

**PENGEMBANGAN VIDEO INTERAKTIF UNTUK PEMBELAJARAN
BERBASIS INKUIRI LABORATORIUM TERBIMBING DALAM
MENINGKATKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS TERINTEGRASI**

TESIS

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian dari Syarat untuk Memperoleh Gelar
Magister Pendidikan Program Studi Pendidikan IPA



Oleh:

INCE RAUDHIAH ZAHRA

2105125

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA**

2023

**PENGEMBANGAN VIDEO INTERAKTIF UNTUK PEMBELAJARAN
BERBASIS INKUIRI LABORATORIUM TERBIMBING DALAM
MENINGKATKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS TERINTEGRASI**

Oleh
Ince Raudhiah Zahra

Sebuah Tesis yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Magister Pendidikan (M.Pd.) pada Prodi Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam

© Ince Raudhiah Zahra 2023
Universitas Pendidikan Indonesia
Mei 2023

Hak Cipta dilindungi undang-undang.

Tesis ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian,
dengan dicetak ulang, difotokopi, atau cara lainnya tanpa izin dari penulis.

LEMBAR PENGESAHAN TESIS

INCE RAUDHIAH ZAHRA

**PENGEMBANGAN VIDEO INTERAKTIF UNTUK PEMBELAJARAN
BERBASIS INKUIRI LABORATORIUM TERBIMBING DALAM
MENINGKATKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS TERINTEGRASI**

Disetujui dan disahkan oleh:

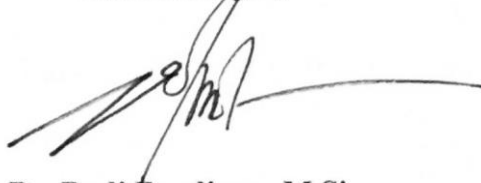
Pembimbing I,



Dr. Didi Teguh Chandra, M.Si.

NIP. 1959013198031001

Pembimbing II,



Dr. Dadi Rusdiana, M.Si.

NIP. 196810151994031002

Mengetahui,

Ketua Program Studi Pendidikan dan Ilmu Pengetahuan Alam



Prof. Dr. Ida Kaniawati, M.Si.

NIP. 196807031992032001

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis dengan judul “**Pengembangan Video Interaktif untuk Pembelajaran Berbasis Inkuiri Laboratorium Terbimbing dalam Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Terintegrasi**” 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 berlaku 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, Mei 2023

Yang membuat pernyataan,

Ince Raudhiah Zahra

UCAPAN TERIMA KASIH

Rasa syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat memperoleh kesempatan untuk terus belajar termasuk menyelesaikan penulisan tesis ini. Tak lupa, shalawat serta salam tetap tucurahkan kepada Rasulullah SAW, kepada keluarga, dan para pengikut beliau. Penulisan tesis ini tidak terlepas dari banyaknya bimbingan, bantuan, dan dukungan dari berbagai pihak. Untuk itu, penulis ingin mengucapkan rasa terimakasih dan penghargaan sebesar-besarnya kepada berbagai pihak tersebut, diantaranya:

1. Bapak Dr. Didi Teguh Chandra, M.Si. selaku dosen pembimbing pertama tesis dan dosen wali penulis selama berkuliah di Universitas Pendidikan Indonesia. Terimakasih atas bimbingan, arahan, dan ilmu berharga yang telah diberikan kepada penulis.
2. Bapak Dr. Dadi Rusyadi, M.Si. selaku dosen pembimbing kedua tesis. Terimakasih atas masukan, saran, bimbingan, dan ilmu berharga yang telah diberikan kepada penulis selama penyusunan tesis.
3. Ibu Prof. Dr. Ida Kaniawati, M.Si. selaku Ketua Program Studi Pendidikan IPA Universitas Pendidikan Indonesia. Terimakasih atas dorongan, kesempatan, kepedulian, dan nasihat yang telah diberikan kepada penulis selama menempuh pendidikan di kampus.
4. Seluruh Dosen Pendidikan IPA maupun dosen tamu yang telah memberikan ilmu bermanfaat selama penulis berkuliah sehingga ilmu tersebut dapat membantu penulis pada akhirnya untuk menyelesaikan tesis ini.
5. Bapak Ince Raden dan Ibu Saoda Nur, selaku ayah dan ibu yang menjadi sumber semangat penulis dan selalu memberikan dukungan yang tidak pernah putus hingga tesis ini diselesaikan.
6. Nurul Azmi Afifah dan M. Farras Arhab Ince, selaku adik dari penulis atas dukungan dan doa yang menemani penulis selama penyusunan tesis dilakukan.
7. Para narasumber, subjek penelitian, dan pihak validator yang telah meluangkan waktu untuk membantu pengumpulan data.

8. Teman-teman satu angkatan yang selalu saling menguatkan, memberi semangat, dan membantu penulis selama penyusunan tesis.
9. Pihak lainnya yang telah memberikan dukungan dan doa bagi penulis untuk menyelesaikan proses penyusunan tesis.

Semoga seluruh ilmu, nasihat, bantuan, dukungan, dan doa yang diberikan selama proses penyusunan tesis ini kepada penulis dapat dibalas berkali lipat oleh Allah SWT. Aamiin aamiin yaa rabbal'alamiin.

Bandung, Mei 2023

Ince Raudhiah Zahra

Pengembangan Video Interaktif untuk Pembelajaran Berbasis Inkuiri Laboratorium Terbimbing dalam Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Terintegrasi

Ince Raudhiah Zahra

2105125

Pembimbing I: Dr. Didi Teguh Chandra, M.Si.

Pembimbing II: Dr. Dadi Rusdiana, M.Si.

Program Studi Magister Pendidikan IPA FMIPA UPI

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan mengetahui kelayakan video interaktif untuk pembelajaran inkuiri laboratorium terbimbing dalam meningkatkan keterampilan proses sains terintegrasi, serta mengetahui efektivitas video interaktif tersebut dalam pembelajaran. Subjek penelitian merupakan peserta didik kelas VIII SMP. Produk dikembangkan menggunakan metode ADDIE dan pengujian efektivitas video interaktif dilakukan dengan desain *nonequivalent pretest-posttest*. Penilaian kelayakan video interaktif didasarkan pada aspek materi, media, desain pembelajaran, dan penggunaan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terdapat kesalahan konsep dalam video interaktif dan seluruh aspek penilaian memperoleh skor rata-rata $\geq 3,00$, sehingga dapat disimpulkan bahwa video interaktif layak untuk digunakan dalam pembelajaran. Hasil implementasi video interaktif dalam pembelajaran inkuiri laboratorium terbimbing menunjukkan bahwa terdapat perbedaan peningkatan keterampilan proses sains terintegrasi peserta didik yang signifikan antara pembelajaran yang menggunakan video interaktif dan pembelajaran yang tidak diberikan video interaktif ($\text{sig} = 0,022$; $\alpha = 5\%$). Perolehan rata-rata peningkatan keterampilan proses sains terintegrasi peserta didik pada pembelajaran inkuiri laboratorium terbimbing yang diintegrasikan dengan video interaktif lebih tinggi ($\langle \bar{g} \rangle = 0,47$) dibandingkan pada pembelajaran inkuiri laboratorium terbimbing tanpa video interaktif ($\langle \bar{g} \rangle = 0,30$). Pemberian video interaktif pada pembelajaran tersebut memberikan efek berkategori tinggi berdasarkan hasil perhitungan effect size ($d = 0,91$). Hal ini menunjukkan video interaktif efektif membantu peningkatan keterampilan proses sains terintegrasi peserta didik dalam pembelajaran inkuiri laboratorium terbimbing.

The Development of Interactive Video for Guided Inquiry Laboratory Learning in Improving Integrated Science Process Skills

Ince Raudhiah Zahra

2105125

Supervisor I: Dr. Didi Teguh Chandra, M.Si.

Supervisor II: Dr. Dadi Rusdiana, M.Si.

Graduate Program of Science Education FMIPA UPI

ABSTRACT

This study aims to determine the feasibility of interactive videos developed for guided laboratory inquiry learning to improve integrated science process skills and to determine its effectiveness in learning. The research subjects are eighth graders of junior high school. The ADDIE method used to develop the product and for testing the effectiveness of interactive video, the nonequivalent pretest-posttest research design was used. The feasibility indicators of interactive videos are based on material, media, learning design, and usage aspects. The results of the research show that there are no conceptual errors in interactive videos and all aspects of the feasibility indicators obtain an average score of ≥ 3.00 , which concluded that interactive videos are appropriate for use in learning. The results of the implementation of interactive videos in guided laboratory inquiry learning show there is a significant difference in the improvement of students' integrated science process skills between learning that uses interactive videos and learning that is not using interactive videos ($\text{sig} = 0.022$; $\alpha = 5\%$). The average increased acquisition of students' integrated science process skills in guided laboratory inquiry learning with interactive video is higher ($\langle \bar{g} \rangle = 0,47$) compared to guided laboratory inquiry learning without interactive video ($\langle \bar{g} \rangle = 0,30$). The provision of interactive video has a high effect on learning based on the results of the effect size calculation ($d = 0.91$). These results indicate that interactive videos are effective in helping to improve students' integrated science process skills in guided laboratory inquiry learning.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN TESIS	ii
PERNYATAAN	iv
UCAPAN TERIMA KASIH	v
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I : PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	8
C. Batasan Masalah.....	9
D. Tujuan Penelitian	9
E. Manfaat Penelitian	10
F. Definisi Operasional.....	10
G. Struktur Organisasi Tesis	12
BAB II : KAJIAN PUSTAKA	14
A. Pembelajaran Berbasis Inkuiri Laboratorium Terbimbing	14
B. Keterampilan Proses Sains	18
C. Pengaturan Iklim Kelas dalam Pembelajaran Inkuiri.....	22
D. Instruksi Langsung dalam Pembelajaran Inkuiri.....	24
E. Media Pembelajaran.....	26

F.	Video Interaktif	28
G.	Penelitian Relevan.....	37
H.	Materi Tekanan Kelas 8 SMP	39
BAB III : METODE PENELITIAN.....		45
A.	Metode dan Model Penelitian	45
B.	Populasi dan Sampel	45
C.	Instrumen Penelitian.....	46
D.	Prosedur Penelitian.....	47
E.	Teknik Analisis Data.....	51
BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN.....		71
A.	Hasil Tahapan Pembuatan Video Interaktif	71
B.	Kelayakan Video Interaktif	90
C.	Efektivitas Video Interaktif dalam Pembelajaran	102
BAB V : SIMPULAN, IMPLIKASI, REKOMENDASI		122
A.	Kesimpulan	122
B.	Implikasi.....	122
C.	Rekomendasi	123
DAFTAR PUSTAKA.....		124
LAMPIRAN		133

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Karakteristik Langkah Inkuiri Laboratorium Terbimbing	17
Tabel 2.2 Jenis Keterampilan Proses Sains	20
Tabel 2.3 Indikator Keterampilan Proses Sains Terintegrasi	21
Tabel 2.4 Indikator Evaluasi Media Pembelajaran.....	27
Tabel 2.5 Panduan Pembuatan Video Pembelajaran Efektif.....	30
Tabel 2.6 Panduan Pembuatan Video Interaktif berdasarkan Tipe Interaksi	32
Tabel 2.7 Kesesuaian Pembelajaran Inkuiri Laboratorium Terbimbing, Keterampilan Proses Sains Terintegrasi, dan Konten Video Interaktif ..	33
Tabel 2.8 Capaian Pembelajaran Topik Tekanan Kurikulum Merdeka	40
Tabel 3.1 Daftar Instrumen Penelitian.....	46
Tabel 3.2 Penilaian Item Tes Keterampilan Proses Sains Terintegrasi Menurut Ahli	52
Tabel 3.3 Distribusi Item Tes Keterampilan Proses Sains Terintegrasi tahap Uji Coba	53
Tabel 3.4 Ketentuan Validitas Soal	56
Tabel 3.5 Interpretasi <i>Item/Person Reliability</i>	56
Tabel 3.6 Interpretasi <i>Cronbach Alpha</i>	57
Tabel 3.7 Interpretasi Tingkat Kesukaran Soal Berdasarkan Nilai Logit	58
Tabel 3.8 Hasil Kesesuaian Data Ujicoba dengan Model Rasch	58
Tabel 3.9 Persentase <i>Raw Variance dan Unexplained Variance</i>	59
Tabel 3.10 Hasil Analisis Reliabilitas Tes Keterampilan Proses Sains Terintegrasi	60
Tabel 3.11 Hasil Analisis Kesesuaian Item Soal.....	60

Tabel 3.12 Nilai SEM dan Tingkat Kesulitan Item Soal Keterampilan Proses Sains Terintegrasi (Tahap Ujicoba).....	62
Tabel 3.13 Item Soal Keterampilan Proses Sains Terintegrasi yang Digunakan di Fase Implementasi	63
Tabel 3.14 Bobot Skala Likert Angket Validasi Kelayakan Produk.....	65
Tabel 3.15 Kriteria N-Gain.....	68
Tabel 3.16 Klasifikasi Nilai <i>Effect Size</i> (d)	70
Tabel 4.1 Daftar Referensi untuk Penulisan Naskah Video Interaktif	80
Tabel 4.2 Hasil Pengembangan Video Interaktif Awal.....	82
Tabel 4.3 Desain Pembelajaran Fase Implementasi Video Interaktif	84
Tabel 4.4 Daftar Perubahan Judul Video dalam Video Interaktif	89
Tabel 4.5 Skor Rata-Rata Penilaian Ahli pada Aspek Materi	92
Tabel 4.6 Skor Rata-Rata Penilaian Ahli pada Aspek Media	94
Tabel 4.7 Skor Rata-Rata Penilaian Ahli pada Aspek Desain Pembelajaran.....	95
Tabel 4.8 Skor Rata-Rata Penilaian Aspek Validasi Penggunaan	98
Tabel 4.9 Hasil Penilaian Tiap Aspek Kelayakan Video Interaktif	100
Tabel 4.10 Perbandingan Pembelajaran di Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen	102
Tabel 4.11 Hasil Uji Normalitas Data N-Gain Kelas Eksperimen dan Kontrol....	108
Tabel 4.12 Hasil Uji Homogenitas Data N-Gain Kelas Eksperimen dan Kontrol	108
Tabel 4.13 Hasil Uji Statistik Welch's T Test Data N-Gain Keterampilan Proses Sains Terintegrasi Kelas Kontrol dan Eksperimen	109
Tabel 4.14 Perolehan Skor Rata-Rata N-Gain Peserta Didik Kelas Kontrol dan Eksperimen	109

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Siklus Inkuiri Laboratorium Terbimbing dalam Aktivitas Eksperimen	17
Gambar 2.2 Peristiwa Terapung, Melayang, dan Tenggelam	43
Gambar 2.3 Hukum Archimedes pada Kapal Laut	44
Gambar 3.1 Skema Prosedur Penelitian	47
Gambar 3.2 Desain <i>Nonequivalent Group Pretest-Posttest</i>	51
Gambar 4.1 Perubahan Menu Video Interaktif: a) Sebelum revisi; b) Sesudah revisi	89
Gambar 4.2 a) Contoh Integrasi Video Interaktif dalam LKPD kelas Eksperimen; b) LKPD untuk Kelas Kontrol	104
Gambar 4.3 Grafik Skor Rata-Rata N-Gain Tiap Keterampilan Proses Sains Terintegrasi	111
Gambar 4.4 Jawaban LKPD Salah Satu Kelompok di Kelas Eksperimen: a) Pertemuan 1; b) Pertemuan 2; c) Pertemuan 3.....	114
Gambar 4.5 Jawaban LKPD Salah Satu Kelompok di Kelas Kontrol: a) Pertemuan 1; b) Pertemuan 2; c) Pertemuan 3.....	115

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A1. Diagram Alir Video Interaktif.....	135
Lampiran A2. Papan Cerita Video Interaktif	136
Lampiran A3. Hasil Validasi Aspek Materi, Media, Desain Pembelajaran, dan Penggunaan terhadap Video Interaktif	171
Lampiran A4. Hasil Analisis Kelayakan Video Interaktif	202
Lampiran B1. Angket Analisis Karakteristik Peserta Didik	208
Lampiran B2. Angket Analisis Riwayat Pembelajaran IPA dan Sarana Prasarana	212
Lampiran B3. Hasil Validasi Instrumen Tes Keterampilan Proses Sains Terintegrasi oleh Ahli	217
Lampiran B4. Analisis Item Soal Tes Keterampilan Proses Sains Terintegrasi ...	242
Lampiran B5. Kisi-Kisi Instrumen Tes Keterampilan Proses Sains Terintegrasi .	248
Lampiran B6. Modul Ajar dan LKPD	277
Lampiran C1. Data Pretest, Posttest, dan N-Gain Keterampilan Proses Sains Terintegrasi Peserta Didik	303
Lampiran C2. Hasil Analisis SPSS Data N-Gain Keterampilan Proses Sains Terintegrasi	306
Lampiran D1. Surat Penelitian	309
Lampiran D2. Dokumentasi Penelitian	310

DAFTAR PUSTAKA

- Afriani, T., Agustin, R. R., & Eliyawati, E. (2019). The Effect of Guided Inquiry Laboratory Activity with Video Embedded on Students' Understanding and Motivation in Learning Light and Optics. *Journal of Science Learning*, 2(3), 79–84. <https://doi.org/10.17509/jsl.v2i3.15144>
- Akbar, D. (2021). *Bagaimana mungkin sebuah kapal dengan berat berton-ton memiliki massa jenis yang lebih rendah dari air?* Www.Quora.Com. <https://id.quora.com/Bagaimana-mungkin-sebuah-kapal-dengan-berat-berton-ton-memiliki-massa-jenis-yang-lebih-rendah-dari-air>
- Allen, J. B. (1986). Guided inquiry laboratory. *Journal of Chemical Education*, 63(6), 533–534. <https://doi.org/10.1021/ed063p533>
- Anderson, R. D. (2007). Inquiry as an Organizing Theme for Science Curricula. In *Handbook of Research on Science Education* (p. 24). Routledge.
- Arsyad, A. (2014). *Media Pembelajaran*. PT RajaGrafindo Persada.
- Bakla, A. (2017). Interactive Videos in Foreign Language Instruction: A New Gadget in Your Toolbox. *Mersin University Journal of the Faculty of Education*, 13(1), 124–137.
- Balasubramanian, G. (2017). *The Way Forward for Personalised Media Content: HyperVideo for Millennials*. Hcltech.Com. <https://www.hcltech.com/blogs/way-forward-personalised-media-content-hypervideo-millennials>
- Basey, J. M., & Francis, C. D. (2011). Design of inquiry-oriented science labs: Impacts on students' attitudes. *Research in Science and Technological Education*, 29(3), 241–255. <https://doi.org/10.1080/02635143.2011.589379>
- Berpendidikan. (2022). *Kapan Sebuah Benda dapat Terapung, Melayang, dan Tenggelam?* Www.Berpendidikan.Com. <https://www.berpendidikan.com/2022/04/kapan-sebuah-benda-dapat-terapung-melayang-dan-tenggela.html>
- Blumer, L. S., & Beck, C. W. (2019). Laboratory courses with guided-inquiry modules improve scientific reasoning and experimental design skills for the least-prepared undergraduate students. *CBE Life Sciences Education*, 18(1). <https://doi.org/10.1187/cbe.18-08-0152>
- Borg, W. R., & Gall, D. (1983). *Educational Research : An Introduction* (Fifth Edit). Longman.
- Brame, C. J. (2016). Effective educational videos: Principles and guidelines for maximizing student learning from video content. *CBE Life Sciences Education*, 15(4), es6.1-es6.6. <https://doi.org/10.1187/cbe.16-03-0125>
- Branch, R. M. (2020). *Instructional Design : The ADDIE Approach*. Springer.

https://doi.org/10.1007/978-3-319-15347-6_300893

- Brandon, R. (1994). Theory and experiment in evolutionary biology. *Synthese*, 99, 59–73.
- Bulent, A. (2015). The investigation of science process skills of science teachers in terms of some variables. *Educational Research and Reviews*, 10(5), 582–594. <https://doi.org/10.5897/err2015.2097>
- Burns, J. C., Okey, J. R., & Wise, K. C. (1985). Development of an integrated process skill test: TIPS II. *Journal of Research in Science Teaching*, 22(2), 169–177. <https://doi.org/10.1002/tea.3660220208>
- Carey, S. S. (2004). *A Beginner 's Guide to Scientific Method*. Holly J. Allen.
- Chaeruman, U. A. (2015). Instrumen Evaluasi Media Pembelajaran. In *Pusat Teknologi Informasi dan Komunikasi Pendidikan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan* (Issue December). <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.14419.12329>
- Chase, C. C., & Klahr, D. (2017). Invention Versus Direct Instruction: For Some Content, It's a Tie. *Journal of Science Education and Technology*, 26(6), 582–596. <https://doi.org/10.1007/s10956-017-9700-6>
- Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences* (2nd ed.). NJ Lawrence Erlbaum Associates.
- Dale, E. (1969). *Audiovisual methods in teaching* (3rd Editio). Dryden Press.
- Damayanti, I., Hidayati, Y., Rosidi, I., & Ahied, M. (2022). Peningkatan Keterampilan Proses Sains Melalui Model Inkuiri Terbimbing Berbantuan Science Comic. *Natural Science Education Research*, 2(3), 204–212. <https://doi.org/10.21107/nser.v2i3.11450>
- Damopolii, I., Yohanita, A. M., Nurhidaya, N., & Murtijani, M. (2018). Meningkatkan keterampilan proses sains dan hasil belajar siswa melalui pembelajaran berbasis inkuiri. *Jurnal Bioedukatika*, 6(1), 22. <https://doi.org/10.26555/bioedukatika.v6i1.8029>
- Defianti, A., Putri, D. H., Rohayati, S., Herawati, A., & Chen, L. Y. (2022). Development of E-Module Guideline on Basic Physics Practicum for Science Process Skills in a Pandemic Period. *Journal of Natural Science and Integration*, 5(1), 45. <https://doi.org/10.24014/jnsi.v5i1.15595>
- Denessen, E., Veenman, S., Dobbelsteen, J., & Van Schilt, J. (2008). Dyad composition effects on cognitive elaboration and student achievement. *Journal of Experimental Education*, 76(4), 363–386. <https://doi.org/10.3200/JEXE.76.4.363-386>
- Devine, T., Gormley, C., & Doyle, P. (2015). Lights, camera, action: Using wearable camera and interactive video technologies for the teaching & assessment of lab experiments. *International Journal of Innovation in Science and Mathematics Education*, 23(2), 22–33.

- Edelsbrunner, P. A., Schalk, L., Schumacher, R., & Stern, E. (2018). Variable control and conceptual change: A large-scale quantitative study in elementary school. *Learning and Individual Differences*, 66(November 2016), 38–53. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2018.02.003>
- Emden, M. (2021). Reintroducing “the” Scientific Method to Introduce Scientific Inquiry in Schools?: A Cautioning Plea Not to Throw Out the Baby with the Bathwater. In *Science and Education* (Vol. 30, Issue 5). Springer Netherlands. <https://doi.org/10.1007/s11191-021-00235-w>
- Ergül, R., Şımşeklı, Y., Çalıř, S., Özdilek, Z., Göçmençelebı, S., & Şanlı, M. (2011). The Effects Of Inquiry-Based Science Teaching On Elementary School Students’ Science Process Skills And Science Attitudes. *Bulgarian Journal of Science and Education Policy (BJSEP)*, 5(1), 48–69.
- Fitrianingrum, H., & Noor, M. F. (2022). Science process skills students on cells and tissues concept during the covid-19 pandemic: How did it achieve? *Journal of Physics: Conference Series*, 2157(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/2157/1/012041>
- Fraenkel, J. R., Wallen, N. E., & Hyun, H. H. (2006). *How To Design and Evaluate Research In Education* (R. S. Corley (ed.); 8th ed.). McGraw - Hill.
- Graaf, J. Van Der, Sande, E. Van De, Gijzel, M., & Segers, E. (2019). A combined approach to strengthen children ’ s scientifi c thinking : direct instruction on scientifi c reasoning and training of teacher ’ s verbal support. *International Journal of Science Education*, 41(9), 1119–1138. <https://doi.org/10.1080/09500693.2019.1594442>
- Hake, R. R. (1999). Analyzing change/gain scores. *Unpublished.[Online] URL: Http://Www. Physics. Indiana. Edu/~ Sdi/AnalyzingChange-Gain. Pdf.*
- Haliday, D., Resnick, R., & Walker, J. (2010). *Fisika Dasar Jilid I* (7th ed.). Erlangga.
- Hammoud, R. I. (2005). Interactive Video. In *Electronic Noise and Interfering Signals*. Springer. <https://doi.org/10.1007/3-540-27489-8>
- Handayani, G., Adisyahputra, A., & Indrayanti, R. (2018). Correlation between integrated science process skills, and ability to read comprehension to scientific literacy in biology teachers students. *Biosfer*, 11(1), 22–32. <https://doi.org/10.21009/biosferjpb.11-1.3>
- Harlen, W. (1999). Purposes and procedures for assessing science process skills. *International Journal of Phytoremediation*, 21(1), 129–144. <https://doi.org/10.1080/09695949993044>
- Huppert, J., Lomask, S. M., Lazarowitz, R., & Lomask, S. M. (2002). Computer simulations in the high school : Students ’ cognitive stages , science process skills and academic achievement in microbiology. *International Journal of Science Education*, 24(8), 803–821.

- Ioannidou, O., & Erduran, S. (2021). Beyond Hypothesis Testing: Investigating the Diversity of Scientific Methods in Science Teachers' Understanding. *Science and Education*, 30(2), 345–364. <https://doi.org/10.1007/s11191-020-00185-9>
- Isnayanti, R. S., & Hardyanto, W. (2018). The Influence of Assistance of Helped Guided Inquiry Methods Tutorial Video Practicum on the Process of Student Science Skills. *Journal of Innovative Science Education*, 8(1), 30–36.
- Jauhar, M. (2011). *Implementasi PAIKEM dari Behavioristik sampai Konstruktivistik*. Prestasi Pustaka.
- Kaiser, I., & Mayer, J. (2019). The Long-Term Benefit of Video Modeling Examples for Guided Inquiry. *Frontiers in Education*, 4(October), 1–18. <https://doi.org/10.3389/educ.2019.00104>
- Kaiser, I., Mayer, J., & Malai, D. (2018). Self-generation in the context of inquiry-based learning. *Frontiers in Psychology*, 9(DEC), 1–16. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.02440>
- Kalthoff, B., Theyssen, H., & Schreiber, N. (2018). Explicit promotion of experimental skills. And what about the content-related skills? *International Journal of Science Education*, 40(11), 1305–1326. <https://doi.org/10.1080/09500693.2018.1477262>
- Kant, J. M., Scheiter, K., & Oschatz, K. (2017). How to sequence video modeling examples and inquiry tasks to foster scientific reasoning. *Learning and Instruction*, 52, 46–58. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2017.04.005>
- Kazanidis, I., Palaigeorgiou, G., Papadopoulou, A., & Tsinakos, A. (2018). Augmented interactive video: Enhancing video interactivity for the school classroom. *Journal of Engineering Science and Technology Review*, 11(2), 174–181. <https://doi.org/10.25103/jestr.112.23>
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. (2020). Kajian Analisis Data Pisa Sebagai Bahan Rekomendasi Peningkatan Mutu Pembelajaran. *Puslitjakdikbud*, 48. https://puslitjakdikbud.kemdikbud.go.id/assets_front/images/produk/1-gtk/materi/Sesi_I_K1_Kajian_Analisis_Data_PISA_Sebagai_Bahan_Rekomendasi_Peningkatan_Mutu_Pembelajaran_-_Fransisca_NK_dkk.pdf
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Indonesia. (2018). *Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar Pelajaran pada Kurikulum 2013 pada Pendidikan Dasar dan Pendidikan Menengah*. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Indonesia.
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Indonesia. (2021). Capaian Pembelajaran PAUD, SD, SMP, SMA, SDLB, SMPLB, dan SMALB pada Program Sekolah Penggerak. In *Badan Penelitian dan Pengembangan dan Perbukuan*. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Kruit, P. M., Oostdam, R. J., van den Berg, E., & Schuitema, J. A. (2018). Effects

- of explicit instruction on the acquisition of students' science inquiry skills in grades 5 and 6 of primary education. *International Journal of Science Education*, 40(4), 421–441. <https://doi.org/10.1080/09500693.2018.1428777>
- Lee Jensen, J., & Lawson, A. (2011). Effects of collaborative group composition and Inquiry instruction on reasoning gains and Achievement in undergraduate biology. *CBE Life Sciences Education*, 10(1), 64–73. <https://doi.org/10.1187/cbe.10-07-0089>
- Liao, C. W., Chen, C. H., & Shih, S. J. (2019). The interactivity of video and collaboration for learning achievement, intrinsic motivation, cognitive load, and behavior patterns in a digital game-based learning environment. *Computers and Education*, 133(July 2018), 43–55. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.01.013>
- Mahmudah, I. R., Makiyah, Y. S., & Sulistyaningsih, D. (2019). Profil Keterampilan Proses Sains (KPS) Siswa SMA di Kota Bandung. *Jurnal Diffraction*, 1(1), 39–43.
- Mak, D. K., Mak, A. T., & Mak, A. B. (2009). *Solving Everyday Problems with the Scientific Method: Thinking Like a Scientist*. World Scientific.
- Marcella, Z., Susanti, N., & Dani, R. (2018). Jurnal Edufisika. *Jurnal Edufisika*, 3(2), 41–48.
- Masruri, M. (2020). Identifikasi Hambatan Pelaksanaan Praktikum Biologi Dan Alternatif Solusinya Di Sma Negeri 1 Moga. *Perspektif Pendidikan Dan Keguruan*, 11(2), 1–10. [https://doi.org/10.25299/perspektif.2020.vol11\(2\).5259](https://doi.org/10.25299/perspektif.2020.vol11(2).5259)
- McComas, W. F. (2014). Science Process Skills. *The Language of Science Education*, 20(1967), 89–89. https://doi.org/10.1007/978-94-6209-497-0_79
- Munadi, Y. (2008). *Media Pembelajaran; Sebuah Pendekatan Baru*. Gaung Persada Press.
- NGGS. (2013). *Next Generation Science Standards: For States, By States*. The National Academies Press.
- Nizatama, A. F., Rudibyani, R. B., & Sofya, E. (2019). Efektivitas Media E-Book untuk Meningkatkan Keterampilan Komunikasi dan Penguasaan Konsep Siswa. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Kimia*, 8(3), 495–508.
- OECD. (2019a). *PISA 2018 Results (Volume I): What Students Know and Can Do: Vol. I*. PISA, OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/5f07c754-en>
- OECD. (2019b). *Programme for international student assessment (PISA) Results from PISA 2018*. https://www.oecd-ilibrary.org/education/pisa-2018-results-volume-iii_bd69f805-en%0Ahttps://www.oecd-ilibrary.org/sites/bd69f805-en/index.html?itemId=/content/component/bd69f805-en#fig86
- Omarchevska, Y., Lachner, A., Richter, J., & Scheiter, K. (2022). Do Video

- Modeling and Metacognitive Prompts Improve Self-Regulated Scientific Inquiry? In *Educational Psychology Review* (Vol. 34, Issue 2). Springer US. <https://doi.org/10.1007/s10648-021-09652-3>
- Padilla, M. J. (1990). *The science process skills*. Research Matters-To the Science Teacher, No. 9004; National Association for Research in Science Teaching (NARST). <http://www.narst.org/publications/research/skill.cfm>
- Palaigeorgiou, G., & Papadopoulou, A. (2019). Promoting self-paced learning in the elementary classroom with interactive video, an online course platform and tablets. *Education and Information Technologies*, 24(1), 805–823. <https://doi.org/10.1007/s10639-018-9804-5>
- Palaigeorgiou, G., Papadopoulou, A., & Kazanidis, I. (2019). Interactive video for learning: A review of interaction types, commercial platforms, and design guidelines. In *Communications in Computer and Information Science* (Vol. 993). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-20954-4_38
- Papadopoulou, A., & Palaigeorgiou, G. (2016). Interactive Video , Tablets and Self-paced learning in the classroom : Preservice teachers ' perceptions. *13th International Conference on Cognition and Exploratory Learning in Digital Age (CELDA 2016), October*, 195–202.
- Park, M., & Liu, X. (2021). An Investigation of Item Difficulties in Energy Aspects Across Biology, Chemistry, Environmental Science, and Physics. *Research in Science Education*, 51, 43–60. <https://doi.org/10.1007/s11165-019-9819-y>
- Prastika, L. R., Putri, A. A., Setiawan, R., & Triyanta. (2017). Kondisi Pelaksanaan Praktikum IPA Sekolah Menengah Pertama di Kota Jayapura dan Kabupaten Gowa. *Prosiding Snips 2017*, 414–420.
- Roll, I., Butler, D., Yee, N., Welsh, A., Perez, S., Briseno, A., Perkins, K., & Bonn, D. (2018). Understanding the impact of guiding inquiry: the relationship between directive support, student attributes, and transfer of knowledge, attitudes, and behaviours in inquiry learning. *Instructional Science*, 46(1), 77–104. <https://doi.org/10.1007/s11251-017-9437-x>
- Rustaman, N., Dirdjosoemarto, S., Yudianto, S. A., Achmad, Y., Subekti, R., Rochintaniawati, D., & Nurjhani, M. (2005). *Strategi Belajar Mengajar Biologi*. UM Press.
- Sadiman, & Arief, S. (2006). *Media Pendidikan: Pengertian, Pengembangan dan Pemanfaatannya*. PT. Raja Grafindo Persada.
- Schalk, L., Edelsbrunner, P. A., Deiglmayr, A., Schumacher, R., & Stern, E. (2019). Improved application of the control-of-variables strategy as a collateral benefit of inquiry-based physics education in elementary school. *Learning and Instruction*, 59(September 2018), 34–45. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2018.09.006>

- Schlatter, E., Molenaar, I., & Lazonder, A. W. (2020). Individual Differences in Children's Development of Scientific Reasoning Through Inquiry-Based Instruction: Who Needs Additional Guidance? *Frontiers in Psychology*, *11*(May), 1–14. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.00904>
- Schlueter, M. A., & D'Costa, A. R. (2013). Guided-inquiry labs using bean beetles for teaching the scientific method & experimental design. *American Biology Teacher*, *75*(3), 214–218. <https://doi.org/10.1525/abt.2013.75.3.11>
- Solé-Llussà, A., Aguilar, D., & Ibáñez, M. (2019). Video worked examples to promote elementary students' science process skills: a fruit decomposition inquiry activity. *Journal of Biological Education*, *55*(4), 368–379. <https://doi.org/10.1080/00219266.2019.1699149>
- Solé-Llussà, A., Aguilar, D., & Ibáñez, M. (2020). Video-worked examples to support the development of elementary students' science process skills: a case study in an inquiry activity on electrical circuits. *Research in Science and Technological Education*, *00*(00), 1–21. <https://doi.org/10.1080/02635143.2020.1786361>
- Stender, A., Schwichow, M., Zimmerman, C., & Härtig, H. (2018). Making inquiry-based science learning visible: the influence of CVS and cognitive skills on content knowledge learning in guided inquiry. *International Journal of Science Education*, *40*(15), 1812–1831. <https://doi.org/10.1080/09500693.2018.1504346>
- Sudria, I. B. N., Yanti, N. L. G. P., Redhana, I. W., & Maryam, S. (2021). Developing worksheet assisted guided inquiry learning video. *AIP Conference Proceedings*, *2330*(March). <https://doi.org/10.1063/5.0043246>
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Sukiman. (2012). *Pengembangan Media Pembelajaran*. Pedagogia.
- Sumintono, B., & Widhiarso, W. (2015). *Aplikasi Permodelan Rasch pada Assesment Pendidikan*. Trim Komunikata.
- Sund, R. B., & Trowbridge, L. W. (1973). *Teaching Science by Inquiry in the Secondary School*. Charles E. Merrill Publishing Company.
- Syarkowi, A., & Malinda, S. (2018). Identifikasi Kendala Siswa dalam Proses Pembelajaran Bounded Inquiry Lab pada Konsep Difraksi Cahaya. *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika*, *6*(3), 315. <https://doi.org/10.20527/bipf.v6i3.5058>
- Tan, R. M., Yangco, R. T., & Que, E. N. (2020). Students' conceptual understanding and science process skills in an inquiry-based flipped classroom environment. *Malaysian Journal of Learning and Instruction*, *17*(1), 159–184. <https://doi.org/10.32890/mjli2020.17.1.7>
- Taufik, M., Sukmadinata, N. S., Abdulhak, I., & Tumbelaka, B. Y. (2010). Desain

Model Pembelajaran untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Dalam Pembelajaran IPA (Fisika) Sekolah Menengah Pertama di kota Bandung. *Berkala Fisika*, 13(2), 31–44.

- Tim Pusat Penilaian Pendidikan. (2019). *Panduan Penilaian Tes Tertulis* (D. Hadiana (ed.)). Pusat Penilaian Pendidikan.
- Turiman, P., Omar, J., Daud, A. M., & Osman, K. (2012). Fostering the 21st Century Skills through Scientific Literacy and Science Process Skills. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 59, 110–116. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.09.253>
- Vorholzer, A., & von Aufschnaiter, C. (2019). Guidance in inquiry-based instruction—an attempt to disentangle a manifold construct. *International Journal of Science Education*, 41(11), 1562–1577. <https://doi.org/10.1080/09500693.2019.1616124>
- Vorholzer, A., von Aufschnaiter, C., & Boone, W. J. (2020). Fostering Upper Secondary Students' Ability to Engage in Practices of Scientific Investigation: a Comparative Analysis of an Explicit and an Implicit Instructional Approach. *Research in Science Education*, 50(1), 333–359. <https://doi.org/10.1007/s11165-018-9691-1>
- Vural, O. F. (2013). The Impact of a Question-Embedded Video-Based Learning Tool on E-Learning, Educational Sciences: Theory and Practice, 2013. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 13(2), 1315–1323. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1017292.pdf>
- Wahyuni, S., Suhendar, S., & Setiono, S. (2020). Profil Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas X Sma. *Jurnal Pelita Pendidikan*, 8(1), 41–45. <https://doi.org/10.24114/jpp.v8i1.17246>
- Weinert, T., de Gafenco, M. T., & Börner, N. (2020). Fostering interaction in higher education with deliberate design of interactive learning videos. *International Conference on Information Systems, ICIS 2020 - Making Digital Inclusive: Blending the Local and the Global*.
- Wenning, C. J. (2005a). Levels of inquiry: Hierarchies of pedagogical practices and inquiry process. *Journal of Physics Teacher Education Online*, 2(3–11).
- Wenning, C. J. (2005b). Minimizing resistance to inquiry-oriented science instruction : The importance of climate setting . *Physics*, 10–15.
- Wenning, C. J. (2010). Level of Inquiry: Using Inquiry Spectrum Learning Sequences on Teach Science. *Journal of Physics Teacher Education Online*, 5(3), 11–20.
- Wenning, C. J. (2011). The Levels of Inquiry Model of Science Teaching. *Journal of Physics Teacher Education Online*, 6(2), 9–16.
- Wiwik, Tawil, M., & Arsyad, A. A. (2022). Efektivitas Penerapan Media Audio

Visual untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPA Peserta Didik Kelas VII SMPN 21 Sinjai. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 12(September), 682–689.

Zahra, I. R., Chandra, D. T., & Rusdiana, D. (2023). Interactive video's urgency on guided inquiry laboratory to improve integrated science process skills. *Jurnal Penelitian Ilmu Pendidikan*, 16(1).
<https://doi.org/10.21831/jpipfip.v16i1.57969>

Zhang, D., Zhou, L., Briggs, R. O., & Nunamaker, J. F. (2006). Instructional video in e-learning: Assessing the impact of interactive video on learning effectiveness. *Information and Management*, 43(1), 15–27.
<https://doi.org/10.1016/j.im.2005.01.004>