

**PENGARUH MEDIA AUDIO VISUAL BERMUATAN EDUCATION FOR
SUSTAINABLE DEVELOPMENT PADA MATERI PERUBAHAN IKLIM
UNTUK KETERAMPILAN BERPIKIR SISTEM SISWA SMP**

SKRIPSI

*diajukan untuk memenuhi sebagian dari syarat untuk memperoleh
gelar Sarjana Pendidikan Program Studi Pendidikan Biologi*



oleh:

Sekar Khairina Kusumawardani
NIM. 1808076

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
DEPARTEMEN PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
BANDUNG
2022**

Skripsi ini diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Biologi Departemen Pendidikan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

© Sekar Khairina Kusumawardani
UNIVERSITAS PENDIDIKAN
INDONESIA

2022

Hak cipta dilindungi Undang-Undang

Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian dengan dicetakulang, difotokopi, atau cara lainnya tanpa izin dari penulis.

LEMBAR PENGESAHAN

SEKAR KHAIRINA KUSUMAWARDANI

**PENGARUH MEDIA AUDIO VISUAL BERMUATAN SUSTAINABLE
DEVELOPMENT PADA MATERI PERUBAHAN IKLIM UNTUK
KETERAMPILAN BERPIKIR SISTEM SISWA SMP**

disetujui dan disahkan oleh pembimbing:

Pembimbing 1,

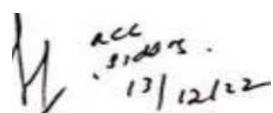


acc
13/12/22

Dr. H. Riandijai, M.Si.

NIP. 196305011988031002

Pembimbing II,



acc
13/12/22

Dr. Hj. Sjiti Srivati, M.Si.

NIP. 196409281989012001

Mengetahui,

Ketua Program Studi Pendidikan Biologi



Dr. Amprasto, M.Si.

NIP. 196607161991011001

Sekar Khairina Kusumawardani, 2023

**PENGARUH MEDIA AUDIO VISUAL BERMUATAN EDUCATION FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT PADA
MATERI PERUBAHAN IKLIM UNTUK KETERAMPILAN BERPIKIR SISTEM SISWA SMP**
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

PERNYATAAN ANTI PLAGIARISME

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul "**Pengaruh Media Audio Visual Bermuatan Education for Sustainable Development pada Materi Perubahan Iklim untuk Berpikir Sistem Siswa SMP.**" ini beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika ilmu yang belaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung risiko/sanksi apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Bandung, Desember 2022
Yang membuat pernyataan,

Sekar Khairina Kusumawardani

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur senantiasa penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Pengaruh Media Audio Visual Bermuatan Education for Sustainable Development pada Materi Perubahan Iklim untuk Keterampilan Berpikir Sistem Siswa SMP”**. Shalawat serta salam juga tak lupa dicurahkan kepada Nabi Muhammad SAW, kepada keluarga-Nya, sahabat-Nya, dan kepada kita yang termasuk umatnya hingga hari akhir nanti. Aamiin.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan pada program studi Pendidikan Biologi di Universitas Pendidikan Indonesia. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan dan jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari segala pihak untuk dapat menjadi masukan bagi penulis di kemudian hari. Akhir kata, penulis menyampaikan terima kasih kepada seluruh pihak yang terkait dalam penyusunan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca dan khususnya bagi penulis.

Bandung, Desember 2022

Sekar Khairina Kusumawardani

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji dan syukur sebesar-besarnya bagi Allah SWT, karena atas segala rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "**Pengaruh Media Audio Visual Bermuatan Education for Sustainable Development pada Materi Perubahan Iklim untuk Berpikir Sistem Siswa SMP**" sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan.

Penyusunan skripsi tidak luput dari bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. H. Riandi, M.Si. selaku Dosen Pembimbing satu yang senantiasa membimbing, membantu, dan memotivasi penulis dengan penuh ketulusan dan kesabaran dari awal penyusunan proposal skripsi hingga akhirnya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini;
2. Ibu Dr. Hj. Siti Sriyati, M.Si. selaku Dosen Pembimbing dua yang senantiasa memberikan arahan, masukan, dan bimbingannya kepada penulis dalam penyusunan skripsi ini;
3. Bapak Dr. Amprasto, M.Si. selaku Dosen Pembimbing Akademik yang selalu mengayomi dan membimbing penulis selama menjalani studi di Pendidikan Biologi;
4. Ibu Prof. Dr. Hj. Nuryani Rustaman, M.Pd., Ibu Dr. Hj. Diana Rochintaniawati, M.Ed., dan Ibu Dr. Eni Nuraeni, M.Pd. selaku dosen penguji yang memberikan saran agar skripsi disusun dapat lebih baik lagi;
5. Bapak Dr. Amprasto, M.Si. selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Pendidikan Indonesia yang sudah mendukung penulis dalam melaksanakan perkuliahan dengan baik;
6. Bapak Dr. Bambang Supriatno, M.Si. selaku Ketua Departemen Pendidikan Biologi FPMIPA UPI yang telah mendukung dan menyetujui penyusunan skripsi ini;
7. Seluruh dosen dan staf kependidikan Departemen Pendidikan Biologi yang baik secara langsung atau tidak langsung memberikan bimbingan, dukungan, ilmu, dan motivasi kepada penulis selama menempuh studi;
8. Seluruh pihak di salah satu SMP Swasta di kota Bandung, terutama Ibu Murniarti,

- S.Pd. yang telah mengizinkan penulis untuk melakukan penelitian;
9. Sahabat-sahabatku Muhammad Gerry Naufal, Tiara Damarayu W, Annisa Ramadini, Shelfina Fathia selalu menjadi pendengar terbaik, mengisi hari-hari yang menyenangkan, memberi motivasi, semangat, dukungan, dan doa;
 10. Dewi Siti A yang telah membantu penulis dalam penyusunan penelitian dan memberikan dukungan
 11. Teman seperjuangan sekaligus keluarga Biola Pendidikan Biologi A 2018 yang selalu setia menjadi tempat berbagi, tertawa, dan berkeluh kesah selama perkuliahan.
 12. Warga Mahasiswa Biologi yang mendoakan serta memberikan motivasi kepada penulis dalam penyusunan skripsi ini.
 13. Seluruh pihak lainnya yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu atas segala doa, dukungan, motivasi, dan semangat yang diberikan kepada penulis dalam penyusunan skripsi ini.

Berkenaan dengan telah selesainya penyusunan skripsi ini, penulis mengucapkan terima kasih sebanyak-banyaknya kepada kedua orang tua dan kakak yang senantiasa mendukung, memberikan motivasi, mendoakan, dan terus mendidik penulis selama ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna dan masih terdapat kekurangan. Oleh karena itu, penulis memohon maaf atas kekurangan yang ada. Kritik dan saran yang membangun sangat dinantikan agar penulis kedepannya dapat menjadi lebih baik lagi. Besar harapan penulis semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak yang membutuhkan.

Bandung, Desember 2022

Sekar Khairina Kusumawardani

ABSTRAK

Pengaruh Media Audio Visual Bermuatan Education for Sustainable Development pada Materi Perubahan Iklim untuk Keterampilan Berpikir Sistem Siswa SMP

Sekar Khairina Kusumawardani

1808076

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tentang pengaruh media audio visual bermuatan education for sustainable development pada materi perubahan iklim untuk berpikir sistem siswa SMP. Penelitian ini juga menganalisis respon siswa terhadap penggunaan media audio visual dalam kegiatan pembelajaran. Metode yang digunakan adalah pre-eksperimental. Penelitian ini dilakukan pada 18 siswa dalam satu kelas VII dari salah satu SMP Swasta di Kota Bandung dengan menggunakan teknik pengambilan sampel *convenience sampling*. Data dikumpulkan dengan instrumen test berupa soal esai dan non-test berupa kuesioner respon siswa sebagai sumber data pendukung. Teknik pengolahan data dan analisisnya menggunakan uji wilcoxon dan perhitungan *N-Gain*. Berdasarkan instrumen penelitian tersebut didapatkan data hasil penelitian bahwa pada uji wilcoxon memperoleh hasil nilai signifikansi lebih kecil dari 0.05, dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan signifikan antara pre-test dan post-test. Namun setelah dianalinis menggunakan *N-Gain*, walaupun terdapat perbedaan signifikan, media pembelajaran ini tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap keterampilan berpikir sistem siswa. Hal ini dilihat dari hasil perhitungan nilai *N-Gain* siswa sebesar 0.2 yang termasuk pada kategori rendah. Selanjutnya hasil penelitian pada kuesioner respon siswa juga menunjukkan bahwa respon siswa menjawab setuju terkait media audio visual bermuatan *education for sustainable development* yang telah dimanfaatkan telah sesuai dengan kondisi atau keinginan dan harapan siswa. Penelitian ini menunjukkan bahwa media audio visual bermuatan *education for sustainable development* tidak berpengaruh untuk keterampilan berpikir sistem siswa.

Kata kunci: media audio visual, *education for sustainable development*, berpikir sistem, perubahan iklim.

ABSTRACT

The Effect of Audio-Visual Media With Education for Sustainable Development Content on Climate Change Material for System Thinking Junior High School Students

**Sekar Khairina Kusumawardani
1808076**

This study aims to analyze the effect of audio visual media with education for sustainable development content on climate change material for system thinking junior high school students. This study also analyzed students' responses to the use of audio-visual media in learning activities. The method that used is pre- experimental. This research was conducted on 18 students in a junior high school fifth grades from a private junior high school in the city of Bandung using a convenience sampling technique. Data was collected by using instruments test in the form of essay questions and non-test in the form of student response questionnaires as a source of supporting data. Data processing techniques and analysis using the Wilcoxon test and N-Gain calculations. Based on the research instrument, it was found that the Wilcoxon test obtained a significance value of less than 0.05. It can be concluded that there is a significant difference between the pretest and post-test. However, after being analyzed using N-Gain , although there are significant differences, this learning media does not have a significant effect on students' systems thinking skills. This can be seen from the results of calculating the student 's N-Gain value of 0.2 which is included in the low category. Furthermore, the results of research on the student response questionnaire also showed that the student responses answered in agreement regarding the audiovisual media containing education for sustainable development which had been used in accordance with the conditions or wishes and expectations of students. This study shows that audio-visual media containing education for sustainable development has no effect on students' systems thinking skills.

Keywords: audio visual media, education for sustainable development, systems thinking, climate change.

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	I
UCAPAN TERIMA KASIH.....	II
ABSTRAK.....	IV
ABSTRACT	V
DAFTAR ISI.....	VI
DAFTAR TABEL.....	IX
DAFTAR GAMBAR	X
DAFTAR LAMPIRAN	XII
BAB 1.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 LATAR BELAKANG	1
1.2 RUMUSAN MASALAH	4
1.3 TUJUAN PENELITIAN	4
1.4 MANFAAT PENELITIAN	5
1.5 BATASAN MASALAH	5
1.6 ASUMSI	6
1.7 HIPOTESIS.....	6
1.8 STRUKTUR ORGANISASI SKRIPSI.....	6
BAB II.....	8
KETERAMPILAN BERPIKIR SISTEM, MEDIA AUDIO VISUAL BERMUATAN EDUCATION FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT, MATERI PERUBAHAN IKLIM	8
2.1 KETERAMPILAN BERPIKIR SISTEM.....	8
2.2 MEDIA AUDIO VISUALBERMUATAN <i>EDUCATION FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT</i>	12
2.3 MATERI PERUBAHAN IKLIM.....	15

BAB III.....	18
METODOLOGI PENELITIAN	18
3.1 METODE DAN DESAIN PENELITIAN	18
3.2 SAMPEL PENELITIAN	18
3.3 DEFINISI OPERASIONAL.....	18
3.4 Isi MEDIA AUDIO VISUAL	20
3.5 INSTRUMEN PENELITIAN.....	21
3.5.1 <i>Instrumen Keterampilan Berpikir Sistem.....</i>	21
3.5.2 <i>Instrumen Respon Siswa Terhadap Media Audio Visual.....</i>	25
3.6 ANALISIS DATA	29
3.6.1 <i>Keterampilan Berpikir Sistem.....</i>	29
3.6.2 <i>Respon Terhadap Media Audio Visual</i>	31
3.7 PROSEDUR PENELITIAN	31
3.8 ALUR PENELITIAN.....	35
BAB IV	36
TEMUAN DAN PEMBAHASAN.....	36
4.1 KETERAMPILAN BERPIKIR SISTEM SISWA.....	36
4.1.1 <i>Mengidentifikasi Komponen dan Proses Sistem : Efek Rumah Kaca dan Pemanasan Global.....</i>	45
4.1.2 <i>Mengidentifikasi Hubungan Sederhana Antara Komponen Sistem...49</i>	49
4.1.3 <i>Mengidentifikasi Hubungan Dinamis</i>	53
4.1.4 <i>Mengatur Komponen Sistem, Proses, dan Interaksinya dalam Kerangka Hubungan.....</i>	58
4.1.5 <i>Mengidentifikasi Materi dan Siklus Energi dalam Suatu Sistem.....</i>	63
4.1.6 <i>Mengenali Dimensi Tersembunyi</i>	68
4.1.7 <i>Membuat Generalisasi Tentang Suatu Sistem</i>	73
4.1.8 <i>Berpikir Temporal (menggunakan retrospeksi dan prediksi).....</i>	77
4.2 RESPON SISWA TERHADAP MEDIA AUDIO VISUAL	82
4.2.1 <i>Kemenarikan Tampilan.....</i>	83
4.2.2 <i>Kemudahan Penggunaan</i>	85
4.2.3 <i>Kemudahan Bahasa</i>	86
4.2.4 <i>Kebergunaan untuk Proses Pembelajaran</i>	87

BAB V.....	90
SIMPULAN, IMPLIKASI, DAN REKOMENDASI	90
5.1 SIMPULAN.....	90
5.2 IMPLIKASI.....	90
5.3 REKOMENDASI.....	91
DAFTAR PUSTAKA	92
LAMPIRAN.....	98

DAFTAR PUSTAKA

- Agusti, K. A., Wijaya, A. F. C., & Tarigan, D. E. (2019). *Problem Based Learning Dengan Konteks Esd Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Dan Sustainability Awareness Siswa Sma Pada Materi Pemanasan Global*. VIII, SNF2019-PE-175-182. <https://doi.org/10.21009/03.snf2019.01.pe.22>
- Andriyani, N. L., & Suniasih, N. W. (2021). Development of Learning Videos Based on Problem-Solving Characteristics of Animals and Their Habitats Contain in Ipa Subjects on 6th-Grade. *Journal of Education Technology*, 5(1), 37. <https://doi.org/10.23887/jet.v5i1.32314>
- Arbuthnott, K., & Frank, J. (2000). Trail Making Test, Part B as a measure of executive control: Validation using a set-switching paradigm. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 22(4), 518-528. [https://doi.org/10.1076/1380-3395\(200008\)22:4;1-0;FT518](https://doi.org/10.1076/1380-3395(200008)22:4;1-0;FT518)
- Ardhianti, F. (2022). Efektifitas penggunaan video sebagai media pembelajaran untuk siswa sekolah dasar. *Nautical: Jurnal Ilmiah Multidisiplin Indonesia*, 1(1), 5-8. <https://doi.org/10.55904/nautical.v1i1.95>
- Arikunto, S. (2013). *Suatu Pendekatan Praktek. Edisi Revisi Iv* Jakarta. 2002.
- Arnold, R. D., & Wade, J. P. (2015). A definition of systems thinking: A systems approach. *Procedia Computer Science*, 44(C), 669-678. <https://doi.org/10.1016Zj.procs.2015.03.050>
- Arsyad, A., & Rahman, A. (2015). *Media Pembelajaran*. 1, 23-35. <https://opac.perpusnas.go.id/DetailOpac.aspx?id=968536#>
- Assaraf, O. B. Z., & Orion, N. (2005). Development of system thinking skills in the context of earth system education. *Journal of Research in Science Teaching*, 42(5), 518-560. <https://doi.org/10.1002/tea.20061>
- Astuti, I. A. D., Sumarni, R. A., & Saraswati, D. L. (2017). Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Mobile Learning berbasis Android. *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*, 5(1), 57. <https://doi.org/10.21009/E03108>
- Ben-Zvi-Assaraf, O., & Orion, N. (2010). Four case studies, six years later: Developing system thinking skills in junior high school and sustaining them over time. *Journal of Research in Science Teaching*, 47(10), 1253-1280. <https://doi.org/10.1002/tea.20383>
- Berkowitz, A. R., Nilon, C. H., & Hollweg, K. S. (2003). Understanding Urban Ecosystems. In *Understanding Urban Ecosystems*. <https://doi.org/10.1007/b97613>
- Chattaraj, S. K. (2017). Education for sustainable development. *SpringerBriefs in Open and Distance Education*, 2(1), 131-134. https://doi.org/10.1007/978-981-10-6741-9_15

- Clark, S., Petersen, J. E., Frantz, C. M., Roose, D., Ginn, J., & Daneri, D. R. (2017). Teaching systems thinking to 4th and 5th graders using Environmental Dashboard display technology. *PLoS ONE*, 12(4), 1-11. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0176322>
- DePorter, B., & Hernacki, M. (1992). *Quantum Learning unleashed by Bobbi reporter Mike Hernacki (z-lib.org).pdf* (p. 1141).
- do Amaral, J. A. A., & Fregni, F. (2021). Fostering system thinking learning by combining problem-based learning and simulation-based learning approaches. *International Journal of Instruction*, 14(3), 1-16. <https://doi.org/10.29333/iji.2021.1431a>
- Drack, M., & Apfalter, W. (2007). Is Paul A. Weiss' and Ludwig von Bertalanffy's System Thinking Still Valid Today? *Systems Research and Behavioral Science*, 537-546. <https://doi.org/10.1002/sres>
- Fani, K. dkk. (2021). Analisis Kemampuan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Hots Pada Pelajaran Ipa Kelas V Min 25 Aceh Utara. *Journal Of Primary Education*, 2(2), 66-75.
- Feriver, §., Olgan, R., Teksoz, G., & Barth, M. (2019). Systems thinking skills of preschool children in early childhood education contexts from Turkey and Germany. *Sustainability (Switzerland)*, 11(5). <https://doi.org/10.3390/SU11051478>
- Gericke, N., Boeve-de Pauw, J., Berglund, T., & Olsson, D. (2019). The Sustainability Consciousness Questionnaire: The theoretical development and empirical validation of an evaluation instrument for stakeholders working with sustainable development. *Sustainable Development*, 27(1), 35-49. <https://doi.org/10.1002/sd.1859>
- Gilissen, M. G. R., Knippels, M. C. P. J., & van Joolingen, W. R. (2020). Bringing systems thinking into the classroom. *International Journal of Science Education*, 42(8), 1253-1280. <https://doi.org/10.1080/09500693.2020.1755741>
- Grotzer, T. A., & Perkins, D. N. (2000). Teaching Intelligence: A Performance Conception. *Handbook of Intelligence*, 492-516. <https://doi.org/10.1017/cbo9780511807947.023>
- Hake, R. R. (1998). Interactive-engagement versus traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses. *American Journal of Physics*, 66(1), 64-74. <https://doi.org/10.1119/1.18809>
- Heiser, J., & Tversky, B. (2006). Arrows in comprehending and producing mechanical diagrams. *Cognitive Science*, 30(3), 581-592. https://doi.org/10.1207/s15516709cog0000_70

- Hidayatno, A. (2013). Berpikir System: Pola Berpikir Untuk Pemahaman Yang Lebih Baik. *Reseachgate, May*, 127.
- Hieronymi, A. (2013). Understanding systems science: A visual and integrative approach. *Systems Research and Behavioral Science*, 30(5), 580-595. <https://doi.org/10.1002/sres.2215>
- Husain, N. (2017). *PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS AUDIO VISUAL PADA MATERI PENCEMARAN LINGKUNGAN KELAS VII SMP NEGERI 6 DUAMPANUA KABUPATEN PINRANG*. 1-14.
- Ilhanda, F. (2021). *Pengaruh Faktor Kelelahan Terhadap Konsentrasi Belajar Peserta Didik Kelas XI Pada Masa Pandemi di SMA Negeri 6 Luwu Utara*. Universitas Islam Negeri Alauddin.
- Kali, Y., Orion, N., & Eylon, B. S. (2003). Effect of knowledge integration activities on students' perception of the earth's crust as a cyclic system. *Journal of Research in Science Teaching*, 40(6), 545-565. <https://doi.org/10.1002/tea.10096>
- Karpudewan, M., & Mohd Ali Khan, N. S. (2017). Experiential-based climate change education: fostering students' knowledge and motivation towards the environment. *International Research in Geographical and Environmental Education*, 26(3), 207-222. <https://doi.org/10.1080/10382046.2017.1330037>
- King, K. P. (2002). Educational technology professional development as transformative learning opportunities. *Computers and Education*, 39(3), 283-297. [https://doi.org/10.1016/S0360-1315\(02\)00073-8](https://doi.org/10.1016/S0360-1315(02)00073-8)
- Lewis, R. A., Kenerson, M. J., Sorrentino, C., & Rowse, T. H. (2019). Experiencing Sustainability Education: Insights from a Living and Learning Programme. *Journal of Education for Sustainable Development*, 73(1), 24-44. <https://doi.org/10.1177/0973408219847011>
- Listya, A. (2018). Konsep dan Pengunaan Warna dalam Infografis. *Jurnal Desain*, 6(01), 10. <https://doi.org/10.30998/jurnaldesain.v6i01.2837>
- Mardaleni, Anwar, Y., & Meilinda. (2019). Model Pembelajaran Inkuiiri Terbimbing Terhadap Keterampilan Proses Sains (Kps) Peserta Didik Pada Materi Sistem Koordinasi. *Kajian Biologi Dan Pembelajarannya*, 6(2).
- Mcmillin, J., & Dyball, R. (2009). Developing a Whole-of-University Approach to Educating for Sustainability. *Journal of Education for Sustainable Development*, 3(1), 55-64. <https://doi.org/10.1177/097340820900300113>
- Meilinda, M., Rustaman, N. Y., Firman, H., & Tjasyono, B. (2018). Does system think in climate change content needs formal operational? *Journal of Physics*:

Conference Series, 7757(2). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1157/2/022065>

Mochizuki, Y., & Bryan, A. (2015). Climate Change Education in the Context of Education for Sustainable Development: Rationale and Principles. *Journal of Education for Sustainable Development*, 9(1), 4-26. <https://doi.org/10.1177/0973408215569109>

Munandi, Y. (2013). *Media Pembelajaran; Sebuah Pendekatan*.

Nomleni, F. T., & Manu, T. S. N. (2018). Pengembangan Media Audio Visual dan Alat Peraga dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Pemecahan Masalah. *Scholaria: Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*, 8(3), 219-230. https://doi.org/10.24246/_j.js.2018.v8.i3.p219-230

Nuraeni, R., Setiono, & Himatul, A. (2020). Analisis Kemampuan Berpikir Sistem Siswa Kelas XI SMA pada Materi Sistem Pernapasan. *Pedagogi Hayati*, 4(1), 1-9. <https://doi.org/10.31629/ph.v4i1.2123>

Nuraini, L. (2019). Integrasi Nilai Kearifan Lokal Dalam Pembelajaran Matematika Sd/Mi Kurikulum 2013. *Jurnal Pendidikan Matematika (Kudus)*, 1(2). <https://doi.org/10.21043/jpm.v1i2.4873>

Penner, D. E. (2000). Explaining systems: Investigating middle school students' understanding of emergent phenomena. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(8), 784-806. [https://doi.org/10.1002/1098-2736\(200010\)37:8<784::AID-TEA3>3.0.CO;2-E](https://doi.org/10.1002/1098-2736(200010)37:8<784::AID-TEA3>3.0.CO;2-E)

Priyayi, D. F., Keliat, N. R., & Hastuti, S. P. (2018). Masalah Dalam Pembelajaran Menurut Perspektif Guru Biologi Sekolah Menengah Atas (Sma) Di Salatiga Dan Kabupaten Semarang the Problems in Learning According To Biology Teacher'S Senior High School Perspective in Salatiga and Semarang Regency. *Jurnal Penelitian Pendidikan Biologi*, 2(2), 85-92. <http://jurnal.um-palembang.ac.id/index.php/dikbio>

Pruneau, D., & Khattabi, A. (2010). Challenges and possibilities in climate change education. *US-China Education Review*, 7(9), 15-24.

Rakbamrung, P. (2015). The usefulness of magnets for teaching gravitational acceleration. *Physics Education*, 50(2), 137-141. <https://doi.org/10.1088/0031-9120/50/2/137>

Rasul, S., Bukhsh, Q., & Batool, S. (2011). A study to analyze the effectiveness of audio visual aids in teaching learning process at uvniversity level. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 28, 78-81. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2011.11.016>

Raved, L., & Yarden, A. (2014). Developing seventh grade students' systems thinking skills in the context of the human circulatory system. *Frontiers in Public Health*, 2(DEC), 1-11. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2014.00260>

Richmond, B. (1994). Systems thinking/system dynamics: Let's just get on with it. Sekar Khairina Kusumawardani, 2023

System Dynamics Review, /0(2. 3^), 135-157.
<https://doi.org/10.1002/sdr.4260100204>

Riinawati, R. (2021). Hubungan Konsentrasi Belajar Siswa terhadap Prestasi Belajar Peserta Didik pada Masa Pandemi Covid-19 di Sekolah Dasar. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 3(4), 2305-2312.

<https://doi.org/10.31004/edukatif.v3i4.886>

Roychoudhury, A., Shepardson, D., Hirsch, A., Niyogi, D., Mehta, J., & Top, S. (2017). The Need to Introduce System Thinking in Teaching Climate Change. *Science Educator*, 25(2), 73-81.

Sadira, N. A. F. (2021). *Pengaruh Keterlibatan Siswa Dalam Program Zero Waste pada Materi Ekosistem Terhadap Kesadaran Berkelanjutan dan Keterampilan Berpikir Sistem Siswa*. Universitas Pendidikan Indonesia.

Sanjaya, W. (2012). *Media Komunikasi Pembelajaran*. Prenada Media Group.

Santyasa, I. W. (2007). *MODEL-MODEL PEMBELAJARAN INOVATIF*. 1-16.

Sardiman. (2015). *Menakar Posisi Sejarah Indonesia pada Kurikulum 2013*.

Sediyan, T., Yufiarti, & Hadi, E. (2017). Integration of Audio Visual Multimedia for Special Education Pre-Service Teachers ' Self Reflections in Developing Teaching Competencies. *Journal of Education and Practice*, 8(6), 106-112.

Senge, P. M. (2010). The fifth discipline, the art and practice of the learning organization. In *Performance + Instruction* (Vol. 30, Issue 5, pp. 37-37). <https://doi.org/10.1002/pfi.4170300510>

Setyani, M. R., & Ismah. (2018). Analisis Tingkat Konsentrasi Belajar Siswa Dalam Proses Pembelajaran Matematika Ditinjau Dari Hasil Belajar. *Pendidikan Matematika*, 01, 73-84.

Siswono, T. Y. E. (2008). *PROMOTING CREATIVITY IN LEARNING MATHEMATICS USING OPEN-ENDED PROBLEMS* Tata Yuli Eko Siswono. August 2008, 1-15.

Slameto, S. (2015). Pembelajaran Berbasis Riset Mewujudkan Pembelajaran Yang Inspiratif. *Satya Widya*, 31(2), 102. <https://doi.org/10.24246/Zj.sw.2015.v31.i2.p102-112>

Sommer, C., & Lucken, M. (2010). System competence - Are elementary students able to deal with a biological system? *Nordic Studies in Science Education*, 6(2), 125-143. <https://doi.org/10.5617/nordina.255>

Sugiyono. (2008). *Metode Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.

Sugiyono, P. D. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan Tindakan*.

Sukmawardani, H., NURWULAN, R. L., & JULIMAWATI. (2018). Peran Media Audio Visual Dalam Kegiatan Belajar Mengajar Siswa Pada Pembelajaran Sekar Khairina Kusumawardani, 2023

PENGARUH MEDIA AUDIO VISUAL BERMUATAN EDUCATION FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT PADA MATERI PERUBAHAN IKLIM UNTUK KETERAMPILAN BERPIKIR SISTEM SISWA SMP
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

- Geografi di SMA KP 1 Ciparay. *Jurnal Geografi*.
- Sweeney, L. B., & Meadows, D. (2008). *The Systems Thinking Playbook*.
- Sweeney, L. B., & Sterman, J. D. (2007). Thinking about systems: Student and teacher conceptions of natural and social systems. *System Dynamics Review*, 23(2-3), 285-311. <https://doi.org/10.1002/sdr.366>
- Taylor, T. R. B., Ford, D. N., & Ford, A. (2010). Improving model understanding using statistical screening. *Proceedings - Winter Simulation Conference*, 26(1), 417-427. <https://doi.org/10.1109/WSC.2010.5679144>
- UNESCO. (2017). *Education for Sustainable Development Goals Learning Objectives*.
- Utari, G. P., & Liliawati, W. (2019). Identifikasi miskonsepsi siswa pada materi suhu dan kalor menggunakan four tier diagnostic test di SMA. *Prosiding Seminar Nasional Fisika 5.0*, 0, 86-98.
- Verhoeff, R. P., Waarlo, A. J., & Boersma, K. T. (2008). Systems modelling and the development of coherent understanding of cell biology. *International Journal of Science Education*, 30(4), 543-568. <https://doi.org/10.1080/09500690701237780>
- Wahyu, Sabran, T., & Suparjan. (2020). Pembelajaran Daring Masa Pandemi Covid19 Di. *Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi* ..., 7-8.
- Winarto, W., Syahid, A., & Saguni, F. (2020). Effectiveness the Use of Audio Visual Media in Teaching Islamic Religious Education. *International Journal of Contemporary Islamic Education*, 2(1), 81-107. <https://doi.org/10.24239/ijcied.vol2.iss1.14>
- Wu, J. S., & Lee, J. J. (2015). Climate change games as tools for education and engagement. *Nature Climate Change*, 5(5), 413-418. <https://doi.org/10.1038/nclimate2566>