system was considered the most difficult, 93.3% of students wanted the development of new learning media, 54% of students wanted interactive multimedia. The conclusion of this study is that it is necessary to develop learning media in the form of interactive multimedia based on Problem Based Learning in the XI class immune system material.

Abstrak: Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kebutuhan terhadap multimedia interaktif berbasis *Problem Based Learning* pada materi Biologi. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kualitatif. Metode yang digunakan berupa angket (kuesioner). Angket diberikan kepada 67 siswa SMAN 1 Way Jepara Agustus 2017. Data dianalisis menggunakan analisis deskriptif. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa 67,2% siswa menyatakan bahwa sistem imun materi yang dianggap paling sulit, 93,3% siswa menginginkan adanya pengembangan media pembelajaran baru, 54% siswa menginginkan multimedia interaktif. Kesimpulan dari penelitian ini adalah perlu dikembangkan media pembelajaran berupa multimedia interaktif berbasis *Problem Based Learning* materi sistem imun kelas XI.

Indonesia menghadapi tantangan yang cukup besar dalam mempersiapkan masyarakatnya yang mampu bersaing di berbagai aspek kehidupan pada abad 21 ini. Badan Standar Nasional Pendidikan (2010) melaporkan bahwa negara-negara di dunia saat ini berlomba-lomba dalam meningkatkan daya saing masyarakatnya melalui berbagai bidang terutama bidang pendidikan sehingga dapat menghadapi tantangan dan melihat peluang yang muncul dalam perubahan zaman yang terjadi secara global. Salah satu hal yang perlu dipersiapkan adalah aspek pendidikan, dalam pelaksanaannya pendidikan harus dapat memfasilitasi maupun mendorong siswa menjadi pembelajar yang mandiri, bertanggung jawab, kreatif, dan inovatif sehingga menghasilkan peserta didik yang memiliki keinginan kuat serta memiliki kemampuan belajar yang tinggi sehingga peserta didik dapat merespons tantangan dan menyesuaikan diri terhadap perubahan yang terjadi seiring perkembangan zaman (Kemendikbud, 2015). Persiapan tersebut dapat terealisasi dengan baik apabila ditunjang dengan terpenuhinya delapan standar nasional pendidikan salah satunya adalah standar proses.

Standar proses pada pendidikan dasar dan menengah merupakan kriteria mengenai pelaksanaan pembelajaran pada satuan pendidikan dasar dan menengah yang digunakan untuk mencapai kompetensi lulusan. (Kemendikbud, 2016). (Kemendikbud, 2012) menyatakan bahwa standar proses pada kurikulum 2006 belum menggambarkan urutan pembelajaran secara rinci sehingga menimbulkan penafsiran yang beragam dan berujung pada pembelajaran yang berpusat pada guru (*teacher center*) maka dikembangkan Kurikulum 2013 (K13). Konsep ideal standar proses kurikulum 2013 adalah berpusat pada siswa (*student center*), sifat pembelajaran yang kontekstual, buku teks yang memuat materi, proses pembelajaran yang efektif dan efisien, sistem penilaian yang komprehensif serta kompetensi yang diharapkan sesuai dengan kebutuhan.

Salah satu upaya untuk mencapai kompetensi pada K13 dalam implementasinya adalah melalui media pembelajaran interaktif. (Sessoms, 2008) menyatakan penggunaan media pembelajaran bisa dipengaruhi oleh kemajuan teknologi seperti media pembelajaran dengan bantuan komputer dan internet. Inovasi teknologi memberikan kemungkinan baru untuk perubahan proses belajar dan mengajar, program pendidikan guru harus fokus pada pengembangan guru yang mempromosikan menerapkan pengajaran interaktif dan belajar dengan media digital, beberapa media digital dapat mendukung pengajaran interaktif dan

rencana belajar. Salah satu unsur penting dalam suatu proses pembelajaran adalah metode pembelajaran dan media pembelajaran karena dalam pemilihan suatu metode pembelajaran tertentu akan berpengaruh pada jenis media pembelajaran yang sesuai (Arsyad, 2013).

Multimedia interaktif adalah salah satu media pembelajaran berbasis komputer. Multimedia interaktif dapat menggabungkan semua media yang terdiri dari elemen teks, gambar, suara, animasi dan video serta interaktivitas yang dikembangkan atas dasar teori dan prinsip-prinsip pembelajaran. Keunggulan multimedia interaktif menurut (Oka, 2017) di dalam interaktivitas adalah secara sifat mampu memaksa pengguna untuk berinteraksi dengan materi baik secara fisik dan mental yang dipengaruhi oleh keefektifan instruksi pada media sehingga mampu mendorong pengguna untuk aktif dalam pembelajaran yang disajikan. Beberapa keunggulan lain menurut (Vaughan, 2011) bahwa multimedia mampu mengubah pembelajar yang pasif menjadi pembelajar yang aktif, kemudian guru tidak lagi menjadi pusat informasi, melainkan menjadi fasilitator yang membimbing siswa dalam memperoleh pengetahuan. Terkait relevansi dengan Kurikulum 2013, multimedia yang dikembangkan oleh guru hendaknya ditunjang oleh model pembelajaran yang sesuai dengan pelaksanaan kurikulum 2013 yaitu menggunakan pendekatan saintifik, memfasilitasi siswa untuk melakukan *learning by doing*, dan penguasaan keterampilan abad 21 guna menghadapi berbagai tantangan abad ini. Salah satu model yang menerapkan pendekatan saintifik adalah model pembelajaran berbasis masalah (*Problem based learning*) (Kemendikbud, 2014).

Tujuan dari penelitian ini adalah (1) menganalisis pembelajaran Biologi di kelas XI yang telah dilakukan; (2) menganalisis kebutuhan siswa terhadap multimedia interaktif; (3) menganalisis materi Biologi kelas XI yang dirasa sulit oleh siswa. Hasil analisis tersebut diharapkan mampu menjadi dasar bagi peneliti untuk merancang dan mengembangkan multimedia interaktif berbasis *Problem Based Learning* dan dapat digunakan sebagai rujukan bagi penelitian selanjutnya yang dilakukan oleh peneliti yang lain.

METODE

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif. Sampel yang dipilih dalam penelitian ini adalah 67 siswa kelas XII yang telah mempelajari materi pembelajaran biologi kelas XI. Teknik pengambilan sampel dilakukan secara *simple random sampling*. Penelitian ini dilakukan pada bulan Agustus 2017. Teknik pengumpulan data yang digunakan berupa angket yang terdiri atas angket kebutuhan siswa. Data dianalisis secara deskriptif. Analisis kebutuhan ini merupakan tahap awal model pengembangan Lee & Owens (2004) yaitu analisis yang bertujuan untuk mengidentifikasi fakta yang ada dan menentukan kondisi dengan mengembangkan produk yang sesuai dengan permasalahan.

HASIL

Analisis kebutuhan untuk siswa dilakukan dengan menggunakan angket yang terdiri atas beberapa aspek antara lain pengidentifikasian masalah dalam kegiatan pembelajaran Biologi di kelas XI, ketersediaan sumber belajar atau media pembelajaran, kepemilikan fasilitas pribadi penunjang pembelajaran, ketertarikan terhadap pengembangan sumber belajar atau media pembelajaran yang baru dan keterdukungan lingkungan sekolah dalam kegiatan belajar mengajar.

Pada aspek pengidentifikasian masalah dalam kegiatan pembelajaran, siswa diperkenankan untuk memilih lebih dari satu materi Biologi yang dianggap sulit untuk dipelajari pada saat kelas XI. Hasil yang diperoleh yaitu sebanyak 67,2% siswa memilih sistem imun, 38,8% siswa memilih struktur dan fungsi jaringan hewan dan tumbuhan, 35% siswa memilih sistem peredaran darah, 29,9% siswa memilih sel, 23,9% memilih sistem reproduksi, 22,4% memilih sistem ekskresi, 19,4% siswa memilih sistem gerak, 11,9% siswa memilih sistem pencernaan, dan 4,5% siswa memilih sistem pernapasan.

Materi Biologi yang dianggap sulit dipelajari oleh siswa disebabkan oleh beberapa hal. Hasil analisis angket menunjukkan fakta bahwa penyampaian guru kurang bisa dipahami oleh siswa, banyak istilah-istilah ilmiah yang sulit dimengerti, banyak bagian materi yang perlu dihafal, guru tidak memberikan klarifikasi dan penguatan di akhir presentasi yang dilakukan siswa, dan *slide powerpoint* yang digunakan guru untuk menyampaikan materi di depan kelas penuh dengan teks materi yang harus dibaca oleh siswa.

Metode yang sering digunakan guru selama pembelajaran cenderung monoton. Berdasarkan hasil angket, 97% siswa menyatakan bahwa guru sering menerapkan metode presentasi kelompok. 45,6% siswa menganggap guru sering menggunakan metode ceramah, 11,65% siswa mengungkapkan guru menerapkan metode diskusi, dan hanya 6,13% siswa yang mengungkapkan bahwa guru menggunakan metode praktikum. Metode yang cenderung monoton dan kurang optimalnya pemanfaatan media pembelajaran berpengaruh kepada kesan dan tingkat pemahaman siswa terhadap materi yang telah dipelajari. 55% siswa menganggap pembelajaran cenderung membosankan, 39% siswa menganggap pembelajaran biasa saja dan hanya 6% siswa yang menganggap pembelajaran menyenangkan. Berkaitan tingkat pemahaman siswa, 65% siswa merasa bahwa memiliki pemahaman materi yang kurang, 28% siswa merasa memiliki pemahaman materi yang cukup, dan hanya 7% siswa yang memiliki pemahaman materi yang baik.

Pada aspek ketersediaan sumber belajar atau media pembelajaran, angket analisis kebutuhan memberikan informasi terkait sumber belajar yang sering digunakan siswa. Hasil angket menunjukkan bahwa sebanyak 74,62% siswa masih bergantung pada buku paket, 34,33% siswa menggunakan foto, 10,44% siswa menggunakan *powerpoint*. Hasil angket juga menunjukkan bahwa 93,3% siswa menginginkan adanya pengembangan sumber belajar yang baru dalam pembelajaran Biologi. Multimedia interaktif video animasi (54,1%) menjadi sumber belajar terbanyak yang diinginkan oleh siswa, diikuti *mobile*

learning (31,6%), dan media realia (14,3%). Pada aspek kepemilikan fasilitas pribadi penunjang pembelajaran, hasil angket mengungkapkan bahwa 100% siswa memiliki perangkat laptop atau komputer dan pada aspek keterdukungan lingkungan sekolah 100% mengungkapkan bahwa situasi di sekitar sekolah kondusif dan mendukung kegiatan pembelajaran di kelas dengan menggunakan multimedia. Adapun hasil analisis kebutuhan kepada siswa secara rinci ditampilkan pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil Analisis Kebutuhan Multimedia Interaktif Berbasis *Problem Based Learning* untuk Siswa SMA Kelas XI

No	Aspek	Deskriptor	Hasil
1	Pengidentifikasian masalah dalam kegiatan pembelajaran Biologi di kelas XI	Materi yang sulit dipelajari. (Setiap siswa diperkenankan untuk menjawab lebih dari satu)	1. Sistem imun (67,2%) 2. Struktur dan fungsi jaringan hewan dan tumbuhan (38,8%) 3. Sistem peredaran darah (35%) 4. Sel (29,9%) 5. Sistem reproduksi (23,9%) 6. Sistem ekskresi (22,4%) 7. Sistem gerak (19,4%) 8. Sistem pencernaan (11,9%) 9. Sistem pernapasan (4,5%)
		Penyebab materi sulit dipelajari.	1. Penyampaian guru kurang dipahami siswa 2. Banyak istilah ilmiah yang sulit dipahami 3. Banyak materi yang perlu dihafal 4. Pada saat selesai presentasi kelompok, guru tidak memberikan klarifikasi dan penguatan 5. Penggunaan media pembelajaran yang kurang optimal
		Metode yang sering digunakan guru. (Setiap siswa diperkenankan untuk menjawab lebih dari satu)	1. Presentasi kelompok (97%) 2. Ceramah (45,6%) 3. Diskusi (11,65%) 4. Praktikum (6,13%)
		Kesan siswa terhadap pembelajaran	1. Membosankan (55%) 2. Biasa saja (39%) 3. Menyenangkan (6%)
2	Ketersediaan sumber belajar atau media pembelajaran	Sumber belajar yang sering digunakan siswa (Setiap siswa diperkenankan untuk menjawab lebih dari satu)	1. Buku paket (74,62%) 2. Foto (34,33%) 3. <i>Powerpoint</i> (10,44%)
		Pendapat siswa bahwa perlu adanya pengembangan sumber belajar baru	Perlu (93,3%) Tidak perlu (6,7%)
		Sumber belajar baru yang diinginkan siswa	1. Multimedia interaktif video animasi (54,1%) 2. <i>Mobile learning</i> (31,6%) 3. Media realia (14,3%)
3	Kepemilikan fasilitas pribadi penunjang pembelajaran	Fasilitas pribadi yang dimiliki siswa	Laptop/Komputer (100%)
4	Keterdukungan lingkungan sekolah dalam kegiatan belajar mengajar	Pendapat siswa bahwa situasi kondusif untuk penerapan multimedia interaktif dalam pembelajaran dikelas	Ya (100%) Tidak (0%)

PEMBAHASAN

Pembelajaran adalah kegiatan yang dilakukan pendidik dalam merangsang, membimbing, mengarahkan dan mendorong serta mengorganisir proses belajar peserta didik sehingga memiliki pengetahuan dan mengembangkannya. Kualitas pembelajaran tercapai ketika hasil pembelajaran sesuai dengan tujuan yang direncanakan (Crosby, 1979). Kualitas pembelajaran selalu terkait dengan metode pengajaran, perilaku guru, keterlibatan siswa, media pembelajaran, materi pembelajaran, dan sistem pembelajaran (Depdiknas, 2004). Kualitas pembelajaran berkaitan dengan kinerja guru, pengetahuan guru, dan kreativitas guru (Blanton, Sindelar, & Correa, 2006).

Hasil penelitian yang diperoleh menunjukkan bahwa guru mata pelajaran Biologi kelas XI di SMAN 1 Way Jepara sudah berupaya untuk menerapkan berbagai macam metode pembelajaran, namun hanya didominasi oleh metode ceramah dan metode presentasi. Menurut Syah (2007) metode mengajar dengan cara menyampaikan pengetahuan secara lisan menyebabkan siswa pasif dalam kegiatan pembelajaran sehingga cara tersebut bukan merupakan cara yang tepat dalam mengembangkan keterampilan abad 21 pada siswa. Pembelajaran yang hanya didominasi oleh metode tertentu saja membuat sebagian besar

siswa merasa bosan. Metode pengajaran yang monoton tidak dapat memberikan tantangan kepada siswa untuk mempelajari materi sehingga siswa mudah merasa bosan dan juga berpengaruh pada penguasaan materi (Putri, 2013; Gilakjani, 2017) serta dapat membuat siswa kurang termotivasi untuk belajar (Andrini, 2016; Wahyuningsih, (2017). Fakta lain juga mengungkapkan bahwa guru juga jarang memberikan klarifikasi dan penguatan di akhir presentasi kelompok sehingga sebagian besar siswa merasakan memiliki pemahaman yang kurang terkait materi yang sudah dipelajari di kelas XI. (Allred, 2008) menyatakan bahwa penguatan dalam pengajaran di kelas adalah hal yang tidak kalah penting karena dapat meningkatkan prestasi akademik dan membangun karakter siswa. Siswa yang mendapat penguatan dari guru dalam pembelajaran memperoleh rata-rata hasil belajar kognitif yang lebih tinggi daripada siswa yang tidak mendapatkan penguatan (Hoque, 2013).

Sumber belajar yang sering digunakan sebagian besar siswa dalam mempelajari materi biologi adalah buku paket. Kegiatan membaca memiliki efektivitas yang rendah dalam pemahaman materi yang bersifat abstrak seperti pada materi-materi biologi. Menurut Arsyad (2013) keterbatasan media cetak adalah sulit menampilkan gerak dalam halaman media cetakan, kemudian sangat jarang media cetak yang merancang sebuah teks yang menekankan emosi, perasaan, maupun sikap, dan apabila tidak diperlakukan dengan baik maka akan rusak atau hilang. Kustiawan (2016) menambahkan bahwa media cetak berupa buku teks terkadang menggunakan terminologi kata sehingga konsep yang di jelaskan menjadi sulit dipahami. Dale, (1969) menyatakan bahwa melalui aktivitas membaca, seseorang hanya memperoleh tingkatan sebesar 10% dalam hal mengingat dan memahami sesuatu yang ada di teks tersebut, sedangkan apabila seseorang hanya melihat sebuah gambar, maka hanya memperoleh tingkatan ingatan dan pemahaman sebesar 30%. Berbeda halnya apabila media pembelajaran dikembangkan dengan desain yang baik, melibatkan video animasi, grafis, audio dan interaktivitas akan meningkatkan efektivitas penyerapan materi mencapai 800—90% (Wibawanto, 2017).

Materi Biologi kelas XI yang dianggap paling sulit bagi siswa ialah sistem imun, struktur fungsi jaringan hewan dan tumbuhan, dan sistem peredaran darah. Ketiga materi tersebut bersifat abstrak karena terdiri atas serangkaian mekanisme yang ada di dalam makhluk hidup sehingga diperlukan adanya media yang mampu memvisualisasikan secara konkret agar siswa memiliki pemahaman yang cukup mengenai materi tersebut. Materi yang dijadikan fokus dalam penelitian adalah materi yang mendapat respon paling sulit terbanyak yaitu sistem imun. Hal tersebut juga didukung oleh pencapaian hasil belajar kognitif siswa yang sangat rendah pada materi sistem imun dengan rata-rata nilai sebesar 38,13. Angka tersebut berada jauh dari nilai standar kelulusan yang ditetapkan sehingga perlu diperbaiki. Kobe & Tweed (2009) mengungkapkan alasan bahwa beberapa konsep dalam pembelajaran biologi sulit dipelajari karena sangat konseptual dan siswa tidak bisa memvisualisasikan objek-objek yang berada pada level mikroskopis.

Materi sistem imun pada kelas XI membahas mengenai peran sistem imun dan imunisasi terhadap fisiologi di dalam tubuh sesuai dengan KD 3.14. Proses pembelajaran materi sistem imun hendaknya menerapkan pendekatan kontekstual agar siswa mampu menghubungkan permasalahan yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari dengan pengetahuan yang diperolehnya secara langsung agar pembelajaran menjadi bermakna. Menurut (Dahar, 2011) Ausubel mengungkapkan tiga manfaat belajar bermakna antara lain informasi yang sudah dipelajari secara bermakna akan mudah diingat, informasi atau pemahaman baru yang dikaitkan dengan konsep relevan sebelumnya dapat meningkatkan konsep yang telah dikuasai, dan informasi yang pernah terlupakan setelah pernah dikuasai sebelumnya masih meninggalkan bekas sehingga dapat mempermudah proses belajar mengajar pada materi yang mirip walaupun telah lupa. Vallori (2014) dan Fan & Xiao (2015) menambahkan bahwa pembelajaran bermakna juga dapat berpengaruh pada hasil belajar siswa.

Model *Problem Based Learning* adalah model yang mengacu pada pendekatan kontekstual dan mampu memfasilitasi berkembangnya keterampilan abad 21 pada siswa. *Problem Based Learning* juga mendukung pola belajar bermakna (Ndlovu & Engelbrecht, 2014). Menurut (Hamruni, 2011) beberapa keunggulan Model *Problem Based Learning* adalah membantu siswa mentransfer pengetahuannya dalam memahami masalah dalam kehidupan sehari-hari, membantu siswa untuk mengembangkan pengetahuannya, bertanggung jawab dalam pembelajaran yang dilakukan, meningkatkan aktivitas belajar siswa, dan mampu mengembangkan keterampilan abad 21.

Sistem pendidikan di seluruh dunia terus didorong untuk menggunakan teknologi dalam mengajarkan pengetahuan dan keterampilan yang dibutuhkan siswa pada abad ke-21 (Mahajan, 2012). Media pembelajaran yang dapat dikembangkan untuk memvisualisasikan materi yang bersifat abstrak dan mengembangkan keterampilan abad 21 adalah multimedia interaktif. Multimedia interaktif dapat meningkatkan motivasi peserta didik dan memudahkan siswa untuk belajar secara interaktif serta melatih siswa mandiri dalam memperoleh pengetahuan (Rajendra & Sudana, 2018). Multimedia interaktif memiliki karakteristik bersifat konvergen sehingga bisa diintegrasikan dengan berbagai model pembelajaran, seperti *Problem Based Learning*. Multimedia interaktif yang akan dikembangkan berisi menu orientasi masalah, menu pembentukan kelompok, menu pengumpulan data, menu solusi, dan menu *upload* karya, menu glosarium, dan menu *game*. Multimedia interaktif berbasis *Problem Based Learning* diharapkan dapat menjadi solusi untuk mengatasi permasalahan yang ditemukan pada pembelajaran sistem imun di kelas XI.

SIMPULAN

Metode yang diterapkan guru dalam pembelajaran Biologi belum memfasilitasi berkembangnya keterampilan abad 21 pada siswa secara maksimal. Penggunaan media pembelajaran sebagai prioritas sumber belajar pada proses pembelajaran Biologi yang bersifat abstrak belum dilakukan secara optimal. Materi sistem imun merupakan materi yang dianggap paling sulit oleh siswa sehingga dalam penyampaian dibutuhkan media yang dapat memvisualisasikan sistem imun secara konkret. Berdasarkan hasil analisis kebutuhan, maka disarankan untuk melakukan pengembangan multimedia interaktif berbasis *Problem Based Learning* materi sistem imun kelas XI yang dapat mengembangkan keterampilan abad 21 dan hasil belajar kognitif pada siswa.

DAFTAR RUJUKAN

- Allred, C. G. (2008). *Seven Strategies for Building Positive Classrooms*. 66(1).
- Andrini, V. S. (2016). The Effectiveness of Inquiry Learning Method to Enhance. *Journal of Education and Practice*, 7(3), 38–42.
- Arsyad, A. (2013). *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Badan Standar Nasional Pendidikan. (2010). *Laporan BSNP Tahun 2010*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Blanton, L. P., Sindelar, P. T., & Correa, V. I. (2006). Models and Measures of Beginning Teacher Quality. *Journal of Special Education*, 40(2), 115–127. <https://doi.org/10.1177/00224669060400020201>
- Crosby, P. B. (1979). *Quality is Free: Art of Making Quality Certain*. New York.: McGraw Hill.
- Dahar, R. W. (2011). *Teori-Teori Belajar & Pembelajaran*. Jakarta: Erlangga.
- Depdiknas. (2004). *Peningkatan Kualitas Pembelajaran*. Jakarta: Depdiknas.
- Fan, K., & Xiao, P. (2015). The Effects of Learning Styles and Meaningful Learning on the Learning Achievement of Gamification Health Education Curriculum. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 11(5), 1211–1229. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2015.1413a>
- Gilakjani, A. P. (2017). Visual , Auditory , Kinaesthetic Learning Styles and Their Impacts on English Language Teaching. *Journal of Studies in Education*, 2(1), 104–113. <https://doi.org/10.5296/jse.v2i1.1007>
- Hamruni. (2011). *Strategi Pembelajaran*. Yogyakarta: Insan Madani.
- Hoque, S. R. (2013). Effect of Reinforcement on Teaching – Learning Process. *IOSR Journal of Humanities and Social Science*, 7(1), 13–16. <https://doi.org/10.9790/0837-0711316>
- Kemendikbud. (2012). *Panduan Integrasi Pendidikan Karakter Pembelajaran IPA di Sekolah Dasar*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Kemendikbud. (2015). *Pelatihan Implementasi Kurikulum 2013*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Kemendikbud. (2016). *Permendikbud Nomor 22 Tahun 2016 Tentang Standar Proses Pendidikan dan Menengah*. Jakarta: Kemendikbud.
- Kobe, S., & Tweed, A. (2009). *Hard-to-teach Biology Concepts: A Framework to Deepen Student Understanding*. Virginia: NSTA Press.
- Kustiawan, U. (2016). *Pengembangan Media Pembelajaran Anak Usia Dini*. Malang: Penerbit Gunung Samudera.
- Lee, W.W. & Owens. (2004). *Multimedia-Based Instructional Design, (2nd Ed.)*. San Francisco: Pfeiffer.
- Mahajan, G. (2012). Multimedia in Teacher Education : Perceptions & Uses. *Journal of Education and Practice*, 3(1), 5–14.
- Oka, G. P. A. (2017). *Media dan Multimedia Pembelajaran*. Yogyakarta: Deepublish.
- Putri, D. S. A. (2013). The Use of Jigsaw II Technique and Still Pictures Combination to Improve Students ' Vocabulary Mastery. *Journal of English Language Teaching*, 2(2), 1–11.
- Rajendra, M, I., & Sudana, M, I. (2018). The Influence of Interactive Multimedia Technology to Enhance Achievement Students on Practice Skills in Mechanical Technology The Influence of Interactive Multimedia Technology to Enhance Achievement Students on Practice Skills in Mechanical Technology. *Journal of Physics: Conference Series*, 953(012104), 1–5. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/953/1/012104>
- Sb, M., Ndlovu, M., & Engelbrecht, P. (2014). Introducing Problem-Based Learning (PBL) into a Foundation Programme to Develop Self-Directed Learning Skills. *Journal of Studies in Education*, 34(1), 1–16. <https://doi.org/10.15700/201412120928>
- Sessoms, D. (2008). Interactive Instruction: Creating Interactive Learning Environments Through Tomorrow's Teachers. *International Journal of Technology in Teaching and Learning*, 4(2), 86–96.
- Vallori, A. B. (2014). Meaningful Learning in Practice. *Journal of Education and Human Development*, 3(4), 199–209. <https://doi.org/10.15640/jehd.v3n4a18>
- Vaughan, T. (2011). *Multimedia: Making It Work. 8th Edition*. New York: McGraw-Hill.
- Wahyunengsih. (2017). Cooperative Integrative and Reading Composition Strategy to Enhance Reading Comprehension. *International Journal of English and Education*, 6(3), 285–299.
- Wibawanto, W. (2017). *Desain dan Pemrograman Multimedia Pembelajaran Interaktif*. Jember: Cerdas Ulet Kreatif.