



Pengaruh *Problem Based Learning* Berbantuan Media Animasi Terhadap *Computational Thinking* Siswa

Dea Nirmala Fitri¹, Dadi Setiadi¹, Anindita S.H.M. Kusuma¹, I Wayan Merta¹

¹Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Mataram, Kota Mataram

DOI: <https://doi.org/10.29303/jcar.v6i3.8416>

Received : 20 Maret 2024

Revised : 13 Juli 2024

Accepted : 20 Juli 2024

Abstract: Problem based learning is a learning design with a conceptual framework that can guide the achievement of learning objectives by involving students in the learning process. Problem based learning will be more effective when combined with animation media. This study aims to determine the effect of problem-based learning model assisted by animation media on computational thinking of class XI students at SMA Negeri 1 Praya Barat. The type of research used is quasi experimental with a research design that is nonequivalent control group design. The sampling technique in this study is using purposive sampling based on the results of the placement test so that class XI.1 is obtained as a control and class XI.2 is used as an experimental class. Students' computational thinking ability was measured using essay questions. The data were analysed using non-parametric statistics, namely using the anakova test with the help of the SPSS 21 for windows application. The results showed that the hypothesis test value of $0.00 < 0.05$ was obtained, thus indicating a significant effect on the application of problem-based learning model assisted by animation media on computational thinking of students of SMAN 1 Praya Barat.

Keywords: Computational Thinking, Problem Based Learning Model, Animation Media

Abstrak: *Problem based learning* merupakan sebuah rancangan pembelajaran dengan kerangka konseptual yang dapat menuntun ketercapainya tujuan pembelajaran dengan melibatkan siswa dalam proses pembelajaran. *Problem based learning* akan menjadi lebih efektif ketika dipadukan dengan media animasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model *problem based learning* berbantuan media animasi terhadap *computational thinking* siswa kelas XI di SMA Negeri 1 Praya Barat. Jenis penelitian yang di gunakan yaitu eksperimen semu dengan desain penelitian yaitu *nonequivalent control group design*. Adapun teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini yaitu menggunakan *purposive sampling* berdasarkan hasil uji kesetaraan sehingga diperoleh kelas XI.1 sebagai kontrol dan kelas XI.2 dijadikan sebagai kelas kelas eksperimen. Kemampuan *computational thinking* siswa di ukur dengan menggunakan soal *essay*. Data dianalisis menggunakan statistik non parametrik yaitu menggunakan uji Anakova dengan bantuan aplikasi *SPSS 21 for windows*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa didapatkan nilai uji hipotesis sebesar $0.00 < 0,05$ sehingga menunjukkan adanya pengaruh yang signifikan pada penerapan model *problem based learning* berbantuan media animasi terhadap *computational thinking* siswa SMAN 1 Praya Barat.

Kata Kunci: *Computational Thinking*, Model *Problem Based Learning*, Media Animasi

Pendahuluan

Perkembangan teknologi informasi telah membawa perubahan yang signifikan dalam dunia pendidikan (Lubis & Nasution, 2023). Penggunaan perangkat lunak edukatif, dan akses mudah terhadap jaringan internet dalam pembelajaran menuntut siswa untuk lebih dalam mengembangkan keterampilannya (Fricitarani, *et al.*, 2023). Adapun pada pembelajaran abad 21 ini, aspirasi siswa dalam berbagai keterampilan sangat diutamakan, seperti keterampilan kognitif (kemampuan menyelesaikan masalah, berpikir kritis, inovasi, kreativitas, kolaborasi dan komunikasi), keterampilan intrapersonal (bijaksana, bertanggung jawab, adatif, mandiri, produktif dan komunikatif), keterampilan informasi, media dan teknologi (Muhali, 2019).

Tantangan dalam dunia pendidikan saat ini adalah bagaimana menggabungkan teknologi yang mendukung siswa dalam menguasai kemampuan abad ke-21 (Umar, 2018). Untuk menghadapi tantangan ini, siswa perlu memiliki bekal keterampilan yang mendukung kemampuan abad 21 mereka (Yustiqvar, *et al.*, 2019). Akan tetapi pembelajaran dengan menggunakan media pembelajaran masih jarang digunakan (Ramdani, *et al.*, 2021; Gunawan, *et al.*, 2021). Berdasarkan hal tersebut, keterampilan yang dapat membantu siswa dalam menyelesaikan masalah secara kompleks serta membantu siswa bersaing di jenjang pendidikan yang lebih tinggi adalah *Computational Thinking*. CT memiliki konsep yang luas sehingga penerapannya dapat membantu dalam mengembangkan kemampuan berpikir siswa agar lebih kreatif dan kritis terutama dalam menyelesaikan masalah (Zakaria & Iksan, 2020).

Menurut Busdayu, Rahmawati dan Setiadi (2023), Indonesia dalam *Program for International Student Assessment (PISA)* berada pada peringkat yang masih rendah. Hal ini dibuktikan dengan skor PISA pada tahun 2022, Indonesia berada pada peringkat 70 dari 81 negara yang berpartisipasi dengan skor yang mengalami penurunan dari 379 pada PISA 2018 menjadi 366 (OECD, 2022). CT terutama dalam konteks pendidikan tercermin dalam potensi peningkatan kualitas pembelajaran, pemahaman konsep, berpikir kritis, keterampilan pemecahan masalah, hasil belajar, serta kinerja siswa (Ifriliya, 2022). Namun, pentingnya CT dalam meningkatkan kemampuan penyelesaian masalah bagi siswa dalam belajar tidak sejalan dengan kenyataan yang ada dilapangan. Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan peneliti dengan guru mata pelajaran biologi kelas XI di SMAN 1 Praya Barat diketahui bahwa kemampuan CT siswa masih dalam kategori rendah.

Sehingga, untuk dapat menciptakan proses pembelajaran yang mampu mengembangkan CT siswa, diperlukan suatu model pembelajaran yang berpusat pada siswa, efektif, mampu menciptakan situasi yang menyenangkan dan dapat memberikan rangsangan atau motivasi agar peserta didik dapat aktif, bersemangat dan tertarik ketika pembelajaran sedang berlangsung. Berdasarkan hal tersebut model pembelajaran yang tepat untuk digunakan adalah model *Problem Based Learning*.

Menurut Nurfitriyani, Makki dan Husniati (2022) salah satu usaha dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kompetensi siswa adalah dengan menerapkan model pembelajaran berbasis masalah (PBL). Adapun inovasi dalam penerapan model pembelajaran diperlukan untuk dapat menarik perhatian siswa, agar siswa lebih cepat untuk memahami materi pembelajaran. Berdasarkan hal tersebut maka model pembelajaran PBL dapat diintegrasikan dengan bantuan media animasi. Hal ini selaras dengan pendapat Elvira *et al.*, (2020) yaitu suatu model pembelajaran yang menarik, hendaknya dipadukan dengan media pembelajaran untuk meningkatkan keterampilan yang kompleks pada siswa.

Penggunaan media animasi dalam pembelajaran merupakan sebuah inovasi yang harus dikembangkan. Penggunaan media animasi yang tepat dalam pembelajaran dapat mempermudah tujuan pembelajaran pada ranah kognitif dan psikomotor siswa tercapai (Setiawati, 2016). Media animasi dapat berperan dalam membuat siswa lebih fokus dan tertarik terhadap kegiatan pembelajaran, sehingga tercipta interaksi antara guru dengan siswa, maupun siswa dengan siswa lainnya selama proses pembelajaran berlangsung (Nasral & Meliandika, 2022). Berdasarkan uraian diatas, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model *problem based learning* berbantuan media animasi terhadap *computational thinking* siswa.

Hasil penelitian Pratiwi dan Akbar (2022) menunjukkan bahwa pembelajaran yang menggunakan model *Problem Based Learning* memiliki pengaruh yang lebih tinggi terhadap keterampilan berpikir komputasional matematis siswa dibandingkan dengan pembelajaran konvensional. Adapun perbedaan penelitian yang akan dilakukan dengan penelitian sebelumnya yaitu model pembelajaran *Problem Based Learning* pada penelitian ini diintegrasikan dengan media animasi untuk mengetahui ada atau tidaknya peningkatan dari *Computational Thinking* dan kemampuan betanya siswa kelas XI SMAN 1 Praya Barat.

Metode

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif jenis eksperimen semu dengan *nonequivalent control group design*. Penelitian ini sudah dilakukan di SMA Negeri 1 Praya Barat yang bertempat di Jl. Bypass Bandara Int. Lombok No.16, Batujai, Kec. Praya Barat, Kabupaten Lombok Tengah, Nusa Tenggara Barat pada bulan April 2024 dikelas XI semester genap tahun ajaran 2023/2024 dengan populasi siswa kelas XI yang terdiri dari 4 kelas dengan total siswa berjumlah 140 siswa.

Sampel dalam penelitian ini ditentukan dengan menggunakan *random sampling* berdasarkan hasil uji kesetaraan sehingga diperoleh kelas XI.1 sebagai kontrol dan kelas XI.2 dijadikan sebagai kelas eksperimen. *Computational Thinking* dalam penelitian ini diukur menggunakan tes dalam bentuk *essay*. Adapun uji hipotesis dalam penelitian ini dilakukan dengan statistik inferensial dengan menggunakan analisis kovarian (Anakova) dibantu dengan program analisis statistik *SPSS 21.0 for Windows* dan dilakukan dengan taraf signifikansi 5%. Ada beberapa uji prasyarat yang digunakan sebelum uji hipotesis anakova dilakukan yaitu uji normalitas, uji homogenitas dan uji linearitas.

Hasil dan pembahasan

Uji Normalitas

Uji normalitas dalam penelitian ini menggunakan uji *Shapiro-Wilk* dengan ketentuan, data dikatakan berdistribusi normal jika nilai signifikansinya lebih besar dari 0,05 dan sebaliknya. Hasil analisis data uji normalitas dapat dilihat pada (Tabel 1) berikut.

Tabel 1: Hasil Uji Normalitas

Kelas	<i>Shapiro-Wilk</i>		
	Statistic	df	Sig.
Pretest_Eksperimen	0.956	32	0.207
Posttest_Eksperimen	0.937	32	0.062
Pretest_Kontrol	0.967	31	0.438
Posttest_Kontrol	0.987	31	0.967

Berdasarkan hasil analisis uji normalitas data siswa diperoleh bahwa data *pretest* dan *posttest* CT siswa baik kelas eksperimen maupun kontrol terdistribusi normal karena telah memenuhi kriteria nilai signifikansi normalitas data untuk *pretest* kelas eksperimen sebesar $0.207 > 0.05$, *posttest* kelas eksperimen sebesar $0.62 > 0.05$, *pretest* kelas kontrol sebesar $0.438 > 0.05$ dan *posttest* kelas kontrol sebesar $0.967 > 0.05$.

Uji Homogenitas

Uji homogenitas dalam penelitian ini menggunakan *Levene's Test* dengan ketentuan kelompok data dikatakan homogen apabila hasil *Levene's test* memiliki nilai signifikansi $> 0,05$. Hasil analisis data uji homogenitas dapat dilihat pada (Tabel 2) berikut.

Tabel 2: Hasil Uji Homogenitas

F	df1	df2	Sig.
0.403	1	62	0.528

Berdasarkan hasil analisis uji homogenitas data *posttest Computational Thinking* siswa diperoleh tingkat signifikansi homogenitas data CT sebesar $0,528 > 0,05$. Hal ini berarti bahwa data *posttest* CT siswa memiliki varian yang homogen.

Uji Linearitas

Uji linearitas dalam penelitian ini menggunakan Uji Linearitas (*Test for Linearity*) pada taraf signifikansi 0,05. Hasil analisis data uji linearitas dapat dilihat pada (Tabel 3) berikut.

Tabel 3: Hasil Uji Linearitas

		df	F	Sig.	
Posttest _CT *	Between	(Combined) Linearity	45	1.089	0.438
	Groups	Deviation from Linearity	1	11.114	0.004
Pretest _CT	Between		44	0.861	0.668
	Groups		18		
Total			63		

Berdasarkan Tabel 3 hasil analisis uji linearitas data *pretest* dan *posttest Computational Thinking* siswa, diperoleh nilai signifikansi *linearity* sebesar $0.004 < 0.05$ dan nilai signifikansi *deviation from linearity* sebesar $0.668 > 0.05$. Hasil ini menunjukkan bahwa data *Computational Thinking* siswa terdistribusi linear.

Uji Hipotesis

Hasil analisis kovarian uji hipotesis data *Computational Thinking* disajikan pada (Tabel 4) berikut.

Tabel 4: Hasil Uji Hipotesis

Source	Df	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	2	45.532	.000	0.599
Intercept	1	100.286	.000	0.622
Pretest_CT	1	17.087	.000	0.219
Model	1	65.835	.000	0.519
Error	61			
Total	64			
Corrected Total	63			

Berdasarkan hasil analisis kovarian uji hipotesis menunjukkan bahwa nilai signifikansi yang diperoleh adalah sebesar $0.000 < 0.05$ dengan sumbangan model sebesar 5,19%. Hasil uji hipotesis ini berarti H_0 yang menyatakan bahwa "Tidak terdapat pengaruh model *Problem Based Learning* berbantuan media animasi terhadap *Computational Thinking* siswa kelas XI SMAN 1 Praya Barat" ditolak dan H_a yang menyatakan bahwa "Terdapat pengaruh model *Problem Based Learning* berbantuan media animasi terhadap *Computational Thinking* siswa kelas XI SMAN 1 Praya Barat" diterima.

Hasil dari uji hipotesis tersebut didukung oleh nilai rata-rata terkoreksi yang disajikan pada (Tabel 5) berikut.

Tabel 5: Hasil Rata-Rata Terkoreksi

Model	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
Eksperimen	79.159 ^a	1.74	75.68	82.639
Kontrol	59.135 ^a	1.74	55.655	62.615

Rata-rata terkoreksi kelas eksperimen memiliki nilai sebesar 79,159 sedangkan kelas kontrol memiliki nilai sebesar 59,135. Hal ini berarti nilai rata-rata terkoreksi hasil uji T_c kelas eksperimen dengan menggunakan model PBL berbantuan media animasi memiliki nilai yang lebih besar daripada nilai rata-rata hasil uji T_c kelas kontrol dengan pembelajaran konvensional.

Berdasarkan hasil pengujian hipotesis dalam penelitian ini menunjukkan bahwa kemampuan *Computational Thinking* siswa pada kelas eksperimen dengan model *Problem Based Learning* berbantuan media animasi memiliki perbedaan yang signifikan daripada kelas kontrol dengan pembelajaran konvensional. Hasil penelitian ini mendukung hasil penelitian dari Azizah *et al* (2024) yang menunjukkan bahwa penerapan model PBL dalam pembelajaran dapat meningkatkan kemampuan CT siswa dengan tahapan-tahapan PBL yang dapat membantu siswa aktif pada saat pembelajaran.

Pembelajaran dengan model *Problem Based Learning* dapat meningkatkan keaktifan siswa. Hal ini terlihat ketika siswa mencari informasi melalui diskusi dan memecahkan permasalahan yang disajikan dalam materi sistem peredaran darah dengan informasi yang mereka temukan. Sehingga, dengan pembelajaran yang seperti ini dapat meningkatkan kemampuan CT siswa dalam mengidentifikasi masalah dan menyelesaikan masalah.

Menurut hasil penelitian Dewi, Lyesmaya dan Maulana (2024) yaitu saat siswa melakukan diskusi secara berkelompok, siswa banyak menemukan

informasi dari hasil diskusi yang dapat membantu mereka dalam menyelesaikan masalah. Pembelajaran semacam ini dapat meningkatkan kemampuan *Computational Thinking* siswa dalam mengidentifikasi masalah dan menemukan solusi melalui proses berpikir dan berdiskusi.

Model *Problem Based Learning* merupakan model pembelajaran yang berfokus pada siswa dengan cara menghadapkan mereka pada berbagai masalah yang dapat meningkatkan kemampuan konseptual dan mempengaruhi kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah yang diberikan (Setiani, Lukman & Suningsih, 2020). PBL memiliki beberapa tahapan yang dapat mendukung indikator *Computational Thinking* siswa yang terdiri dari, 1) melibatkan merumuskan masalah melalui analisis atau dekomposisi, 2) mengelompokkan komponen-komponen masalah untuk menemukan solusinya melalui abstraksi, 3) proses menentukan langkah-langkah penyelesaian masalah dari awal sampai akhir melalui algoritma, dan 4) pengenalan pola yang melibatkan mengenali persamaan atau perbedaan pola saat menganalisis masalah (Azizah, Roza & Maimunah, 2022).

Tahapan tersebut antara lain, mengorientasi siswa pada masalah, mengorganisasikan siswa, membimbing siswa dalam melakukan investigasi mandiri dan kelompok, mengembangkan dan menyajikan hasil karya dan terakhir menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah (Nafiah & Suyanto, 2014). Berdasarkan tahapan tersebut, PBL dapat memberikan stimulus kepada siswa untuk mendefinisikan suatu masalah, memecahkan masalah menjadi bagian-bagian yang lebih ringan untuk dicari solusinya, dan merancang algoritma untuk mendapatkan solusi yang dapat digunakan agar siswa dapat mengeksplorasi kemampuan *Computational Thinking* mereka (Manullang & Simanjuntak, 2023).

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Pratiwi dan Akbar (2022) yaitu, pada tahap orientasi masalah dan pengorganisasian siswa dalam belajar, dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam mendeskripsikan informasi yang diketahui dalam permasalahan yang diberikan yang memicu siswa untuk menyelesaikan permasalahan dengan berdiskusi bersama teman sekelompok. Pada tahap membimbing penyelidikan, menjadikan siswa lebih berperan aktif dalam bekerja sama memecahkan permasalahan dengan kelompok sehingga tercipta rasa ingin tahu yang tinggi dan siswa termotivasi dalam memecahkan masalah. Selanjutnya, pada tahap mengembangkan dan menyajikan hasil serta menganalisis dan mengevaluasi hasil dapat meningkatkan rasa percaya diri siswa dan

bersama dengan guru melakukan evaluasi dan refleksi terhadap hasil diskusi mereka.

Hasil penelitian Sartina, Maylani, dan Limiansih (2023) menjelaskan bahwa dekomposisi terjadi saat siswa diorganisir untuk belajar, yaitu ketika mereka dalam kelompok diminta mempelajari petunjuk penyelesaian masalah yang diberikan. Algoritma muncul ketika guru membimbing siswa dalam penyelidikan, baik kelompok maupun individu, di mana siswa berdiskusi mengikuti langkah-langkah penyelesaian masalah. Pada proses ini, pengenalan pola terjadi saat siswa mencoba menyusun solusi dari masalah yang diberikan. Fase abstraksi muncul pada tahap pengembangan dan penyajian hasil, di mana siswa diminta membuat kesimpulan dan menyampaikan hasil dari penyelesaian masalah yang mereka temukan.

PBL yang diintegrasikan dengan media animasi dapat menciptakan lingkungan belajar yang lebih menyenangkan dan efektif dengan menyediakan gambar visual dan elemen interaktif. Hal ini tidak hanya meningkatkan minat siswa, tetapi juga membantu mereka dalam memahami dan menguasai materi pelajaran dengan lebih baik sehingga dapat meningkatkan kemampuan CT siswa. Menurut Daniati (2020) penerapan media animasi dalam pembelajaran, dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa. Melalui media animasi yang interaktif dapat mewakili permasalahan yang dihadapi untuk memicu siswa dalam berpikir secara analitis, memunculkan berbagai kemungkinan solusi pemecahan masalah, sehingga dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam berpikir secara logis dan kritis, yang merupakan aspek penting dalam CT.

Penerapan model pembelajaran dan media pembelajaran yang menyenangkan menjadi salah satu faktor yang dapat mempengaruhi motivasi siswa untuk belajar. Melalui model *problem based learning* berbantuan media animasi memberikan kesempatan kepada setiap siswa untuk menemukan dan menyampaikan ide-ide mereka dalam proses pembelajaran. Hal ini dapat merangsang keaktifan dan motivasi siswa dalam pembelajaran. Menurut Wuryati dan Kartowagiran (2016), media animasi dapat meningkatkan motivasi belajar siswa. Motivasi belajar yang tinggi dapat mendorong siswa untuk lebih aktif dalam proses pembelajaran, sehingga menyebabkan peningkatan kemampuan *Computational Thinking* siswa.

Dengan demikian, penerapan model PBL berbantuan media animasi dapat meningkatkan kemampuan CT siswa yaitu dengan cara. Pertama, model PBL mendorong siswa untuk berpikir secara sistematis dan kritis dalam memecahkan masalah, yang merupakan aspek penting dari CT. Kedua, media

animasi dapat membantu siswa memahami konsep dan proses pemecahan masalah dengan lebih baik, sehingga dapat meningkatkan pemahaman mereka tentang CT.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, analisis data serta pembahasan, maka dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh penerapan Model *Problem Based Learning* berbantuan media animasi terhadap *Computational Thinking* siswa kelas XI SMAN 1 Praya Barat dengan nilai signifikansi sebesar $0,000 < 0,05$ didukung oleh nilai rata-rata terkoreksi kelas eksperimen lebih besar daripada nilai rata-rata terkoreksi kelas kontrol.

Referensi

- Azizah, N. I., Roza, Y., & Maimunah, M. (2022). Proses Berpikir Komputasi Siswa SMA Dalam Menyelesaikan Masalah Barisan dan Deret. *Jurnal Analisa*, 8 (1), 21-35. <https://doi.org/10.15575/ja.v8i1.17917>
- Azizah, N., Setiadi, D., Lestari, T. A., & Jufri, A. W. (2024). Pengaruh Model *Problem Based Learning* Berbantuan *Smart Apps Creator* Terhadap Kemampuan *Computational Thinking* Siswa. *Journal of Classroom Action Research*, 6(2), 371-377. <https://doi.org/10.29303/jcar.v6i2.7711>
- Busdayu, Z. A., Rahmawati, N., & Setiadi, D. (2023). Penerapan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* dalam Meningkatkan Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi (HOTS). *Journal of Classroom Action Research*, 5(4), 449-453. <https://doi.org/10.29303/jcar.v5i4.5537>
- Daniati, N.T. (2020). Video Refrensi Sebagai Solusi Animasi Pembelajaran 3D Di Tengah Pandemi Covid-19. *Ideguru: Jurnal Karya Ilmiah Guru*, 5(1), 64-70. <https://doi.org/10.51169/ideguru.v5i1.128>
- Dewi, J. P., Lyesmaya, D., & Maulana, L. H. (2024). Pengaruh Model *Problem Based Learning* (PBL) Terhadap Kemampuan erpikir Komputasi Pada Materi Pengukuran Kelas IV. *PENDAS: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 9(1), 3275-3285. <https://doi.org/10.23969/jp.v9i1.12678>
- Elvira, F. S., Roshayanti, F., & Baedhowi, S. (2020). Efektifitas Model *Problem Based Learning* Berbantuan Media Animasi Terhadap Keterampilan Berbicara dan Hasil Belajar. *Jurnal Imiah Pendidikan dan Pembelajaran*, 4 (3), 511-521. <https://doi.org/10.23887/jipp.v4i3.25502>
- Fricticarani, A., Hayati, A., Ramdani, R., Hoironisa, I., & Rosdalina, G. M. (2023). Strategi pendidikan

- untuk sukses di era teknologi 5.0. *Jurnal Inovasi Pendidikan Dan Teknologi Informasi (JIPTI)*, 4(1), 56-68. <https://doi.org/10.52060/pti.v4i1.1173>
- Gunawan, G., Purwoko, A. A., Ramdani, A., & Yustiqvar, M. (2021). Pembelajaran menggunakan learning management system berbasis moodle pada masa pandemi covid-19. *Indonesian Journal of Teacher Education*, 2(1), 226-235.
- Hasanah, U., & Haryadi, H. (2022). Pendampingan Mahasiswa dalam Berpikir Secara Komputasi (*Computational Thinking*). *Abdinesia: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(1), 7-14.
- Ifriliya, L. (2022). Potensi Implementasi *Computational Thinking* pada Pembelajaran Fisika. *UPEJ Unnes Physics Education Journal*, 11(3), 1-14. <https://doi.org/10.15294/upej.v11i3.59969>
- Kilbane, C. R., & Milman, N. B. (2013). *Teaching models: Designing instruction for 21st century learners*. Pearson Higher Ed.
- Lubis, N. S., & Nasution, M. I. P. (2023). Perkembangan Teknologi Informasi Dan Dampaknya Pada Masyarakat. *Kohesi: Jurnal Sains dan Teknologi*, 1(12), 41-50. <https://doi.org/10.3785/kohesi.v1i12.1311>
- Manullang, S. B., & Simanjuntak, E. (2023). Pengaruh Model *Problem Based Learning* terhadap Kemampuan *Computational Thinking* Berbantuan Media Geogebra. *Journal on Education*, 6(1), 7786-7796. <https://doi.org/10.31004/joe.v6i1.4127>
- Mauliani, A. (2020). Peran Penting *Computational Thinking* terhadap Masa Depan Bangsa Indonesia. *Jurnal Informatika dan Bisnis*, 9 (2).
- Muhali, M. (2019). Pembelajaran inovatif abad ke-21. *Jurnal Penelitian dan Pengkajian Ilmu Pendidikan: E-Saintika*, 3(2), 25-50. <https://doi.org/10.36312/e-saintika.v3i2.126>
- Nafiah, Y. N., & Suyanto, W. (2014). Penerapan Model *Problem Based Learning* Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, 4(1). <http://dx.doi.org/10.21831/jpv.v4i1.2540>
- Nasral, N., & Meliandika, R. (2022). Pengaruh Model PBL (*Problem Based Learning*) dengan Media Animasi Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Biologi Siswa di SMAN I Kota Bengkulu. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 6(1), 672-683. <https://doi.org/10.31004/jptam.v6i1.2963>
- Nurfitriyani., Makki, M., & Husniati (2022). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Pada Mata Pelajaran Matematika: Studi Pembelajaran Menggunakan Model *Problem Based Learning* (PBL). *Journal of Classroom Action Research*, 4(3), 39-45. <https://doi.org/10.29303/jcar.v4i3.1884>
- Pratiwi, G. L., & Akbar, B. (2022). Pengaruh Model *Problem Based Learning* Terhadap Keterampilan *Computational Thinking* Matematis Siswa Kelas IV SDN Kebon Bawang 03 Jakarta. *Didaktik: Jurnal Ilmiah PGSD STKIP Subang*, 8(1), 375-385. <https://doi.org/10.36989/didaktik.v8i1.302>
- Ramdani, A., Jufri, A. W., Gunawan, G., Fahrurrozi, M., & Yustiqvar, M. (2021). Analysis of students' critical thinking skills in terms of gender using science teaching materials based on the 5E learning cycle integrated with local wisdom. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 10(2), 187-199. <https://doi.org/10.15294/jpii.v10i2.29956>
- Sartina, D., Maylani, S., & Limiansih, K. (2023). Integrasi Pemikiran Komputasi Dalam Pembelajaran Proyek Topik Energi Alternatif Kelas III Sekolah Dasar. *Prima Magistra: Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 4(3), 294-304. <https://doi.org/10.37478/jpm.v4i3.2773>
- Setiani, A., Lukman, H. S., & Suningsih. (2020). Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Menggunakan Strategi *Problem Based Learning* Berbantuan *Mind Mapping*. *Jurnal Prisma*, 9(2), 128-135. <https://doi.org/10.35194/jp.v9i2.958>
- Setiawati, L. (2016). Penerapan Media Animasi Sebagai Inovasi dalam Pembelajaran di Sekolah Dasar Ciledug 2 Kecamatan Ngamprah Kabupaten Bandung Barat. *Jurnal Penelitian Pendidikan*, 16(1). <https://doi.org/10.17509/jpp.v16i1.2487>
- Syamsidah, S., & Hamidah Suryani, H. (2018). *Buku Model Problem Based Learning (PBL): Mata Kuliah Pengetahuan Bahan Makanan*. Yogyakarta: Deepublish.
- Syarifuddin, M., Risa, D. F., Hanifah, A. I., & Ir Nurussa'adah, M. T. (2019). Experiment *Computational Thinking*: Upaya Meningkatkan Kualitas *Problem Solving* Anak Melalui Permainan GORLIDS. *E-Jurnal Mitra Pendidikan*, 3(6), 807-822.
- Umar, U. (2018). *Learning Classroom Environment (LCE) and Smart Learning Environments (SLEs) Urgensi, Adaptasi dalam Penciptaan Pembelajaran Abad 21*. *Jurnal Al-Qalam*, 10(2), 1-12.
- Wuryati, U., & Kartowagiran, B. (2016). Pengembangan Media Video Animasi Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar dan Karakter Kerja Keras Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Karakter*, 7(2). <http://dx.doi.org/10.21831/jpk.v6i2.12055>

-
- Yustiqvar, M., Hadisaputra, S., & Gunawan, G. (2019). Analisis penguasaan konsep siswa yang belajar kimia menggunakan multimedia interaktif berbasis green chemistry. *Jurnal Pijar Mipa*, 14(3), 135-140. <https://doi.org/10.29303/jpm.v14i2.1299>
- Zakaria, N. I., & Iksan, Z. H. (2020). *Computational Thinking Among High School Students*. *Universal Journal Of Educational Research*, 8(11). [10.13189/ujer.2020.082102](https://doi.org/10.13189/ujer.2020.082102)