**PENGEMBANGAN e-LKPD BERBASIS SAINS, LINGKUNGAN, TEKNOLOGI, DAN MASYARAKAT PADA MATERI PERUBAHAN LINGKUNGAN KELAS X SMA**

Muhammad Aslam1, Andi Asmawati Azis2, Adnan3

1Mahasiswa Pendidikan Biologi, Universitas Negeri Makassar, Kota Makassar

Email: Muhammadaslam.ma3@gmail.com

2Dosen Jurusan Biologi, Universitas Negeri Makassar, Kota Makassar

Email: asmaazis@gmail.com

3Dosen Jurusan Biologi, Universitas Negeri Makassar, Kota Makassar

Email: adnanunm@yahoo.co.id

**Abstract**

*This research is a development research which aims to determine the level of validity, practicality,and effectiveness of e-LKPD based on SETS. The process of developing e-LKPD based on SETS refers to the ADDIE development model, which consists of five stages, including: analysis, design, development, implementation and evaluation. This research was conducted at SMAN 1 Tinambung with research subjects as many as 30 students of class X MIA 2 and 12 teachers of Biology. The research instruments used were e-LKPD validation sheets, teacher response questionnaires and student response questionnaires, implementation observation sheets and test instruments in the form of multiple choice questions. Data on the level of validity and practicality were collected using a questionnaire and data on the level of effectiveness with learning outcomes tests. Based on data analysis, the validity of the e-LKPD based on SETS which was developed has an average value of 4.7 which is in the valid category. The results of the teacher's response questionnaire with a total average score proportion of 92 with a positive response category and student responses with a total average score proportion of 87 in the positive response category. The results of observations on the implementation of the e-LKPD based on SETS with an average percentage value of 95.4 are in the well implemented category. The percentage of students passing by 93 is in the effective category. So it can be concluded that the e-LKPD based on SETS which was developed using the ADDIE model has met the valid, practical and effective categories.*

**Keywords**: *e-LKPD, Science, Environment, Technology and Society, Validity, Practicality, Effectiveness*

**Abstrak**

*Penelitian ini adalah penelitian pengembangan (Research & Development) yang bertujuan untuk mengetahui tingkat kevalidan, kepraktisan dan keefektifan e-LKPD berbasis Salingtemas. Proses pengembangan e-LKPD berbasis Salingtemas mengacu pada model pengembangan ADDIE, yang terdiri atas lima tahap kegiatan yakni analisis, desain, developmen, implementasi dan evaluasi. Penelitian ini dilaksanakan di SMAN 1 Tinambung dengan subjek penelitian yaitu peserta didik kelas X MIA 2 sebanyak 30 orang dan guru mata pelajaran Biologi sebanyak 12 orang. Instrumen penelitian yang digunakan berupa lembar validasi e-LKPD, angket respon guru dan angket respon peserta didik, lembar observasi keterlaksanaan serta instrumen tes berupa soal-soal pilihan ganda. Data tingkat kevalidan dan kepraktisan dikumpulkan dengan menggunakan angket serta data tingkat keefektifan dengan tes hasil belajar. Berdasarkan hasil analisis data validitas e-LKPD berbasis Salingtemas yang dikembangkan memiliki nilai rata-rata 4,7 berada pada kategori valid. Hasil angket respon guru dengan persentase nilai rata-rata total 92 dengan kategori respon positif dan respon peserta didik dengan persentase nilai rata-rata total 87 berada pada kategori respon positif. Hasil observasi keterlaksanaan e-LKPD berbasis Salingtemas dengan persentase rata-rata nilai 95,4 berada pada kategori terlaksana dengan baik. Persentase kelulusan peserta didik sebesar 93 berada pada kategori efektif. Sehingga dapat disimpulkan bahwa e-LKPD berbasis Salingtemas yang dikembangkan menggunakan model ADDIE telah memenuhi kategori valid, praktis dan efektif.*

**Kata kunci**: *e-LKPD, Sains, Lingkungan, Teknologi dan Masyarakat, Kevalidan, Kepraktisan, Keefektifan.*

**PENDAHULUAN**

Pendidikan merupakan salah satu instumen terpenting dalam memajukan bangsa. Kualitas pendidikan mencerminkan karakter dan kepribadian bangsa, karena pendidikan merupakan faktor terpenting yang mempengaruhi sikap dan perilaku manusia. Rencana pendidikan yang berkualitas dapat menghasilkan generasi penerus yang dapat mendorong pembangunan di semua bidang. (Susilawati, Gunarhadi, dan Hartono 2020). Dalam era perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang pesat, peningkatan mutu pendidikan dapat diupayakan melalui peningkatan kegiatan pendidikan dan pembelajaran yang maksimal. Di Indonesia, berbagai upaya sedang dilakukan untuk meningkatkan kualitas pendidikan, salah satunya yaitu melalui peningkatan kualitas bahan ajar. Pengembangan bahan ajar yang berkualitas diharapkan dapat memberikan dampak positif bagi pendidikan Indonesia, khususnya dalam penerapan kurikulum 2013.

Terdapat berbagai alasan mengapa guru perlu mengembangkan bahan ajar. Misalnya ketersediaan bahan ajar yang sesuai dengan tuntutan kurikulum, karakteristik serta persyaratan untuk memecahkan masalah pembelajaran. Bagi peserta didik, seringkali bahan ajar yang terlalu banyak membuat mereka bingung untuk memilihnya, maka dari itu guru perlu membuat bahan ajar yang dapat menjadi pedoman bagi para peserta didik (Darnita, Marhaeni, dan Candiasa 2014). Bahan ajar yang baik juga harus memperhatikan kebutuhan peserta didik, yakni bahan ajar harus sesuai dengan karakteristik atau lingkungan sosial peserta didik di sekolahnya. Apabila materi pembelajaran yang akan disampaikan bersifat abstrak atau hayalan, maka bahan ajar harus mampu membantu peserta didik menggambarkan sesuatu yang abstrak tersebut menjadi seolah-olah nyata, misalnya dengan penggunaan gambar, foto, video, atau bagan.

Lembar kerja peserta didik (LKPD) merupakan salah satu bahan ajar yang dapat membantu mempermudah kegiatan belajar mengajar sehingga terbentuk interaksi yang efektif antara peserta didik dengan guru. Manfaat lain LKPD adalah dapat mengaktifkan peserta didik dalam proses pembelajaran, membantu mengembangkan konsep, melatih menemukan dan mengembangkan keterampilan proses, sebagai pedoman bagi pendidik dan peserta didik dalam melaksanakan proses pembelajaran (Umbaryati 2016). LKPD dapat berupa panduan atau latihan pengembangan aspek kognitif maupun panduan untuk pengembangan semua aspek pembelajaran dalam bentuk panduan eksperimen atau demonstrasi. LKPD dapat membantu peserta didik dalam menerapkan dan mengintegrasikan berbagai konsep yang telah ditemukan selama proses pembelajaran ke dalam kehidupan sehari-harinya.

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan kepada guru bidang studi biologi di SMAN 1 Tinambung diperoleh hasil bahwa (1) Pola pengajaran yang diterapkan oleh guru masih dominan menggunakan textbook, (2) Penugasan yang diberikan kepada peserta didik juga lebih sering bersumber dari buku paket yang tersedia dan internet; (3) guru belum membuat LKPD secara mandiri; (4) LKPD yang diberikan hanya berupa print-out hitam putih sehingga kurang menarik dari segi tampilan dan kurang memotivasi peserta didik (5) Soal-soal dalam LKPD dapat dijawab hanya dengan menyalin jawaban dari buku atau ringkasan materi yang ada dan metode pembelajaran yang mengedepankan HOTS hampir tidak digunakan.

Observasi juga dilakukan terhadap peserta didik di SMAN 1 Tinambung tentang kendala yang dihadapi peserta didik dalam pembelajaran diantaranya yaitu: (1) Peserta didik sulit memahami materi yang diajarkan guru dan materi yang diberikan lebih banyak melalui penugasan; (2) LKPD yang diberikan oleh guru kurang bervariasi dan kurang menarik sehingga peserta didik cenderung kurang termotivasi untuk mengerjakan penugasan yang diberikan (3) LKPD yang diprint-out dianggap kurang praktis karena membutuhkan kertas dan alat cetak untuk distribusinya sedangkan sebagian besar peserta didik sudah memanfaatkan Smartphone/laptop dalam proses pembelajaran terutama selama pembelajaran jarak jauh di masa pandemi; (4) Peserta didik setuju bila dikembangkan e-LKPD yang memiliki multimedia (video, gambar), materi yang mudah dipahami serta memiliki tampilan yang menarik dan dapat dikerjakan secara daring tanpa harus diprint-out.

Berdasarkan masalah yang dihadapi guru dan peserta didik di SMAN 1 Tinambung tersebut, dapat dijadikan dasar untuk mengembangkan sebuah bahan ajar yang dapat membuat materi pembelajaran menjadi lebih sederhana sehingga mudah untuk tersampaikan dan dipahami oleh peserta didik. Pengembangan LKPD menjadi salah satu pilihan yang sangat relevan dengan kondisi tersebut, karena LKPD merupakan bahan ajar yang bisa meminimalkan peran guru, namun lebih mengaktifkan peserta didik, mempermudah peserta didik memahami materi yang diberikan, bahan ajar yang ringkas dan kaya tugas untuk berlatih dan memudahkan pelaksanaaan pengajaran kepada peserta didik. Selain itu LKPD dapat meningkatkan prestasi belajar peserta didik.

Biologi sebagai salah satu disiplin ilmu utama dalam pembelajaran sains, erat membahas tentang hubungan antara mahluk hidup dengan lingkungannya. Perkembangan teknologi tak luput dari perkembangan bidang ilmu biologi yang menjadikannya semakin berkembang dan memliki kontribusi besar terhadap kehidupan manusia. Keempat aspek ini yaitu sains (science), lingkungan (environment), teknologi (technology) dan masyarakat (society) saling berkaitan satu sama lain. Keempat aspek ini kemudian dikaitkan menjadi sebuah pendekatan pembelajaran. Pembelajaran berbasis Salingtemas adalah pembelajaran yang berusaha membawa peserta didik agar memiliki kemampuan memandang sesuatu secara terintegratif dengan mengkaitkan keempat unsur Salingtemas sehingga dapat diperoleh pemahaman yang lebih mendalam. Pengetahuan yang dipahaminya secara mendalam memungkinkan mereka memanfaatkan pengetahuan tersebut dalam kehidupan sesuai dengan tingkat pendidikannya (Binadja, 1999).

Keunggulan pembelajaran dengan pendekatan Salingtemas dibandingkan pendekatan lainnya yaitu mengenai bagaimana cara membuat peserta didik dapat melakukan penyelidikan untuk mendapatkan pengetahuan tentang sains, lingkungan, teknologi, dan masyarakat yang saling berkaitan, sehingga diharapkan dapat menerapkan dan mengintegrasikan konsep-konsep yang telah ditemukan untuk menyelesaikan masalah yang diperkirakan timbul di sekitar kehidupannya (Suriyanto dan Alinata, 2015). Terdapat banyak materi biologi yang cocok untuk diterapkan pendekatan Salingtemas ini, salah satunya yaitu pada KD 3.11 Menganalisis data perubahan lingkungan, penyebab dan dampaknya bagi kegidupan dengan judul materi Perubahan Lingkungan. Materi ini diajarkan pada kelas X semester genap. Materi tentang Perubahan Lingkungan ini mengajarkan peserta didik untuk mengenali lingkungan sekitarnya, faktor-faktor yang menyebabkan menurunnya kualitas lingkungan, serta mengarahkan peserta didik agar dapat menyelesaikan permasalahan lingkungan yang timbul akibat dari perkembangan teknologi dan cara memanfaatkan teknologi dalam menyelesaikan permasalahan tersebut.

Berdasarkan pemaparan di atas, peneliti merasa tertarik untuk mengembangkan bahan ajar yang mengintegrasikan Lembar Kerja dengan pemanfaatan teknologi digital dalam bentuk LKPD Elektronik (e-LKPD) yang berbasis Sains, Lingkungan, Teknologi dan Masyarakat (Salingtemas) pada materi Perubahan Lingkungan. e-LKPD ini ditampilkan menggunakan aplikasi Liveworksheet agar lembar kerja yang dihasilkan dapat terintegrasi secara utuh antara materi dan penugasan sehingga lebih interaktif dan memudahkan dalam pengaplikasian lembar kerja tersebut. Selain itu, bahan ajar yang dikembangkan berupa e-LKPD berbasis Salingtemas juga perlu memperhatikan kriteria kualitas. Perangkat pembelajaran dikatakan berkualitas apabila memenuhi tiga kriteria, yaitu kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan (Van den Akker et al., 2006).

**METODE PENELITIAN**

Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan (Research and Development), yang dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2020/2021. Uji coba terbatas dilakukan di SMAN 1 Tinambung pada Kelas X MIA 2 yang dimulai pada bulan Mei-Juni 2021.

E-LKPD berbasis Salingtemas dikembangkan dengan menggunakan model pengembangan ADDIE yang terdiri atas 5 tahapan yaitu analisis (analyze), desain (design), Pengembangan (development), Implementasi (Implementation), dan evaluasi (evaluation). Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini dibuat berdasarkan kebutuhan penelitian, yaitu kevalidan, kepraktisan dan keefektifan. Validitas diukur dengan menggunakan instrumen validasi bahan ajar e-LKPD kemudian diberikan kepada validator ahli untuk menilai validitas e-LKPD berbasis Salingtemas yang dikembangkan. Kepraktisan diukur dengan instrumen respon peserta didik dan respon guru. Keefektifan diukur dengan instrumen tes hasil belajar.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Validitas e-LKPD berbasis Salingtemas Dan Instrumen Penelitian. Tahap validasi merupakan tahap untuk menilai validitas LKPD dan instrumen penelitian yang telah dibuat. Penilaian tersebut dinilai oleh validator ahli dimana hasil penilaian oleh validator ahli dianalisis untuk mengetahui nilai validitas LKPD dan instrumen penelitian tersebut. Selain itu, validator juga memberikan kritik dan saran terhadap LKPD dan intrumen penelitian. Saran dan perbaikan bertujuan untuk menghasilkan produk berupa modul dan instrumen penelitian yang layak untuk diimplementasikan disekolah. Adapun hasil analisis validitas e-LKPD berbasis Salingtemas dan instrumen penelitian dijabarkan sebagai berikut:

**Hasil Validasi Ahli Terhadap e-LKPD berbasis salingtemas**

Adapun hasil validasi ahli terhadap e-LKPD berbasis Salingtemas dapat dilihat pada tabel 1.

**Tabel 1.** Hasil Analisis Kevalidan e-LKPD berbasis Salingtemas

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **No** | **Komponen penilaian** | **Rata-rata penilaian validator** | **Kategori** |
| 1 | Aspek landasan teoritis | 4,6 | Valid |
| 2 | Aspek Salingtemas | 4,8 | Valid |
| 3 | Aspek kelayakan isi | 4,8 | Valid |
| 4 | Aspek Penyajian Materi | 4,6 | Valid |
| 5 | Aspek Kegrafikaan | 4,8 | Valid |
| 6 | Aspek Kebahasaan | 4,8 | Valid |
|  | Rata-Rata total (Va) | 4,7 | Valid |

**Hasil Validasi Ahli Terhadap Instrumen Penelitian**

Instrumen penelitian yang divalidasi oleh validator ahli meliputi lembar validasi angket respon guru, angket respon peserta didik, lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran dan soal evaluasi.

Berdasarkan hasil validasi ahli menunjukkan bahwa seluruh instrumen tersebut berada pada kategori valid. Adapun perolehan rerata total Va (nilai kevalidan) dari instrumen penelitian seluruhnya berada pada rentang 4 ≤ Va ≤ 5, yakni termasuk dalam kategori valid. Validasi instrumen penelitian ini dilakukan sebagai prasyarat sebelum instrumen tersebut digunakan dalam penelitian. Hal ini dilakukan mengingat bahwa instrumen penelitian sangat menentukan benar tidaknya data yang diperoleh. Berdasarkan hal tersebut, sangat penting bagi seorang peneliti untuk memperhatikan keshahihan atau kevalidan dari instrumen penelitian yang digunakan.

**Analisis data kepraktisan e-LKPD berbasis Salingtemas.**

Data kepraktisan e-LKPD berbasis Salingtemas di peroleh dari data respon guru, respon peserta didik, dan data keterlaksanaan pembelajaran. Data respon guru dan respon peserta didik di peroleh dari hasil pengisian angket yang dilakukan oleh peserta didik dan guru mata pelajaran biologi di SMA Negeri 1 Tinambung. Sedangkan data keterlaksanaan pembelajaran biologi dengan menggunakan e-LKPD berbasis Salingtemas di peroleh dari hasil pengamatan setiap pertemuan yang diamati oleh observer.

**Tabel 2**. Respon Guru

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **No** | **Aspek Penilaian** | **Nilai Rerata Aspek** | **Kategori** |
| 1 | Aspek materi | 92% | Sangat Positif |
| 2 | Aspek bahasa | 92% | Sangat Positif |
| 3 | Aspek tampilan | 90% | Sangat Positif |
| 4 | Aspek kegiatan | 93% | Sangat Positif |
| 5 | Aspek evaluasi kegiatan pembelajaran | 92% | Sangat Positif |
| Rerata (Va) | 92% | **Sangat positif** |

Hasil analisis respon guru terhadap e-LKPD berbasis Salingtemas menunjukkan bahwa dari 30 butir pernyataan pada angket meliputi 5 aspek, mendapatkan nilai rata-rata respon guru sebesar 92%. Hal ini menunjukkan bahwa respon guru termasuk dalam kategori positif , sebab jauh melampaui kriteria minimum. Sehingga dapat disimpulkan bahwa LKPD yang di kembangkan layak dikatakan praktis untuk digunakan dalam proses pembelajaran.

**Tabel 3**. Respon Peserta Didik

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **No** | **Aspek Penilaian** | **Nilai Rerata Aspek** | **Kategori** |
| 1 | Aspek materi | 87% | Sangat Positif |
| 2 | Aspek bahasa | 86% | Sangat Positif |
| 3 | Aspek tampilan | 85% | Sangat Positif |
| 4 | Aspek penggunaan | 88% | Sangat Positif |
| Rerata (Va) | 87% | **Sangat positif** |

Hasil analisis respon peserta didik terhadap e-LKPD berbasis Salingtemas menunjukkan bahwa dari 30 butir pernyataan pada angket meliputi 4 aspek, mendapatkan nilai rata-rata respo sebesar 87%. Hal ini menunjukkan bahwa respon guru termasuk dalam kategori positif sebab jauh melampaui kriteria minimum. yakni di anggap positif bila ≥50 % dari seluruh pernyataan termasuk dalam kategori sangat positif atau positif. Sehingga dapat di simpulkan bahwa e-LKPD berbasis Salingtemas yang di kembangkan layak di katakan praktis untuk digunakan dalam proses pembelajaran.

**Keefektifan**

Data keefektifan penggunaan e-LKPD berbasis Salingtemas diperoleh dari nilai tes hasil belajar peserta didik yang dilaksanakan pada awal (pretest) dan akhir pertemuan (Posttest) untuk mengukur tingkat pencapaian peserta didik setelah proses pembelajaran. Data tes hasil belajar peserta didik dapat dilihat pada Tabel 4.

**Tabel 4**. Data tes hasil belajar

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **No** | **Variabel** | **Nilai** |
| 1 | Jumlah siswa | 30 |
| 2 | Niali rata-rata | 82,4 |
| 3 | Skor maksimum | 100 |
| 4 | Skor minimum | 64 |
| 5 | Jumlah siswa yang lulus | 28 |
| 6 | Jumlah siswa yang tidak lulus | 2 |

Hasil analisis data hasil belajar peserta didik menunjukkan bahwa 28 orang peserta didik mencapai nilai KKM yakni 70 dan 2 orang yang tidak mencapai KKM. Persentase kelulusan peserta didik setelah diajarkan dengan e-LKPD berbasis Salingtemas adalah 93%. Berdasarkan kriteria keefektifan, nilai 93 % kelulusan peserta didik setelah menggunakan e-LKPD berbasis Salingtemas yang dikembangkan dapat dikatakan efektif karena ≥ 80% peserta didik telah memenuhi kriteria ketuntasan minimal. Adapun untuk membandingkan nilai peserta didik sebelum dan setelah mengikuti pembelajaran dapat dilihat pada tabel 5 dengan menggunakan analisis N-Gain.

Tabel 5. Hasil Analisis Skor N-Gain

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **No** | **Perlakuan** | **Nilai rata-rata peserta didik** | **Kriteria** |
| 1 | Pre-test | 42,4 |  |
| 2 | Post-test | 82,4 |  |
| **Gain Skor** | 0,7 | Sedang |

Tabel 5 menunjukkan bahwa penerapan e-LKPD berbasis Salingtemas dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik. Jumlah peserta didik dengan N-gain skor tinggi (g > 0,7) sebanyak 13 orang dan kategori sedang (0,3 < g > 0,7) sebanyak 17 orang. Kriteria penilaian indeks gain ternormalisasi adalah g > 0,70 (tinggi), 0,70 ≥ g > 0,30 (sedang), dan 0,30 ≥ g (rendah). Bila merujuk pada kriteria tersebut, maka nilai rata-rata peningkatan hasil belajar setelah penggunaan e-LKPD berbasis Salingtemas tergolong sedang. Namun demikian bila dilihat dari aspek individu ditemukan beberapa informasi penting. Dari 30 responden, sebanyak 17 (56,67%) mengalami peningkatan dalam kategori sedang sedangkan sebanyak 13 orang (43,33%) mengalami peningkatan dalam kategori tinggi.

**KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan tentang validitas, kepraktisan, dan keefektifan e-LKPD berbasis Salingtemas, maka dapat disimpulkan bahwa e-LKPD berbasis Salingtemas pada materi Perubahan Lingkungan yang dikembangkan telah memenuhi kriteria kevalidan dengan nilai rata-rata validitas 4,7 dengan kategori valid. Berdasarkan respon guru dan peserta didik, e-LKPD berbasis Salingtemas pada materi Perubahan Lingkungan yang dikembangkan telah memenuhi kriteria kepraktisan yaitu dengan nilai rata-rata persentase respon 89,5% dengan kategori sangat praktis. Berdasarkan hasil belajar peserta didik setelah menggunakan e-LKPD berbasis Salingtemas pada materi Perubahan Lingkungan yang dikembangkan telah memenuhi kriteria keefektifan dimana > 80% peserta didik telah memenuhi kriteria ketuntasan minimal yaitu 75 dengan kategori sangat efektif.

**DAFTAR PUSTAKA**

Adnan, A., Saenab, S., & Muis, A. (2017). karakteristik buku ajar elektrik biologi dasar berbasis konstruktivis (e-book biodas). seminar nasional LP2M UNM, 2(1).

Alfiriani, A., & Hutabri, E. 2017. Kepraktisan dan keefektifan modul pembelajaran bilingual berbasis komputer. Jurnal kependidikan, 1(1), 12–13.

Andriyani, Novi, Yahya Hanafi, Irma Safitri, and Sri Hartini. 2020. Penerapan model problem based learning berbantuan lkpd live worksheet untuk meningkatkan keaktifan mental siswa pada pembelajaran tematik kelas va sd negeri nogopuro. Artikel mahasiswa. November 2020. <http://eprints.uad.ac.id/21216/>.

Arikunto, S. 2013. Prosedur penelitian: suatu pendekatan praktik. jakarta: Rineka Cipta.

Belawati. 2003. Pengembangan bahan ajar. Jakarta: Pusat Penerbitan Universitas Terbuka.

Binadja, A. (1999). Hakekat dan tujuan pendidikan SETS dalam Konteks Kehidupan dan Pendidikan Yang Ada. *Makalah Seminar Lokakarya pendidikan SETS*.

Binadja. Achmad. 2002. Hakekat dan tujuan pendidikan sets dalam kontek kehidupan dan pendidikan yang ada. Makalah seminar dan lokakarya nasional.

Binadja, Achmad. 2005. Pedoman praktis pengembangan bahan pembelajaran bervisi sets. Semarang: laboratorium SETS UNNES.

Cox, S, and CR Graham. 2009. Diagramming TPACK in Practice: Using an Elaborated Model of the TPACK Framework to Analyze and Depict Teacher Knowledge. TechTrends 53 (5): 60–69. https://doi.org/10.1007/s11528-009-0327-1.

Dahiya, Shashi, Seema Jaggi, K K Chaturvedi, Anshu Bhardwaj, R C Goyal, and Cini Varghese. 2012. An ELearning System for Agricultural Education.

Depdiknas. (2008). Panduan Pengembangan Bahan Ajar. Departemen Pendidikan Nasional Direktorat Jendral Menajemen Pendidikan Dasar dan Menengah.

Dewi, N. R. (2021). Kajian Teori: Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Kontekstual Materi Aritmetika Sosial untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis pada Pembelajaran Preprospec Berbantuan TIK. PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika, 4, 59–66.

Dunlosky, J., Rawson, K. A., Marsh, E. J., Nathan, M. J., & Willingham, D. T. 2013. Improving students’ learning with effective learning techniques: Promising directions from cognitive and educational psychology. Psychological Science in the Public Interest, 14(1), 4–58.

Fidiastuti, H. R., & Rozhana, K. M. 2017. Developing modul of microbiology subject through biodegradation by using the potencial of indigen bacteria. JPBI (Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia), 2(2), 125–132.

Firmansyah, Rikky, Agus Mawardi, and M Umar Riandi. 2009. Mudah dan Aktif Belajar Biologi Untuk Kelas X SMA/MA Program Ilmu Pengetahuan Alam. Jakarta: Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional.

Hake, Barry J. 1999. Lifelong Learning in Late Modernity: The Challenges to Society, Organizations, and Individuals. Adult Education Quarterly 49 (2): 79–90.

Hala, Y. 2015. Pengembangan perangkat pembelajaran biologi berbasis pendekatan saintifik pada konsep ekosistem bagi siswa sekolah menengah pertama. Journal of Educational Science and Technology (EST), 1(3).

Handayani, Ni Luh Putu Andry, Siti Zulaikha, and MG Rini Kristiantari. 2014. “Pengaruh Penerapan Pendekatan Science, Environment, Technology, And Society (Sets) Melalui Kerja Kelompok Berbasis Lingkungan Terhadap Hasil Belajar Ipa Siswa Kelas V Sd N 9 Sesetan, Denpasar.” Mimbar PGSD Undiksha 2 (1).

Haviz, M. 2016. Research And Development; Penelitian di Bidang Kependidikan Yang Inovatif, Produktif Dan Bermakna. Ta’dib 16 (1). https://doi.org/10.31958/ jt.v16i1.235.

Hobri. 2010. Metodologi Penelitian Pengembangan (Aplikasi Pada Penelitian Pendidikan Matematika). Jember: PENA Salsabila.

Jihadi, A. (2021). Pengembangan E-Book Biologi Konstruktivistik Pada Materi Struktur dan Fungsi Sel Untuk Kelas XI SMA. Biology Teaching and Learning, 4(1).

Koehler, Matthew J, and Punya Mishra. 2009. What Is Technological Pedagogical Content Knowledge?, 11.

Matondang, Zulkifli. 2009. Validitas Dan Reliabilitas Suatu Instrumen Penelitian. Jurnal Tabularasa 6 (1): 87–97.

Mustami, Muhammad Khalifah. 2015. Metodologi Penelitian Pendidikan. Yogyakarta: Aynat Publishing.

Poedjiadi, Anna. 2010. Sains Teknologi Masyarakat. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya Offset.

Prastowo, Andi. 2012. Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif. Yogyakarta: Diva Press.

Sadia, I Wayan. 2014. Model- Model Pembelajaran Sains Konstruktivistik. Yogyakarta: Graha Ilmu.

Sugiyono. 2013. Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, Dan R&D. Bandung: Alfabeta.

Susilawati, F., Gunarhadi, G., & Hartono, H. (2020). Pentingnya Pengembangan Bahan Ajar Tematik Dalam Peningkatkan Karakter Peduli Lingkungan Siswa. *EduHumaniora | Jurnal Pendidikan Dasar Kampus Cibiru*, *12*(1), 62–68. https://doi.org/10.17509/eh.v12i1.15068

.