

Nomor Skripsi: 154/S/PGSD-REG/A1.5.6.1/AGUSTUS/2024

**EFEKTIVITAS *VIRTUAL LABORATORY* UNTUK MENINGKATKAN
KEMAMPUAN *COMPUTATIONAL THINKING* PADA MATERI
RANGKAIAN LISTRIK DI KELAS V SEKOLAH DASAR**

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar
Sarjana Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Guru Sekolah
Dasar



Oleh
Zulva Yan Nugraha
2006417

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN GURU SEKOLAH DASAR
FAKULTAS ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
2024**

**EFEKTIVITAS *VIRTUAL LABORATORY* UNTUK MENINGKATKAN
KEMAMPUAN *COMPUTATIONAL THINKING* PADA MATERI
RANGKAIAN LISTRIK DI KELAS V SEKOLAH DASAR**

Oleh

Zulva Yan Nugraha

2006417

Sebuah skripsi diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Pendidikan (S.Pd) pada Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar

Fakultas Ilmu Pendidikan

©Zulva Yan Nugraha

Universitas Pendidikan Indonesia

Agustus 2024

Hak Cipta dilindungi oleh undang-undang

Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian,
Dengan dicetak ulang, difotokopi, atau cara lainnya tanpa izin dari penulis

LEMBAR PENGESAHAN

ZULVA YAN NUGRAHA

**PENGARUH *VIRTUAL LABORATORY* TERHADAP
PENINGKATAN
KEMAMPUAN *COMPUTATIONAL THINKING* PADA MATERI
RANGKAIAN LISTRIK DI KELAS V SEKOLAH DASAR**

Disetujui dan disahkan oleh pembimbing.

Pembimbing I



Aprilira Eki Saputri, M. Pd

NIP 198904182015042002

Pembimbing II



Sendi Fauzi Giwangsa, M.Pd

NIP 199104072019031010

Mengetahui,

Ketua Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar



Dr. Aris Bakhmat Rivadi, M.Pd

NIP 198204262010121005

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “**Efektivitas Virtual Laboratory Untuk Meningkatkan Kemampuan *Computational Thinking* Pada Materi Rangkaian Listrik Kelas V di Sekolah Dasar**” 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 resiko atau sanksi apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini

Bandung, Agustus 2024

Zulva Yan Nugraha

NIM

2006417

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum warahmatullahi wabarakatuh

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanahu wa ta'ala berkat rahmat dan ridhonya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Efektivitas Virtual Laboratory Untuk Meningkatkan Kemampuan *Computational Thinking* Pada Materi Rangkaian Listrik Kelas 5 Sekolah Dasar” dengan tepat waktu titik sholawat serta salam semoga tetap tercurah limpahkan kepada nabi Muhammad shallallahu alaihi wasallam yang merupakan suri tauladan bagi kita semua. Skripsi ini penulis buat untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar pada program studi pendidikan guru sekolah dasar

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna titik penulis sangat terbuka jika ada kritik dan saran yang bersifat membangun untuk perbaikan skripsi ini. Meskipun demikian, penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat khususnya bagi penulis dan umumnya bagi para pembaca serta dapat dijadikan referensi oleh penulis selanjutnya yang hendak melaksanakan penelitian terkait

Bandung, Agustus 2024

Penulis

UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillah, puji serta syukur kepada Allah subhanahu wa ta'ala karena berkat rahmat dan karunianya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan segala kemudahan, kebaikan, serta banyak pembelajaran di dalamnya. Penyusunan skripsi ini juga tidak terlepas dari bimbingan, dukungan, dorongan, dan bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Arie Rakhmat Riyadi, M.Pd., selaku ketua program studi pendidikan guru sekolah dasar
2. Ibu Aprilia Eka Saputri, M.Pd., selaku dosen pembimbing I yang senantiasa memberikan bimbingan, kritik, dan saran, serta motivasi untuk selalu bersemangat dalam menyusun skripsi ini
3. Bapa Sendi Fauzi Giwangsa, M.Pd, selaku dosen pembimbing II dan dosen pembimbing akademik yang senantiasa memberikan bimbingan, arahan, serta motivasi untuk semangat dan selalu sabar serta ikhlas dalam membimbing mengerjakan skripsi ini
4. Seluruh dosen PGSD FIP UPI yang telah memberikan bekal ilmu yang bermanfaat sehingga penulis dapat menyusun skripsi dan menyelesaikan studi dengan baik.
5. Kedua orang tua penulis. Bapak Suryanto, dan Ibu Suyatmi, yang sangat penulis hormati dan cintai karena berkat doa restu beliau serta senantiasa Ikhlas memberikan dukungan berupa moral, moril, dan material kepada penulis sehingga penulis selalu bersemangat dan sabar dalam mengerjakan skripsi.
6. Kakak penulis Asep Amir Arifin yang sangat penulis sayangi, yang telah memberikan dukungan moral serta selalu memberikan semangat agar dapat menyelesaikan skripsi.
7. Keluarga besar penulis yang telah memotivasi dan memberikan semangat untuk menyelesaikan skripsi ini
8. Prasetya Yoga Purnama, yang telah menjadi rekan diskusi dalam proses penyusunan skripsi ini

9. Engga Mulyana, yang telah menjadi rekan diskusi dalam proses penyusunan skripsi ini
 10. Ibu Ajeng Anggella Sari, S.Pd., selaku wali kelas SD tempat penelitian yang telah memberikan fasilitas dan dukungan dalam proses penyusunan skripsi.
 11. Para peserta didik fase C di SD tempat penelitian yang telah membantu dan mengikuti pembelajaran dengan baik pada saat penelitian.
 12. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu, yang telah memberikan doa dan dukungan dalam kelancaran penulis menyusun skripsi.
- Semoga segala kebaikan semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini mendapatkan balasan terbaik dari Allah SWT. Aamiinnn.

Bandung, Agustus 2024

Penulis

**EFEKTIVITAS *VIRTUAL LABORATORY* UNTUK MENINGKATKAN
KEMAMPUAN *COMPUTATIONAL THINKING* PADA MATERI
RANGKAIAN LISTRIK DI KELAS V SEKOLAH DASAR**

Zulva Yan Nugraha

2006417

ABSTRAK

Penelitian ini dilatar belakangi atas dasar kurangnya pengetahuan peserta didik mengenai materi rangkaian listrik. Penelitian ini didasari dari hasil kemampuan *computational thinking* peserta didik yang masih perlu ditingkatkan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat efektivitas penggunaan media laboratorium virtual dalam meningkatkan kemampuan *computational thinking* pada peserta didik fase c pada materi rangkaian listrik. Penelitian ini menggunakan instrument tes *pretest* dan *posttest* sebanyak 8 soal yang disesuaikan dengan indikator *computational thinking*. Penelitian ini menggunakan model penelitian kuantitatif dengan desain penelitian *Quasi Eksperiment one group pretest posttest*. Sampel pada penelitian ini merupakan peserta didik fase c di salah satu Sekolah dasar di Jakarta Timur dengan jumlah sampel 30 peserta didik. Kemudian data yang telah terkumpul diolah dengan menggunakan aplikasi IBM SPSS statistik versi 26. Hasil dari penelitian ini diperoleh data perbedaan peningkatan *computational thinking* pada kelas eksperimen pada kategori sedang. Dengan demikian penggunaan media pembelajaran laboratorium virtual dinyatakan efektif dalam meningkatkan kemampuan *computational thinking* peserta didik pada materi rangkaian listrik

Kata Kunci: *Computational Thinking*, Laboratorium Virtual, Rangkaian Listrik

***THE EFFECTIVENESS OF VIRTUAL LABORATORY TO IMPROVE
COMPUTATIONAL THINKING SKILLS ON ELECTRICAL CIRCUIT
MATERIAL IN CLASS V ELEMENTARY SCHOOL***

Zulva Yan Nugraha

2006417

ABSTRACT

This research is based on the lack of knowledge of students about electrical circuit material. This research is based on the results of students' computational thinking skills that still need to be improved. This study aims to determine the level of effectiveness of using virtual laboratory media in improving computational thinking skills in phase c students on electrical circuit material. This study uses pretest dan posttest test instruments as many as 8 questions that are adjusted to the indicators of computational thinking. This study uses a quantitative research model with a one group pretest posttest quasi-experiment research design. The sample in this study were phase c students at one of the elementary schools in East Jakarta with a sample size of 30 students. Then the data that has been collected is processed using the IBM SPSS statistics version 26 application. The results of this study obtained data on the difference in the increase in computational thinking in the experimental class in the medium category. This the use of virtual laboratory learning media is declared effective in improving the computational thinking ability of students on electrical circuit material.

Keywords: *Computational Thinking, Virtual Laboratory, Circuit DC, Electrical Circuit*

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
UCAPAN TERIMA KASIH	v
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI	ix
BAB I.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.1 Rumusan Masalah.....	6
1.2 Tujuan Penelitian	6
1.3 Manfaat Penelitian	7
1.4 Sistematika Penelitian.....	8
BAB II.....	9
KAJIAN PUSTAKA	9
2.1 Kajian Pustaka	9
2.1.1 Efektivitas	9
2.2 Media Pembelajaran	10
2.2.1 Ciri-Ciri Media Pembelajaran	11
2.2.2 Fungsi dan Manfaat Media Pembelajaran	12
2.3 Virtual Lab.....	16
2.3.1 Pengertian Virtual Lab	16
2.3.2 Karakteristik <i>Virtual Lab</i>	18
2.3.3 Tujuan Virtual Lab	20
2.3.4 Manfaat Virtual Lab	23
2.3.5 Kelebihan dan Kekurangan Virtual Lab	25
2.4 <i>Computational Thinking</i>	27
2.4.1 Pengertian <i>Computational Thinking</i>	27

2.4.2 Indikator <i>Computational Thinking</i>	29
2.4.2 Manfaat <i>Computational Thinking</i> Dalam Pendidikan	33
2.5 Rangkaian Listrik	37
2.6 Penelitian Terdahulu Yang Relevan.....	38
2.7 Kerangka Berpikir Penelitian	41
2.8 Definisi Operasional	43
BAB III	45
METODE PENELITIAN.....	45
3.1 Desain Penelitian	45
3.2 Partisipasi Penelitian.....	46
3.3 Prosedur Penelitian.....	46
3.4 Teknik Pengumpulan Data.....	48
3.5 Teknik Analisis Data	52
BAB IV	55
TEMUAN DAN PEMBAHASAN	55
4.1 Kemampuan <i>Computational Thinking</i> Peserta Didik Sebelum	55
Menggunakan Media Pembelajaran Phet <i>Virtual Laboratory</i>	55
4.1.1 Temuan Kemampuan <i>Computational Thinking</i> Peserta Didik Sebelum.....	55
Menggunakan Media Pembelajaran Phet <i>Virtual Laboratory</i>	55
4.1.2 Pembahasan Kemampuan <i>Computational Thinking</i> Peserta Didik Sebelum Menggunakan Media Pembelajaran Phet <i>Virtual Laboratory</i> ..	57
4.2 Kemampuan <i>Computational Thinking</i> Peserta Didik Setelah Menggunakan Media Pembelajaran Phet <i>Virtual Laboratory</i>	58
4.2.1 Temuan Kemampuan <i>Computational Thinking</i> Peserta Didik Setelah Menggunakan Media Pembelajaran Phet <i>Virtual Laboratory</i>	58
4.2.2 Pembahasan Kemampuan <i>Computational Thinking</i> Peserta Didik Setelah Menggunakan Media Pembelajaran Phet <i>Virtual Laboratory</i>	60
4.3 Efektivitas <i>Virtual Laboratory</i> Untuk Meningkatkan Kemampuan <i>Computational Thinking</i> Pada Materi Rangkaian Listrik	63
4.3.1 Temuan Efektivitas <i>Virtual Laboratory</i> Untuk Meningkatkan Kemampuan <i>Computational Thinking</i> Pada Materi Rangkaian Listrik.....	63
4.3.2 Pembahasan Efektivitas <i>Virtual Laboratory</i> Untuk Meningkatkan Kemampuan <i>Computational Thinking</i> Pada Materi Rangkaian Listrik.....	66
BAB V.....	72

KESIMPULAN DAN REKOMENDASI	72
DAFTAR PUSTAKA.....	74

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Perbandingan laboratorium virtual dan laboratorium sebenarnya	25
Tabel 3. 1 Desain Penelitian One Group Pretest-Posttest	45
Tabel 3. 2 Tahapan Penelitian	47
Tabel 3. 3 Hasil Perhitungan Nilai Validitas Tiap Butir Soal.....	50
Tabel 3. 4 Data Realibilitas.....	51
Tabel 3. 5 Hasil Uji Realibilitas Soal	52
Tabel 3. 6 Kategori Tingkat N-Gain	53
Tabel 3. 7 Kategori Tingkat N-Gain	54
Tabel 4. 1 Statistik Deskriptif Pretest.....	55
Tabel 4. 2 Uji Normalitas Pretest.....	56
Tabel 4. 3 Keterangan Diagram Batang.....	57
Tabel 4. 4 statistik deskriptif posttest	58
Tabel 4. 5 Uji Normalitas Posttest	59
Tabel 4. 6 Keterangan Diagram Batang.....	60
Tabel 4. 7 Uji Homogenitas Data	62
Tabel 4. 8 Uji Paired Sample Test	63
Tabel 4. 9 Uji Normalitas Gain	64
Tabel 4. 10 Hasil Interpretasi Data N-Gain	64

DAFTAR GAMBAR

Gambar 4. 1 Diagram Batang Indikator Computational Thinking Pretest ..	57
Gambar 4. 2 Hasil Posttest Indikator Computational Thinking	60
Gambar 4. 3 Interpretasi Data N Gain	70
Gambar 4. 4 Diagram Perbandingan hasil <i>pretest</i> dan <i>posttest</i>	71

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. SK Penelitian	84
Lampiran 2. SK Pembimbing	85
Lampiran 3. Lembar Bimbingan.....	86
Lampiran 4. Lembar Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttes</i>	87
Lampiran 5. Kunci Jawaban	88
Lampiran 6. Lembar Validasi Soal.....	89
Lampiran 7. Validasi Soal Menggunakan SPSS.....	91
Lampiran 8 Modul Ajar Kurikulum Merdeka	92
Lampiran 9. Nilai <i>Pretest</i> peserta didik	112
Lampiran 10. Nilai <i>Posttest</i> peserta didik	114
Lampiran 11. Data hasil belajar kelas eksperimen dan nilai N-Gain Score	116
Lampiran 12. Dokumentasi Kegiatan	118
Lampiran 13. Lembar Peserta Didik ABK.....	119
Lampiran 14. Riwayat Hidup Peneliti	126

DAFTAR PUSTAKA

- Adi Mulyanto, Yasya Rusyida, Ginar Santika Niwanputri. 2020. "COMPUTATIONAL THINKING PADA PENDIDIKAN DASAR DAN Inst It Ut Teknologi Bdanung." *Book* (December): 1–68.
- Afriyadi, Hery, dan Noor Hayati. *MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS DIGITAL*.
- Alexiou, Antonios, Christos Bouras, dan Eleftheria Giannaka. "VIRTUAL LABORATORIES IN EDUCATION A Cheap Way for Schools to Obtain Laboratories for All Courses ,."
- Amalia, Annisa Rizky. "Model Computational Thinking Pada Kurikulum Merdeka Sebagai Inovasi Pembelajaran Di Sd Annisa Rizky Amalia." : 499–507.
- Amalia Yunia Rahmawati. 2020. "濟無No Title No Title No Title." 21(July): 1–23.
- Angeli, Charoula et al. 2016. "A K-6 Computational Thinking Curriculum Framework: Implications for Teacher Knowledge." *Journal of Educational Technology & Society* 19(3): 47–57.
<http://www.jstor.org/stable/jeductechsoci.19.3.47> (December 11, 2023).
- Ansori, Miksan. 2020. "Pemikiran Komputasi (Computational Thinking) Dalam Pemecahan Masalah." 3(1).
- Ariani, Rizka. 2019. "Analisis Ldanasan Ilmu Pengetahuan Dan Teknologi Pendidikan Dalam Pengembangan Multimedia Interaktif Program Pasca Sarjana Pendidikan Fisika , FMIPA Universitas Negeri Padang." 5(2): 155–62.
- Ariyanto, R, T W Khusniyah, dan S Susanto. 2022. "Pengaruh Penggunaan Virtual Laboratory PhET Terhadap Hasil Belajar IPA Siswa SD Pada Pokok Bahasan Rangkaian Listrik." *At-Thullab: Jurnal*
<https://www.academia.edu/download/94755996/pdf.pdf>.
- Arsyad, A. 2011. "Media Pembelajaran." <https://www.academia.edu/download/30484693/jiptiain--umarhadini-8584-5-baii.pdf>.
- Asrizal, A, A Hendri, H Hidayati, dan F Festiyed. 2018. "Penerapan Model Pembelajaran Penemuan Mengintegrasikan Laboratorium Virtual Dan HOTS Untuk Meningkatkan Hasil Pembelajaran Siswa SMA Kelas XI." *Jurnal Pds*

Zulva Yan Nugraha, 2024

EFEKTIVITAS VIRTUAL LABORATORY UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN COMPUTATIONAL THINKING PADA MATERI RANGKAIAN LISTRIK DI KELAS V SEKOLAH DASAR

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

- Unp. <http://pdsunp.ppj.unp.ac.id/index.php/PDSUNP/article/view/9>.
- Atika, A. 2024. "Praktik Pendidikan Inklusif Untuk Anak Berkebutuhan Khusus Di Sekolah Dasar." ... *an-Nisa: Jurnal Studi Gender dan Anak*. <https://e-journal.lp2m.uinjambi.ac.id/ojp/index.php/an-Nisa/article/view/2661>.
- Atmojo, W T, A T Ayunda, K K Audrey, dan ... 2024. "Peningkatan Pemahaman Computational Thinking Dalam Ringkat Menghadapi Era Society 5.0." *Jurnal Pengabdian*
<http://ejournal.sisfokomtek.org/index.php/jpkm/article/view/2935>.
- Azizah, N, Y Baptista, dan ... 2023. "Penerapan Pembelajaran IPA Berbasis Computational Thinking Materi Siklus Air Kelas V Sekolah Dasar." *Prima Magistra: Jurnal* <http://e-journal.uniflor.ac.id/index.php/JPM/article/view/2655>.
- Azizah, Nur, Yohana Baptista, dan Christiyanti Aprinastuti. 2023. "Penerapan Pembelajaran Ipa Berbasis Computational Thinking Materi Siklus Air Kelas V Sekolah Dasar." *Prima Magistra: Jurnal Ilmiah Kependidikan* 4(3): 269–82.
- Azizia, A J, I Kusmaryono, H R Maharani, dan ... 2023. "Students' Computational Thinking Process in Solving PISA Problems of Change dan Relationship Content Reviewed from Students' Self Efficacy." ... *learning dan teaching*. <https://www.syekhnurjati.ac.id/jurnal/index.php/eduma/article/view/13132>.
- Barr, By David, John Harrison, dan Leslie Conery. 2011. "Computational Thinking : A Digital Age." 5191(April): 20–23.
- Barr, V, dan C Stephenson. 2011. "Bringing Computational Thinking to K-12: What Is Involved dan What Is the Role of the Computer Science Education Community?" *Acm Inroads*.
<https://dl.acm.org/doi/abs/10.1145/1929887.1929905>.
- Batubara, Hamdan Husein. *MEDIA PEMBELAJARAN EFEKTIF*.
- Bidasari, Febrina, Program Studi, dan Pendidikan Matematika. 2017. "PENGEMBANGAN SOAL MATEMATIKA MODEL PISA PADA KONTEN QUANTITY UNTUK." II(1): 63–78.
- Brennan, K, dan M Resnick. 2012. "New Frameworks for Studying dan Assessing the Development of Computational Thinking." ... *of the 2012 annual meeting*

- of <http://scratched.gse.harvard.edu/ct/files/AERA2012.pdf>.
- Compass, Oecd Learning. "THE FUTURE OF EDUCATION DAN SKILLS."
- Csizmadia, Danrew Paul et al. 2015. "Computational Thinking - a Guide for Teachers." <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:182470550>.
- Dalam, Matematis, Pembelajaran Abad, dan Cahya Setyautami. 2020. "FUNGSI BERPIKIR KOMPUTASIONAL , KRITIS DAN." (April).
- Dewi, A N, E Juliyanto, dan R Rahayu. 2021. "Pengaruh Pembelajaran IPA Dengan Pendekatan Computational Thinking Berbantuan Scratch Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah." pdf.
- Ekawati, Y, A Haris, dan B D Amin. 2015. "Penerapan Media Simulasi Menggunakan Phet (Physics Education dan Technology) Terhadap Hasil Belajar Fisika Peserta Didik Kelas x Sma Muhammadiyah Limbung." *Jurnal Pendidikan Fisika*. <http://eprints.unm.ac.id/18845/>.
- Fatayah, Fatayah. 2023. "PENGUNAAN LABORATORIUM VIRTUAL DALAM PROSES PEMBELAJARAN THE USE OF VIRTUAL LABORATORIES IN THE CHEMISTRY LEARNING PROCESS." 12(1): 23–29.
- Gerlach, Vernon S, Donald P Ely, dan Robert Russell Melnick. 1971. "Teaching dan Media;: A Systematic Approach." <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:118231791>.
- Grover, Shuchi, dan Roy Pea. 2013. "Computational Thinking in K–12: A Review of the State of the Field." *Educational Researcher* 42(1): 38–43. <https://doi.org/10.3102/0013189X12463051>.
- Hamalik, O. 2002. "Psikologi Belajar Mengajar." *Bdanung: Sinar Baru Algensindo*.
- Herwani, F. 2020. "Faktor-Faktor Penyebab Rendahnya Hasil Belajar Siswa: Studi Pada Materi Qur'an Hadist Di Ma Ar-Rahma Desa Air Meles Atas." *Al-Mau'izhoh*. <https://www.neliti.com/publications/363263/faktor-faktor-penyebab-rendahnya-hasil-belajar-siswa-studi-pada-materi-quran-had>.
- Hikmah, Nur, Ndana Saridewi, dan Salamah Agung. 2017. "PENERAPAN LABORATORIUM VIRTUAL UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP SISWA." 2(2): 186–95.

- Iskdanar, Sofyan, Primanita Sholihah Rosmana, Gaida Farhatunnisa, dan Iis Mayanti. 2023. "Implementasi Kurikulum Merdeka Di Sekolah Dasar." 3.
- Isnarto, I, A Abdurrahman, dan S Sugianto. 2017. "Pengembangan Laboratorium Media Pembelajaran Berbasis Kebutuhan Sekolah." *Jurnal Profesi Keguruan*. <https://journal.unnes.ac.id/nju/jpk/article/view/14274>.
- Jannah, Anisa Usmathul et al. 2023. "Implementasi Computational Thinking Melalui Model Pembelajaran Problem-Based Learning Pada Mata Pelajaran IPA Di SD." 06(03): 416–23.
- Jaya, H. 2012. "Pengembangan Laboratorium Virtual Untuk Kegiatan Paraktikum Dan Memfasilitasi Pendidikan Karakter Di SMK." *Jurnal Pendidikan Vokasi*. <http://journal.uny.ac.id/index.php/jpv/article/view/1019>.
- Jayanti, I, N Arifin, dan D R Nur. 2020. "Analisis Faktor Internal Dan Eksternal Kesulitan Belajar Matematika Kelas V." *SISTEMA: Jurnal Pendidikan*. <https://jurnal.fkip-uwgm.ac.id/index.php/sjp/article/view/602>.
- Juniarti, N, Y Bahari, dan W Riva'ie. 2018. "Faktor Penyebab Menurunnya Hasil Belajar Siswa Pada Pembelajaran Sosiologi Di SMA." *Jurnal Pendidikan Dan* <https://jurnal.untan.ac.id/index.php/jpdpb/article/view/9025>.
- Kamal, Imam Fadlun, Muhammad Irfan, dan Bonifatius Sigit Yuniarto. 2023. "Implementasi Pembelajaran Computational Thinking Pada Mata Pelajaran Matematika Siswa Sekolah Dasar." : 650–62.
- Kamil, Rijal, Adi Ihsan Imami, dan Agung Prasetyo Abadi. 2021. "Analisis Kemampuan Berpikir Komputasional Matematis Siswa Kelas IX SMP Negeri 1 Cikampek Pada Materi Pola Bilangan Abstrak A . Pendahuluan Memasuki Abad Ke-21 Yang Disebut Dengan Abad Digital ,." 12(2): 259–70.
- Karo-Karo, I R, dan R Rohani. 2018. "Manfaat Media Dalam Pembelajaran." *Axiom: jurnal pendidikan dan* <http://jurnal.uinsu.ac.id/index.php/axiom/article/view/1778>.
- Kusmiati, Neti. 2022. "Profil Keterampilan Computational Thinking Dalam Pembelajaran Perubahan Lingkungan Melalui Laboratorium Virtual Profile of Computational Thinking Skills in Environmental Change Learning through Virtual Laboratory." 3(2): 70–75.
- Latuheru, John D. 1988. "Media Pembelajaran Dalam Proses Belajar-Mengajar

- Masa Kini / John D. Latuheru.”
<https://api.semanticscholar.org/CorpusID:179435244>.
- Lestari, L et al. 2023. “Laboratorium Virtual Untuk Pembelajaran Kimia Di Era Digital.” *Jambura Journal of*
<https://ejurnal.ung.ac.id/index.php/jjec/article/view/15008>.
- Maharani, Swasti et al. 2020a. *Computational Thinking Pemecahan Masalah Di Abad Ke-21*.
- . 2020b. *Computational Thinking Pemecahan Masalah Di Abad Ke-21*.
- Masdul, Muh Rizal. 2018. “Komunikasi Pembelajaran Learning Communication.” 13(1): 1–9.
- Mashami, R A, A Ahmadi, dan ... 2024. “The Effect of Virtual Laboratory on Students’ Computational Thinking on Half-Life Concepts.” *Hydrogen: Jurnal* <https://e-journal.undikma.ac.id/index.php/hydrogen/article/view/12107>.
- Megawati, Annas Tasya, Mona Sholihah, Kintan Limiansih, dan Universitas Sanata Dharma. 2023. “Implementasi Computational Thinking Dalam Pembelajaran Matematika Di Sekolah Dasar.” 9(2).
- Mi, Madrasah Ibtidaiyah. “DAN MENYENANGKAN BAGI SISWA.” (Mi).
- Nersesian, E, A Spryszynski, dan ... 2019. “Integration of Virtual Reality in Secondary STEM Education.” 2019 *IEEE Integrated*
<https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/8882070/>.
- Ngdanoh, S T. 2022. “Pembelajaran Daring Menggunakan Simulasi PhET Untuk Melatih Kemampuan Computational Thinking Peserta Didik.” *Jurnal Didaktika Pendidikan Dasar*.
<https://ojsdikdas.kemdikbud.go.id/index.php/didaktika/article/view/288>.
- Nirwana, R R. 2011. “Pemanfaatan Laboratorium Virtual Dan E-Reference Dalam Proses Pembelajaran Dan Penelitian Ilmu Kimia.” *Jurnal Phenomenon*.
<https://journal.walisongo.ac.id/index.php/Phenomenon/article/view/447>.
- Nugroho, A. 2021. “Efektifitas Laboratorium Virtual Dalam Pembelajaran Praktikum Analisis Farmasi Pada Mahasiswa Farmasi Saat Pdanemic Covid-19.” *Refleksi Pembelajaran Inovatif*.
<https://journal.uui.ac.id/RPI/article/view/19496>.
- Pagarra, H, A Syawaluddin, dan W Krismanto. 2022. *Media Pembelajaran*.

- eprints.unm.ac.id. <http://eprints.unm.ac.id/25438/>.
- Penyusun, Tim. 2024. “Kurikulum Merdeka.”
- Petrov, P D, dan T V Atanasova. 2020. “The Effect of Augmented Reality on Students’ Learning Performance in Stem Education.” *Information*. <https://www.mdpi.com/2078-2489/11/4/209>.
- Pramudhita, Agung Nugroho, Vipkas Al, Hadid Firdaus, dan Odhitya Desta Triswidrananta. 2022. “Peningkatan Kemampuan Computational Thinking Untuk Guru Pendidikan Dasar Di Malang.” : 72–83.
- Puspita, R, dan M Yamin. 2008. “Sistem Informasi Aplikasi Virtual Lab Pada Laboratorium Sistem Informasi Universitas Gunadarma.” ... *Ilmiah Nasional Komputer dan Sistem*
- Rahmawati, M, dan E Suryadi. 2019. “Guru Sebagai Fasilitator Dan Efektivitas Belajar Siswa.” *Jurnal pendidikan manajemen* <https://ejournal.upi.edu/index.php/jpmanper/article/view/14954>.
- Ramadhani, P, S Fuadiyah, dan R Yogica. 2021. “Laboratorium Virtual Sebagai Langkah Memaksimalkan Skill Keterampilan Siswa.” *Prosiding Seminar Nasional Biologi*.
- Reksohadiprodjo, S, dan T H Hdanoko. 2001. “Organisasi Perusahaan: Teori, Struktur Dan Perilaku.” *Yogyakarta: BPFE*.
- Rohmawati, A. 2015. “Efektivitas Pembelajaran.” *Jurnal pendidikan usia dini*. <http://journal.unj.ac.id/unj/index.php/jpud/article/view/3491>.
- Rosnaeni, R. 2021. “Karakteristik Dan Asesmen Pembelajaran Abad 21.” *Jurnal Basicedu*. <https://www.jbasic.org/index.php/basicedu/article/view/1548>.
- Safitri, H. 2011. “PERSEPSI SISWA TERHADAP PEMANFAATAN LABORATORIUM VIRTUAL DALAM PEMBELAJARAN FISIKA TOPIK GERAK LURUS (SURVEY TERHADAP SISWA” *Jurnal Pendidikan*. <http://jurnal.ut.ac.id/index.php/jp/article/view/497>.
- Safitri, Riri et al. 2022. “Pengenalan Dan Pelatihan Computational Thinking Untuk Guru Dan Siswa SD-SMP Di Jabodetabek.” *Prosiding Seminar Nasional Pemberdayaan Masyarakat 2022*: 1–7. <https://eprints.uai.ac.id/1832/>.
- Sagala, S. 2017. *Konsep Dan Makna Pembelajaran: Untuk Membantu Memecahkan Problematika Belajar Dan Mengajar*. senayan.iain-

- palangkaraya.ac.id. http://senayan.iain-palangkaraya.ac.id/index.php?p=show_detail&id=1323&keywords=.
- Sapriyah, S. 2019. “Media Pembelajaran Dalam Proses Belajar Mengajar.” *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan FKIP*. <https://jurnal.untirta.ac.id/index.php/psnp/article/view/5798>.
- Saputra, TBRE, M Nur, dan T Purnomo. 2019. “Pengembangan Pembelajaran Inkuiri Berbantuan PhET Untuk Melatihkan Keterampilan Proses Sains Siswa.” *JSEP (Journal of Science* <https://journal.unpak.ac.id/index.php/jsep/article/view/378>.
- Sasmita, R S. 2020. “Pemanfaatan Internet Sebagai Sumber Belajar.” ... *Pendidikan Dan Konseling (JPDK)*. <http://journal.universitaspahlawan.ac.id/index.php/jpdk/article/view/603>.
- Scarino, Angela, dan Anthony J Liddicoat. 2014. “Teaching dan Learning Languages A Guide.” (August).
- Setiawan, Agil, Marlita Widyasari, dan Christiyanti Aprinastuti. 2023. “PEDADIDAKTIKA : JURNAL ILMIAH PENDIDIKAN GURU SEKOLAH DASAR Penerapan Computational Thinking Dengan Percobaan Sederhana Pada Materi Suhu Dan Kalor Kelas V Computational Thinking Memiliki Empat Fondasi.” 10(3): 392–403.
- Setiawan, Ud Ulana. 2022. “PENGEMBANGAN TEKNOLOGI TEPAT GUNA MEDIA PEMBELAJARAN E- LEARNING BERBASIS WEBSITE DI PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BAHASA.” (September).
- Setyautami, C. 2021. *Fungsi Berpikir Komputasional, Kritis Dan Matematis Dalam Pembelajaran Abad 21*. [seminarmat.ump.ac.id. https://seminarmat.ump.ac.id/index.php/semadik/article/view/298](https://seminarmat.ump.ac.id/index.php/semadik/article/view/298).
- Sinta, Carolina, Dea Kristidanari, Mohammad Ali Akbar, dan Kintan Limiansih. 2023. “Integrasi Computational Thinking Dan STEM Dalam Pembelajaran IPA Pada Siswa Kelas V-B SD Kanisius Kadirojo.” 3(c): 4794–4806.
- Stark, E, P Bistak, S Kozak, dan ... 2017. “Virtual Laboratory Based on Node. Js Technology.” 2017 21st International <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/7976245/>.
- Stark, Erich, Pavol Bistak, Stefan Kozak, dan Erik Kucera. 2017. “Virtual

- Laboratory Based on Node . Js Technology.” (June).
- Sudjana, Nana. 1991. “Media Pengajaran (Penggunaan Dan Pembuatannya) / Oleh Nana Sudjana, Ahmad Rivai.” <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:160788185>.
- Supatmiwati, Diah, Wiya Suktiningsih, dan Anthony Anggrawan. 2021. “Sosialisasi Computational Thinking Mata Pelajaran Bahasa Inggris Untuk Guru-Guru MI Dan MTs Wilayah Lombok Tengah.” 2(1): 73–84.
- Swarjana, I K, dan M P H SKM. 2022. *Populasi-Sampel, Teknik Sampling & bias Dalam Penelitian*. [books.google.com. https://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=87J3EAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA1&dq=populasi&ots=LODHw6ZNFr&sig=3r1P7c10xGxyvTXaFv7VWPf2Nm0](https://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=87J3EAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA1&dq=populasi&ots=LODHw6ZNFr&sig=3r1P7c10xGxyvTXaFv7VWPf2Nm0).
- Tengah, Kabupaten Bengkulu. 2019. “No Title.” 6(1).
- Totiana, F. 2012. *Efektivitas Model Pembelajaran Creative Problem Solving (Cps) Dilengkapi Media Pembelajaran Laboratorium Virtual Terhadap Prestasi Belajar Siswa Pada Materi Pokok* [digilib.uns.ac.id. https://digilib.uns.ac.id/dokumen/detail/26962](https://digilib.uns.ac.id/dokumen/detail/26962).
- Veronica, A R, T Y E Siswono, dan ... 2022. “Hubungan Berpikir Komputasi Dan Pemecahan Masalah Polya Pada Pembelajaran Matematika Di Sekolah Dasar.” *ANARGYA: Jurnal Ilmiah* <https://jurnal.umk.ac.id/index.php/anargya/article/view/7977>.
- Wahab, Gusnarib, dan Rosnawati. 2021. 3 Paper Knowledge . Toward a Media History of Documents *Teori-Teori Belajar Dan Pembelajaran*. [http://repository.uindatokarama.ac.id/id/eprint/1405/1/TEORI-TEORI BELAJAR DAN PEMBELAJARAN.pdf](http://repository.uindatokarama.ac.id/id/eprint/1405/1/TEORI-TEORI%20BELAJAR%20DAN%20PEMBELAJARAN.pdf).
- Wahyuni, S, D K Rofingah, dan ... 2023. “Penerapan Computational Thinking Dalam Pembelajaran IPA Materi Susunan Tulang Daun Pada Kelas IV Di SD Kanisius Klepu.” ... : *Jurnal Penelitian dan* <https://journal.unimma.ac.id/index.php/edukasi/article/view/9078>.
- Weintrop, David et al. 2015. “Defining Computational Thinking for Mathematics dan Science Classrooms.” *Journal of Science Education dan Technology*.
- Wibawanto, W. 2020. *Laboratorium Virtual Konsep Dan Pengembangan Simulasi*

- Fisika*. books.google.com.
https://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=bIfwDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=%22wdanah+wibawanto%22&ots=FGWj_4clvN&sig=bHUcW5DyhOXHUC-VesxVLSsaW-I.
- Wing, Jeannette M. 2006a. "Computational Thinking." 49(3): 33–35.
- . 2006b. "Computational Thinking." 49(3): 33–35.
- Yadav, A, H Hong, dan C Stephenson. 2016. "Computational Thinking for All: Pedagogical Approaches to Embedding 21st Century Problem Solving in K-12 Classrooms." *TechTrends*.
<https://link.springer.com/article/10.1007/s11528-016-0087-7>.
- Yulia, D, dan N Ervinalisa. 2017. "Pengaruh Media Pembelajaran Powtoon Pada Mata Pelajaran Sejarah Indonesia Dalam Menumbuhkan Motivasi Belajar Siswa IIS Kelas X Di SMA Negeri 17 Batam" *HISTORIA: Jurnal Program Studi*
<https://www.journal.unrika.ac.id/index.php/journalhistoria/article/view/1583>.
- Yusri, D, dan A Zaki. 2020. "Penggunaan Media Pembelajaran." *Al-Ikhtibar: Jurnal Ilmu Pendidikan*.
<https://journal.iainlangsa.ac.id/index.php/ikhtibar/article/view/1787>.
- Yusuf, I, dan S W Widyaningsih. 2017. "Penerapan Laboratorium Virtual Pada Mata Kuliah Eksperimen Fisika Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Mahasiswa Pendidikan Fisika Universitas Papua." *Sainsmat: Jurnal Ilmiah Ilmu*
- Zubaidah, S. 2016. "Keterampilan Abad Ke-21: Keterampilan Yang Diajarkan Melalui Pembelajaran." *Seminar Nasional Pendidikan*.
https://www.researchgate.net/profile/Siti-Zubaidah-7/publication/318013627_KETERAMPILAN_ABAD_KE-21_KETERAMPILAN_YANG_DIAJARKAN_MELALUI_PEMBELAJARAN/links/5954c8450f7e9b2da1b3a42b/KETERAMPILAN-ABAD-KE-21-KETERAMPILAN-YANG-DIAJARKAN-MELALUI-PEMBELAJARAN.pdf.