

**PENGEMBANGAN MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS GAME DENGAN
PENDEKATAN *PROBLEM BASED LEARNING* (PBL) UNTUK MENINGKATKAN
KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH PADA *COMPUTATIONAL THINKING*
SISWA**

TESIS

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh Gelar Magister Pendidikan
Program Studi Pendidikan Ilmu Komputer



Oleh

Kiki Muhamad Rizky

2105426

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

2025

LEMBAR HAK CIPTA

PENGEMBANGAN MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS GAME DENGAN PENDEKATAN *PROBLEM BASED LEARNING* (PBL) UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH *COMPUTATIONAL THINKING* SISWA

Oleh :

Kiki Muhamad Rizky

2105426

Sebuah tesis yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Magister
Pendidikan Ilmu Komputer

© Kiki Muhamad Rizky 2025

Universitas Pendidikan Indonesia

Januari 2025

Hak Cipta dilindungi undang-undang Proposal ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian, dengan dicetak ulang, difoto kopi, atau dengan cara lainnya tanpa izin dari peneliti.

LEMBAR PENGESAHAN

TESIS

**PENGEMBANGAN MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS GAME DENGAN
PENDEKATAN *PROBLEM BASED LEARNING* (PBL) UNTUK MENINGKATKAN
KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH *COMPUTATIONAL THINKING* SISWA**

Oleh:

Kiki Muhamad Rizky

2105426

Disetujui dan disahkan oleh:

Pembimbing 1

Pembimbing 2



Dr. Asep Wahyudin, M.T

NIP. 197112232006041001



Dr. Rasim, M.T

NIP. 197407252006041002

Penguji I

Penguji II



Prof. Dr. Munir, M.IT.

NIP. 196603252001121001



Prof. Dr. Lala Septem Riza, M.T.

NIP. 197809262008121001

Mengetahui,

Ketua Program Studi Magister Pendidikan Ilmu Komputer



Prof. Dr. Lala Septem Riza, M.T.

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis dengan judul “ Pengembangan Model Pembelajaran Berbasis Game Dengan Pendekatan *Problem Based Learning* (PBL) untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah *Computational Thinking* Siswa” 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/sanksi apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya.

Bandung, Januari 2025

Kiki Muhamad Rizky

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT. atas segala karunia-Nya sehingga dapat menyelesaikan tesis yang berjudul “Pengembangan Model Pembelajaran Berbasis Game dengan Pendekatan *Problem Based Learning* (PBL) Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah *Computational Thinking* Siswa”. Proses penyelesaian tesis ini mendapat dukungan pemikiran, moril dan materil dari berbagai pihak. Untuk itu penulis menyampaikan penghargaan dan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Dr. Asep Wahyudin, M.T, selaku pembimbing 1 yang telah membimbing dan mengarahkan penulis dengan memberikan ilmu, saran, koreksi, dan arahan dengan penuh kesabaran sejak awal bimbingan hingga tesis ini selesai.
2. Dr. Rasim, M.T. selaku pembimbing 2 yang telah membimbing dan mengarahkan penulis dengan memberikan ilmu, saran, koreksi, dan arahan dengan penuh kesabaran sejak awal bimbingan hingga tesis ini selesai.
3. Prof. Dr. Lala Septem Riza, M.T. selaku ketua Program Studi Magister Pendidikan Ilmu Komputer yang membimbing penulis dan memberikan informasi tentang tesis hingga selesai.
4. Orang tua yang tak pernah lelah mendoakan untuk keberhasilan anaknya, serta kedua mertua yang selalu mensupport dengan tulus
5. Istri yang selalu memberikan do'a dan dukungan dalam menyelesaikan pembuatan tulisan ini.
6. Rekan-rekan dan sahabat seperjuangan atas doa dan pengharapan yang tulus.

Bandung, Januari 2025

Kiki Muhamad Rizky

ABSTRAK

Mata Pelajaran informatika merupakan salah satu mata pelajaran yang ada dalam kurikulum Merdeka. Terdapat kendala yang dirasakan oleh siswa pada materi yang ada dalam mata pelajaran ini, khususnya materi *computational thinking* dan jaringan komputer. Oleh karena itu, dibutuhkan suatu inovasi pembelajaran untuk menyelesaikan permasalahan tersebut sekaligus untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah *computational thinking* pada peserta didik. Pengukuran terkait pemahaman materi, pemecahan masalah, peneliti menggunakan tes tertulis kepada siswa melalui pretest dan posttest. Desain penelitian yang digunakan yaitu One-Gathering Pretest-Posttest. Sampel yang digunakan yaitu kelas X TJKT 2 dengan jumlah siswa 35. Data yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan pretest dan posttest dengan pemberian soal sebanyak 20 butir soal. Pengujian tes dilakukan dengan uji validitas, reliabilitas, indeks kesukaran, dan daya pembeda soal. Data analisis menggunakan gain skor. Hasil dari penelitian adalah : 1) Rancangan model pembelajaran berbasis game dengan pendekatan *problem based learning* (PBL) untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah *computational thinking* siswa 2) Multimedia yang dikembangkan memiliki presentase penilaian 88% dari ahli media dan 81 % dari ahli materi; 3) Nilai rata-rata pretest sebelum diberikan treatment menggunakan media pembelajaran diperoleh nilai 53,37 dan nilai rata-rata posttest setelah diberikan treatment menggunakan media pembelajaran dengan pendekatan *problem based learning* diperoleh nilai 83,14. Kemudian diperoleh nilai gain sebesar 0,6538 dalam kategori sedang; 4) Siswa memberikan respon positif terhadap penggunaan media pembelajaran ini, hal ini dapat dilihat dari presentase sebesar 89,18 % dengan kategori baik sekali. Dapat disimpulkan media pembelajaran berbasis game dengan pendekatan PBL dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa *computational thinking* pada matapelajaran jaringan computer. **Kata kunci** : Pembelajaran berbasis game, *Problem based learning*, *Computational thinking*.

ABSTARCT

Informatics is one of the subjects included in the Merdeka curriculum. There are obstacles experienced by students in the material covered in this subject, particularly in computational thinking and computer networks. Therefore, an innovative learning approach is needed to address these issues while also enhancing students' computational thinking problem-solving skills. Measurement related to material understanding and problem-solving, the researcher used written tests for students through pretest and posttest. The research design used is the One-Group Pretest-Posttest. The sample used is class X TJKT 2 with a total of 35 students. The data used in this study employed pretest and posttest with the provision of 20 questions. The test was conducted with validity, reliability, difficulty index, and item discrimination tests. Data analysis uses gain scores. The results of the research are: 1) The design of a game-based learning model with a problem-based learning (PBL) approach to enhance students' computational thinking problem-solving skills. 2) The developed multimedia received an evaluation percentage of 88% from media experts and 81% from content experts; 3) The average pretest score before treatment using the learning media was 53.37, and the average posttest score after treatment using the learning media with a problem-based learning approach was 83.14. Then a gain value of 0.6538 was obtained in the moderate category; 4) Students responded positively to the use of this learning media, as evidenced by a percentage of 89.18% in the very good category. It can be concluded that game-based learning media with a PBL approach can enhance students' problem-solving abilities in computational thinking in the subject of computer networks.

Keywords: *Game-based learning, Problem-based learning, Computational thinking*

DAFTAR ISI

LEMBAR HAK CIPTA.....	i
PERNYATAAN	iii
UCAPAN TERIMA KASIH.....	iv
ABSTRAK.....	v
<i>ABSTARCT</i>	vi
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	9
1.3 Batasan Masalah	9
1.4 Tujuan Penelitian	9
1.5 Manfaat Penelitian	10
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	11
2.1 Peta Literatur.....	11
2.2 <i>Problem Based Learning</i> (PBL).....	12
2.3 Kemampuan Pemecahan Masalah.....	15
2.3.1 Langkah-Langkah Pemecahan Masalah	17
2.4 Media Pembelajaran.....	17
2.4.1 Pengertian Media Pembelajaran.....	17
2.4.2 Manfaat Media Pembelajaran	18
2.5 <i>Computational Thinking</i>	21
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	28
3.1 Metode Penelitian	28

3.2	Desain Penelitian	29
3.3	Prosedur dan Tahapan Penelitian	29
3.3.1	Tahap Analisis	31
3.3.2	Tahap Desain	32
3.3.3	Tahap Pengembangan	33
3.3.4	Tahap Implementasi.....	33
3.3.5	Tahap Penilaian	34
3.4	Populasi dan Sampel	34
3.5	Instrumen Penelitian	34
3.5.1	Instrumen Studi Lapangan	34
3.5.2	Instrumen Soal	35
3.5.3	Instrumen Penilaian Media	35
3.6	Teknik Analisis Data.....	37
3.6.1	Analisis Data Instrumen Studi Lapangan	37
3.6.2	Analisis Instrumen Soal	37
3.6.3	Analisis Data.....	40
3.6.4	Analisis data Validasi Ahli Media dan Ahli Materi	42
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		43
4.1	Rancangan Model Pembelajaran Berbasis Game dengan Pendekatan <i>Problem Based Learning</i> (PBL) Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah <i>Computational Thinking</i> Siswa	43
4.2	Hasil Penelitian	45
4.1.1	Tahap Analisis	45
4.1.2	Tahap Desain	49
4.1.3	Tahap Pengembangan	61
4.1.4	Tahap Implementasi.....	72
4.1.5	Tahap Penilaian	73

4.3 Pembahasan	79
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	76
5.1 Kesimpulan	76
5.2 Saran	76
DAFTAR PUSTAKA	77
LAMPIRAN.....	84

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Pembelajaran PBL menurut ahli	13
Tabel 2.2 Tabel Pembelajaran PBL.....	14
Tabel 2.3 Langkah Pemecahan Masalah Menurut Ahli.....	17
Tabel 2.4 Indikator Berpikir Komputasi	25
Tabel 3.1 Penilaian Materi Multimedia Pembelajaran Berdasarkan <i>Learning Object Review Instrument</i> (LORI)	35
Tabel 3.2 Penilaian Multimedia Pembelajaran Berdasarkan <i>Learning Object Review Instrument</i> (LORI)	36
Tabel 3.3 Klasifikasi Validitas Butir Soal.....	38
Tabel 3.4 Klasifikasi Reliabilitas Soal	39
Tabel 3.5 Klasifikasi Indeks Kesukaran.....	40
Tabel 3.6 Klasifikasi Daya Pembeda	40
Tabel 3.7 Klasifikasi Penilaian Gain.....	42
Tabel 3.8 Klasifikasi perhitungan nilai validasi ahli	42
Tabel 4.1 Hasil Respon Siswa Tentang Materi yang Dianggap Sulit	46
Tabel 4. 2 Hasil Respon Siswa Tentang Metode Guru Dalam Pembelajaran Informatika	46
Tabel 4. 3 Hasil Respon Siwa Tentang Media yang digunakan Guru Dalam Pembelajaran Informatika	46
Tabel 4. 4 Media yang diharapkan Peserta Didik.....	47
Tabel 4. 5 Spesifikasi Minimum Perangkat Keras	49
Tabel 4. 6 Hasil Uji Validitas.....	50
Tabel 4. 7 Hasil Reliabilitas	51
Tabel 4. 8 Hasil Uji Tingkat Kesukaran.....	52
Tabel 4. 9Hasil Uji Daya Pembeda	53
Tabel 4. 10 Langkah-Langkah Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) dalam Media Pembelajaran Berbasis Game.....	55
Tabel 4. 11 Storyboard Media.....	57
Tabel 4. 12Validasi Media oleh Ahli Materi.....	70
Tabel 4. 13Validasi Media oleh Ahli Media	71
Tabel 4. 14 Nilai Hasil Pretest dan Posttest	74
Tabel 4. 15 Hasil Uji Normalitas	74
Tabel 4. 16 Hasil Uji Perbedaan Dua Rata-Rata	75
Tabel 4. 17 Analisis Indeks Gain.....	75
Tabel 4. 18 Rangkuman Analisis Skor N-Gain Siswa.....	76
Tabel 4. 19 Hasil Tanggapan Peserta Didik	77

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Grafik Materi yang Belum di Pahami.....	3
Gambar 2.1 Peta Literatur.....	11
Gambar 2.2 Bagian Utama Computational Thinking.....	22
Gambar 2.3 Flowchart algoritma pembuatan kentang goreng.....	24
Gambar 3.2 Model Pengembangan Multimedia Model Siklus Hidup Menyeluruh (Munir, 2013)	28
Gambar 3.3 Pretest-Posttest Control Group Design.....	29
Gambar 3.4 Prosedur atau Tahapan Penelitian.....	30
Gambar 3.5 Skala Kualifikasi perhitungan perangkat lunak	42
Gambar 4. 1 Model Pengembangan Pembelajaran Berbasis Game Dengan Pendekatan <i>Problem Based Learning</i> (PBL).....	43
Gambar 4.2 Flowchart Media	57
Gambar 4.3 Antarmuka Menu Utama	61
Gambar 4.4 Antarmuka Cara Bermain.....	62
Gambar 4.5 Antarmuka Info	62
Gambar 4.6 Antarmuka Login	63
Gambar 4.7 Antarmuka Orientasi Masalah 1	63
Gambar 4.8 Antarmuka Orientasi Masalah 2	63
Gambar 4.9 Antarmuka Orientasi Masalah 3	64
Gambar 4.10 Antarmuka Ruang Utama	64
Gambar 4.11 Antarmuka Mengorganisir Peserta Didik 1	65
Gambar 4. 12Antarmuka Mengorganisir Peserta Didik 2	65
Gambar 4. 13Antarmuka Penyelidikan Masalah Video Computational Thinking.....	65
Gambar 4. 14Antarmuka Penyelidikan Masalah Video Perangkat Keras Jaringan	66
Gambar 4. 15 Antarmuka Penyelidikan Masalah Video IP Address	66
Gambar 4.16 Antarmuka Permasalahan 1	67
Gambar 4.17 Antarmuka Permasalahan 2	67
Gambar 4. 18Antarmuka Permasalahan 3.....	67
Gambar 4. 19 Antarmuka Permasalahan 4.....	68
Gambar 4. 20Antarmuka Permasalahan 5.....	68
Gambar 4. 21Antarmuka Permasalahan 5.....	68
Gambar 4. 22Antarmuka Soal 1.....	69
Gambar 4. 23 Antarmuka Soal 2.....	69
Gambar 4. 24 Antarmuka Hasil Evaluasi.....	70
Gambar 4. 25 Hasil Validasi Ahli Materi.....	71
Gambar 4. 26 Hasil Validasi Ahli Media.....	71
Gambar 4. 27 Interpretasi Tanggapan Peserta Didik.....	79

DAFTAR PUSTAKA

- Adam, K., Lightfoot, R., Chowdhury, M., & Donaldson, J. (2023). Cultivating Computational Thinking through Game-Based Learning. *Frontiers in Education Conference*. <https://doi.org/10.1109/fie58773.2023.10342931>
- AECT (Association for Educational Communication and Technology). Evaluating Media Programs District and School, Washington, D.C : The Association, 1976
- Alam, A., Ullah, S., and Ali, N. (2017). The effect of learning-based adaptivity on students' performance in 3D-virtual learning environments. *Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) Access*, 6(2017), 3400-3407
- Alias Masek & Sulaiman Yamin. (2011). The Effect of Problem Based Learning on Critical Thingking Ability: A Theoretical and Empirical Review. *Journal of International Review of Social Sciences and Humanities*, Vol.2 (1), hlm. 215-221
- Alrahlah, A. (2016). How effective the problem-based learning (PBL) in dental education. A critical review. *The Saudi Dental Journal*, 28, 155 - 161.
- Arief S Sadiman, dkk. 2008. *Media Pendidikan*. Jakarta : PT Raja Grafindo Persada
- Arsyad, Azhar. (2002). *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada
- Arsyad, Azhar. (2011). *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada
- Asih, N., & Ramdhani, S. (2019). Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis dan Kemandirian Belajar Siswa Menggunakan Model Pembelajaran Means End Analysis. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(3), 435-446.
- Barrett, Terry & Cashman, Diane. (2010). *A Practitioner's Guide to Enquiry and Problem-based learning: Case Studies from University College Dublin*.
- BBC Bitsize. (n.d.). KS3 Computer Science : Computational Thinking - Revision 1. Retrieved from BBC Bitsize: <https://www.bbc.com/education/guides/zp92mp3/revision/>
- Bell, S. (2010). Project-Based Learning for the 21st Century: Skills for the Future. *The Clearing House: A Journal of Educational Strategies, Issues and Ideas*, 83(2), 39–43. <https://doi.org/10.1080/00098650903505415>
- Bhuiyan, T., & Mahmud, I. (2015, November). Digital game-based education: A meta analysis. *In International Conference of Inclusive Innovation and Innovative Management (ICIIM 2015), Thailand* (pp. 134-140).

- Buck Institute for Education. (1999). What is Project Based Learning?
<https://www.pblworks.org/what-is-pbl>
- Capon, N., & Kuhn, D. (2004). What “s So Good About Problem-Based Learning ? 22(1), 61–79
- Carriger, M.S. (2015). Problem-based learning and management development – Empirical and theoretical considerations. *The International Journal of Management Education*, 13, 249-259.
- Carson, Jamin. (2007). A Problem With Problem Solving: Teaching Thinking Without Teaching Knowledge.
- Cocco, S. (2006). Student leadership development: The contribution of project-based learning. In ProQuest Dissertations and Theses (Issue April).
https://www.collectionscanada.gc.ca/obj/thesescanada/vol2/002/MR17869.PDF?oclc_number=271429340
- CSTA and ISTE (2011). Computational Thinking in K–12 Education leadership toolkit.
- Curzon, Paul dan McOwan, Peter W. *The Power of Computational Thinking*. London: World Scientific, 2017.
- Daryanto. (2019). *Media Pembelajaran Peranannya Sangat Penting Dalam Mencapai Tujuan Pembelajaran*. Yogyakarta: Gava Media
- Devi, P. K. (2009). *Pengembangan Perangkat Pembelajaran*. Bandung: P4TK IPA.
- Elaine H.J. Yew, Karen Goh, Problem-Based Learning: An Overview of its Process and Impact on Learning, *Health Professions Education*, Volume 2, Issue 2, 2016, Pages 75-79, ISSN 2452-3011, <https://doi.org/10.1016/j.hpe.2016.01.004>.
- Eunyoung Choi, Ruth Lindquist, Yeongsuk Song, Effects of problem-based learning vs. traditional lecture on Korean nursing students' critical thinking, problem-solving, and self-directed learning, *Nurse Education Today*, Volume 34, Issue 1, 2014, Pages 52-56, ISSN 0260-6917, <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2013.02.012>.
- Fajar, N,A , Purnamawati dan Jaya Hendra (2018). Efektivitas Penggunaan Virtual Learning Terhadap Motivasi dan Hasil Belajar Siswa di SMK Negeri 2 Makasar. Tesis. Program Studi Pendidikan Teknologi dan Kejuruan, Program Pascasarjana. Makasar
- Grover, S., & Pea, R. (2013). Computational Thinking in K–12: A Review of the State of the Field. *Educational Researcher*, Vol. 42 No. 1, 38-43.
- Ge, X., & Ifenthaler, D. (2018). Designing Engaging Educational Games and Assessing Engagement in Game-Based Learning. In *Gamification in Education : Breakthroughs*

- in Research and Practice. IGI Global, 1-19. doi:<https://doi.org/10.4018/978-1-5225-5198-0.ch0 01>
- Hake, R. R. (1999). Analyzing Change/Gain Scores. California: Dept. of Physics, Indiana University
- Hamalik, Oemar. (2005). Proses Belajar Mengajar. Jakarta : Bumi Aksara
- Hamalik, Oemar. (2014). Proses Belajar Mengajar. Jakarta: PT. Bumi Aksara
- Harisuddin, M. I. (2021). Kemampuan pemecahan masalah matematis dan kemandirian belajar siswa dengan pjj dimasa covid-19. Teorema: Teori Dan Riset Matematika, 6(1), 98–106.
- Hosnan. (2014). Pendekatan Saintifik dan Kontekstual dalam Pembelajaran Abad 21. Bogor: Penerbit Ghalia Indonesia.
- Hwang, G.-J., Tsai, C.-C., & Yang, S. J. H. (2008). Criteria, strategies and research issues of context-aware ubiquitous learning. Educational Technology & Society, 11(2), 81–91.
- Inel Ekici, Didem & Balm, Ali. (2010). The effects of using problem-based learning in science and technology teaching upon students' academic achievement and levels of structuring concepts. Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching. 11.
- Kalelioğlu, F. (2018). Characteristics of studies conducted on computational thinking: A content analysis. In Computational thinking in the STEM disciplines (pp. 11-29). Springer, Cham.
- Kalelioglu, Filiz & Gulbahar, Yasemin. (2016). A Framework for Computational Thinking Based on a Systematic Research Review. Modern Computing. Vol. 4, No. 3, hal 583-596.
- Karakoç, B., Eryılmaz, K., Özpolat, E. T., & Yıldırım , İ. (2020). The Effect of Game-Based Learning on Student Achievement: A Meta-Analysis Study. Technology, Knowledge and Learning, 27, 207-222. doi:<https://doi.org/10.1007/s10758-020-09471-5>
- Kanchanachaya, N., & Shinasharkey, T. (2015). A Study on Interactions Between Anonymous and Non-anonymous Pre-service Teachers in Blended Learning Using Creative Problem Solving Technique to Enhance Pre-service Teachers' Ability in Professional Practices. Procedia - Social and Behavioral Sciences, 174, 2401-2406.
- Katz, L. G., & Chard, S. C. (2000). Engaging Children's Minds: The Project Approach. Second Edition. Connecticut: Ablex Publishing Corporation, Stamford.
- Krath, J., Schürmann, L., & Korflesch, H. F. (2021). Revealing the theoretical basis of gamification: A systematic review and and analysis of theory in research on

- gamification, serious games, and game-based learning. *Computers in Human Behavior*, 125, Article 106963. . doi:<https://doi.org/10.1016/j.chb.2021.106963>
- Koparan, T., & Güven, B. (2015). The effect of project-based learning on students' statistical literacy levels for data representation. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 46(5), 658–686. <https://doi.org/10.1080/0020739X.2014.995242>
- Kozhevnikov, M., Gurlitt, J., and Kozhevnikov, M. (2013). Learning relative motion concepts in immersive and non-immersive virtual environments. *Journal of Science Education and Technology*, 22(6), 952-962.
- Krajcik, Joseph S. and Blumenfeld, P. C. (1997). Project-Based Learning (pp. 317–334). <https://doi.org/10.1017/CBO9780511816833.020>
- Kurniasih, & Sani. (2014). Langkah-langkah Discovery Learning. 68-71.
- Kustandi dan Bambang Sutjipto. 2016. Media Pembelajaran Manual dan Digital. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Larmer, J., & Mergendoller, J. (2015). Setting the standard for project-based learning: A proven approach to rigorous classroom instruction. In *Engineering (Issues 1–2)*. USA: Buck Institute for Education.
- Lathifah, A., Asrowi, A., & Efendi, A. (2023). Development of game-based learning media to encourage students' computational thinking. *World Journal on Educational Technology*. <https://doi.org/10.18844/wjet.v15i3.7558>
- Lathifah, A., Asrowi, A., & Efendi, A. (2023). Development of game-based learning media to encourage students' computational thinking. *World Journal on Educational Technology*. <https://doi.org/10.18844/wjet.v15i3.7558>
- Lestari, S. D., Sumarni, S., & Riyadi, M. (2022). Kemampuan pemecahan masalah matematis siswa SMK ditinjau dari gaya kognitif field independent dan field dependent. *Range: Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(2), 113-128.
- Loyens, S. M., Jones, S. H., Mikkers, J., & van Gog, T. (2015). Problem-based learning as a facilitator of conceptual change. *Learning and Instruction*, 38, 34–42.
- Loyens, S.M., Kirschner, P.A., & Paas, F. (2019). Problem-Based Learning. *Oxford Research Encyclopedia of Education*.
- Liu , Z. Y., Shaikh, Z. A., & Gazizova, F. (2020). Using the Concept of Game-Based Learning in Education. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*, 15(14), pp. 53–64. <https://doi.org/10.3991/ijet.v15i14.14675>.

- Mahnun, Nunu. (2012). Media Pembelajaran (Kajian terhadap Langkah – Langkah Pemilihan Media dan Implementasinya dalam Pembelajaran). Jurnal pemikiran islam. Vol. 37. (1).
- Mania, S. (2021). Pengembangan instrumen tes untuk mengukur kemampuan berpikir komputasi siswa. 4(1), 17–26. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v4i1.17-26>
- Mao, W., Cui, Y., Chiu, M. M., & Lei, H. (2022). Effects of Game-Based Learning on Students' Critical Thinking: A Meta-Analysis. *Journal of Educational Computing Research*, 59(8), 1682–1708. <https://doi.org/10.1177/07356331211007098>
- Marra, R., Jonassen, D. H., Palmer, B., & Luft, S. (2014). Why problem-based learning works: Theoretical foundations. *Journal on Excellence in College Teaching*, 25(3&4), 221-238.
- Masfuah, S., & Pratiwi, I. A. (2018). Pentingnya kemampuan pemecahan masalah dan karakter bersahabat. *Jurnal PGSD*, 1(0291), 178-183
- Miller, L. M., Chang, C. I., Wang, S., Beier, M. E., & Klisch, Y. (2011). Learning and motivational impacts of a multimedia science game. *Computers & Education*, 57, 1425–1433.
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A new framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*. 108(6), 1017-1054.
- Munir. (2013). *Multimedia dan Konsep Aplikasi Dalam Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Nana Sudjana, Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar, (Bandung: PT. Remaja Rosdakarya, 2010), hlm. 24
- Nana Sudjana. (2011). Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Nargundkar, Satish & Samaddar, Subhashish & Mukhopadhyay, Somnath. (2014). A Guided Problem-Based Learning (PBL) Approach: Impact on Critical Thinking. *Decision Sciences Journal of Innovative Education*. 12. 10.1111/dsji.12030.
- National Education Association (NEA). (2010). *Preparing 21st Century students for a global society: An Educator's Guide to the 'Four Cs.'* [Online] Diambil dari: <http://www.nea.org/assets/docs/A-Guide-to-Four-Cs.pdf>
- Ngalim Purwanto, Prinsip-Prinsip dan Teknik Evaluasi Pengajaran, (Bandung: PT. Remaja Rosdakarya, 1997), 44
- Nursyam. (2009). Panduan Kegiatan Pembelajaran Eksplorasi, Elaborasi, Konfirmasi. Jakarta: SMAN 78

- Pannen, P. (1999). Pengertian Sistem Pendidikan Terbuka dan Jarak Jauh. Dalam Tian Belawati, dkk. (Ed.), Pendidikan Terbuka dan Jarak Jauh. Jakarta: Universitas Terbuka. Hal. 11 – 29.
- Peckham, J. (2011). Is Computational Thinking the Fourth "R"? CSTA Voice, 2-3
- Phumeechanya, N., & Wannapiroon, P. (2014). Design of Problem-based with Scaffolding Learning Activities in Ubiquitous Learning Environment to Develop Problem-solving Skills. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 116, 4803-4808.
- Pratiwi, G. L., & Akbar, B. (2022). Pengaruh Model Problem Based Learning Terhadap Keterampilan Computational Thinking Matematis Siswa Kelas V SDN Kebon Bawang 03 Jakarta. *Didaktik : Jurnal Ilmiah PGSD FKIP Universitas Mandiri*, 8(1), 375–385
- Prayogi, I. (2024). Transformasi Pendidikan Abad XXI : Sebuah Bunga Rampai. Yogyakarta: K-Media.researcher, 15(2), 4-14.
- Rodríguez-martínez, J. A., González-calero, J. A., & Sáez-lópez, M. (2019). Computational thinking and mathematics using Scratch : an experiment with sixth-grade students Computational thinking and mathematics using Scratch : an experiment with sixth-grade students. *Interactive Learning Environments*, 0(0), 1–12. <https://doi.org/10.1080/10494820.2019.1612448>
- Rusman. (2013). Model-model Pembelajaran Mengembangkan Profesionalisme Guru Edisi Kedua. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Saifuddin Azwar, Tes Prestasi,(Yogyakarta : Liberty, 1987), 62
- Sani, R. A. (2014). Pembelajaran saintifik untuk implementasi kurikulum 2013. Bumi Aksara.
- Saraswati Mishra, Meenakshi Yadav, dan Kavita Choudhary. 2013. Ubiquitous Learning: Future of E-Learning. Diunduh pada tanggal 6 Maret 2023 dari https://www.researchgate.net/publication/280738952_Ubiquitous_learning_Future_of_e-learning
- Sardiman, S. 2006. Senior Secondary Education Project 2006. The Open Ended Approach. A New Tesis for Teaching Mathematics. Reston: Prentice Hall inc.
- Seehorn, D., Carey, S., Fuschetto, B., Lee, I., Moix, D., O'Grady-Cunniff, D., . . . Verno, A. (2011). K–12 Computer Science Standards. New York: Association for Computing Machinery, Inc.
- Seng, Tan & Chye, Stefanie & Tee, Teo. (2009). Problem-based Learning and creativity : A review of the literature.

- Shoimin, A. (2017). *68 Model Pembelajaran Inovatif dalam Kurikulum 2013*. Yogyakarta: Ar Ruzz Media.
- Shulman, L. (1986). Those Who Understand : Knowledge Growth In Teaching. *Educational Researcher*, 4-14.
- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Sofan*, A. (2013). *Pengembangan dan Model Pembelajaran dalam Kurikulum 2013*. Jakarta: Prestasi Pustakarya.
- Sudjana & Rivai. (2011). *Media Pengajaran*. Bandung: Sinar Baru Algensindo
- Sudjana (2005). *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Sudjana, N. 1997. *Dasar-dasar Proses Belajar Mengajar*. Bandung: PT. Sinar Baru Algensindo.
- Sugeng Susilo dan Esti Jununing, Kemampuan Berpikir Kritis dalam Membaca serta Kesesuaiannya dengan Inteligensi Mahasiswa Program Studi Sastra Inggris, *Jurnal ERUDIO*, Vol. 02 No. 01, Desember 2013, h. 59
- Sugiyono. (2016). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif R&B*. Bandung: Alfabeta.
- Sulaiman, A., & Azizah, S. (2020). Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis di Indonesia : Sebuah Tinjauan Literatur Sistematis. *Pedagogik : Jurnal Pendidikan*
- Sutratinah, T. (2001). *Suratinah Tirtonegoro (2001) mengemukakan hasil belajar*. Surabaya: Usaha Nasional.
- Tenzin Doleck, P. B. (2017). Algorithmic thinking, cooperativity, creativity, critical thinking, and problem solving: exploring the relationship between computational thinking skills and academic performance. *Journal of Computers in Education* 4, 355.
- Thomas, J. (2000). A Review of Research on Project Based Learning. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 1. <http://dx.doi.org/10.1038/s41539-019-0045>
- Tolga Erdogan, Nuray Senemoglu, Problem-based Learning in Teacher Education: Its Promises and Challenges, *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, Volume 116, 2014, Pages 459-463, ISSN 1877-0428, <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.01.240>.
- Torp, L., & Sage, S. (2002). *Problems as possibilities*. Alexandria, VA: ASCD.
- Trianto. (2010). *Model Pembelajaran Terpadu*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- W.J.S. Porwadarminata, *Kamus Besar Bahasa Indonesia*, (Jakarta : Balai Pustaka, 1991), 636

- Wilhelm, J., Sherrod, S., & Walters, K. (2008). Project-Based Learning Environments: Challenging Preservice Teachers to Act in the Moment. *The Journal of Educational Research*, 101(4), 220–233. <https://doi.org/10.3200/JOER.101.4.220-233>
- Wing, J. (2006). *Computational Thinking*. New York: ACM Press
- Yusof, K.B., Hassan, S., Jamaludin, M., & Harun, N.F. (2012). Cooperative Problem-based Learning (CPBL): Framework for Integrating Cooperative Learning and Problem-based Learning. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 56, 223-232.