

RANCANG BANGUN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS *MOBILE LEARNING* DENGAN MODEL *PROJECT-BASED LEARNING* UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KOMPUTASI SISWA



SKRIPSI

diajukan untuk memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana
Pendidikan Program Studi Pendidikan Ilmu Komputer

oleh:

Aldi Maulana

NIM 2000415

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN ILMU KOMPUTER
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN
ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
2025**

**RANCANG BANGUN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS *MOBILE*
LEARNING DENGAN MODEL PROJECT BASED LEARNING UNTUK
MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KOMPUTASI SISWA**

oleh:
Aldi Maulana

Sebuah skripsi yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Pendidikan pada Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan
Alam

© Aldi Maulana 2025
Universitas Pendidikan Indonesia
Januari 2025

Hak Cipta dilindungi Undang-Undang
Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau Sebagian, dengan dicetak
ulang, difotokopi, atau cara lainnya tanpa izin dari penulis

**RANCANG BANGUN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS MOBILE
LEARNING DENGAN MODEL PROJECT BASED LEARNING UNTUK
MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KOMPUTASI SISWA**

Disetujui dan disahkan oleh:

Pembimbing I



Dr. Wahyudin, M.T.

NIP. 197304242008121001

Pembimbing II



Erlangga, S. Kom., M.T.

NIP. 198607082018031001

Mengetahui,

Ketua Program Studi Pendidikan Ilmu Komputer



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

NIP. 197809262008121001

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Rancang Bangun Media Pembelajaran Berbasis *Mobile Learning* dengan Model *Project-Based Learning* untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Komputasi 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 dikemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Bandung, Januari 2025

Yang Membuat Pernyataan,

Aldi Maulana

NIM. 2000415

KATA PENGANTAR

Puji syukur kita panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa karena dengan rahmat dan karunia-Nya, peneliti dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul “Rancang Bangun Media Pembelajaran Berbasis *Mobile Learning* Dengan Model Project Based Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Komputasi Siswa” dengan baik meskipun terdapat banyak kekurangan di dalamnya.

Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam memperoleh gelar Sarjana Pendidikan untuk jenjang S1 pada Program Studi Pendidikan Ilmu Komputer Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Pendidikan Indonesia.

Peneliti menyadari bahwa penyusunan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna dikarenakan banyaknya kekurangan ataupun keterbatasan yang dimiliki peneliti. Oleh karena itu, peneliti menerima segala bentuk kritik dan saran yang membangun agar dapat meningkatkan kualitas dan tidak melakukan kesalahan yang sama pada penelitian-penelitian selanjutnya. Demikian yang dapat peneliti sampaikan. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca.

Bandung, Januari 2025

Yang Membuat Pernyataan,

Aldi Maulana

NIM. 2000415

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga peneliti dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini. Dalam proses penyusunan dan pelaksanaan penelitian, penulis mendapatkan banyak dukungan, bimbingan, dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya kepada:

1. Keluarga, terutama kedua orang tua tercinta, kedua kakak, serta seluruh keluarga yang telah memberikan dukungan moral, material, dan doa yang tiada henti demi kesuksesan penulis.
2. Bapak Prof. Dr. Lala Septem Riza, M.T. selaku Ketua Program Studi Pendidikan Ilmu Komputer yang telah memberikan dukungan, fasilitas, dan kebijakan yang memungkinkan penulis untuk menyelesaikan studi dengan baik.
3. Bapak Erlangga, S. Kom., M.T. selaku dosen wali yang telah memberikan arahan dan bimbingan selama masa perkuliahan.
4. Bapak Dr. Wahyudin, M.T. dan Bapak Erlangga, S. Kom., M.T. selaku dosen pembimbing skripsi yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan bimbingan dengan penuh kesabaran hingga terselesaikannya skripsi ini.
5. Bapak Fajar Amifatullah, S.Pd. selaku guru pembimbing di SMAS Laboratorium Percontohan UPI Bandung yang telah membantu dan membimbing selama pelaksanaan penelitian.
6. Teman dengan NIM 2000527 yang telah menjadi pendamping setia dalam suka dan duka, memberikan dukungan dan afeksi tanpa henti, motivasi yang tak kenal lelah, serta menjadi tempat berbagi cerita dan keluh kesah selama proses pengerjaan skripsi ini. Kehadirannya telah memberikan warna dan semangat tersendiri dalam perjalanan akademik penulis.
7. Teman-teman seperjuangan Angkatan 20 Pendidikan Ilmu Komputer yang telah memberikan semangat, motivasi, dan bantuan selama proses pengerjaan skripsi ini.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa senantiasa melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada semua pihak yang telah membantu.

RANCANG BANGUN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS *MOBILE LEARNING* DENGAN MODEL *PROJECT-BASED LEARNING* UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KOMPUTASI SISWA

Disusun oleh

Aldi Maulana – aldimaul@upi.edu

2000415

ABSTRAK

Informatika, bidang yang berpusat pada pemanfaatan sistem komputasi untuk mengelola dan menganalisis data yang kompleks, sangat penting dalam dunia pendidikan untuk mengembangkan pemikiran komputasi dan keterampilan pemecahan masalah. Namun, pengenalan pelajaran coding yang cepat dalam kurikulum baru telah menimbulkan tantangan yang signifikan, dengan banyak siswa yang berjuang untuk beradaptasi, terutama dalam aplikasi praktis dengan strategi pengajaran yang inovatif seperti Pembelajaran Berbasis Proyek (PjBL). Selain itu, meningkatnya ketergantungan pada perangkat digital dalam pendidikan menggarisbawahi pentingnya *Mobile Learning* (M-Learning) sebagai pendekatan yang fleksibel dan mudah diakses untuk mendukung kebutuhan pembelajaran yang beragam. Penelitian ini menggunakan desain pra-eksperimental dengan pendekatan pretest-posttest satu kelompok untuk mengevaluasi efektivitas intervensi. Penelitian ini menguji integrasi PjBL dan M-Learning melalui pengembangan aplikasi pembelajaran mobile yang dirancang menggunakan model ADDIE. Penelitian ini melibatkan 33 siswa sekolah menengah atas dalam desain pra-eksperimental satu kelompok pretest-posttest untuk mengevaluasi dampak M-Learning ini terhadap kemampuan berpikir komputasi. Analisis statistik menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam kemampuan berpikir komputasi siswa, dengan nilai $p < 0,05$, yang menunjukkan efektivitas perlakuan. Peningkatan terlihat di seluruh komponen berpikir komputasi, termasuk dekomposisi (0,56), abstraksi (0,51), pengenalan pola (0,45), dan berpikir algoritmik (0,44). Perlakuan tersebut secara signifikan meningkatkan kemampuan berpikir komputasi siswa, dengan peningkatan yang lebih tinggi dalam dekomposisi (0,56) dan abstraksi (0,51).

Kata Kunci: M-Learning, Pembelajaran Berbasis Proyek, Berpikir Komputasi

DESIGN OF MOBILE LEARNING-BASED LEARNING MEDIA WITH PROJECT-BASED LEARNING MODEL TO IMPROVE STUDENTS' COMPUTATIONAL THINKING SKILLS

Written by

Aldi Maulana - aldimaul@upi.edu

2000415

ABSTRACT

Informatics, a field centered on leveraging computational systems to manage and analyze complex data, is vital in education for fostering computational thinking and problem-solving skills. However, the rapid introduction of coding lessons in the new curriculum has posed significant challenges, with many students struggling to adapt, particularly in practical applications with innovative teaching strategies such as Project-Based Learning (PjBL). Furthermore, the increasing reliance on digital tools in education underscores the importance of Mobile Learning (M-Learning) as a flexible and accessible approach to support diverse learning needs. The research employed a pre-experimental design with a one-group pretest-posttest approach to evaluate the effectiveness of the intervention. This study examines the integration of PjBL and M-Learning through the development of a mobile learning application designed using the ADDIE model. The study involved 33 high school students in a pre-experimental one-group pretest-posttest design to evaluate the impact of this M-Learning on computational thinking skills. Statistical analysis showed a significant improvement in students' computational thinking abilities, with a p -value < 0.05 , indicating the treatment's effectiveness. Improvements were observed across computational thinking components, including decomposition (0.56), abstraction (0.51), pattern recognition (0.45), and algorithmic thinking (0.44). The treatment significantly improved students' computational thinking abilities, with higher gains in decomposition (0.56) and abstraction (0.51).

Keywords: M-Learning, Project Based Learning, Computational Thinking

DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN	iv
KATA PENGANTAR	v
UCAPAN TERIMA KASIH.....	vi
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR RUMUS	xvi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
DAFTAR PUSTAKA	xviii
BAB I	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah.....	6
1.3. Batasan Masalah	6
1.4. Tujuan Penelitian	7
1.5. Manfaat Penelitian	8
1.6. Struktur Organisasi Penelitian	8
BAB II.....	10
2.1. Peta Literatur.....	10
2.2. Model Pembelajaran	12
2.2.1. Pengertian Model Pembelajaran	12
2.3. Model Pembelajaran Project Based Learning (PjBL).....	13
2.3.1 Pengertian Model PjBL.....	13

2.3.2	Komponen Model PjBL	14
2.3.3	Langkah-langkah Model PjBL dalam Pembelajaran	16
2.3.4	Implementasi Pembelajaran PjBL.....	17
2.3.5	Kelebihan dan Kekurangan Model Pembelajaran PjBL	20
2.4	Media Pembelajaran.....	21
2.4.1	Pengertian Media Pembelajaran.....	21
2.4.2	Jenis-Jenis Media Pembelajaran	22
2.5	Mobile Learning (M-Learning).....	22
2.5.1	Pengertian M-Learning	22
2.5.2	Elemen-Elemen M-Learning.....	23
2.6	Berpikir	24
2.7	Berpikir Komputasi.....	25
2.7.1	Pengertian Berpikir Komputasi.....	25
2.7.2	Indikator Berpikir Komputasi	25
2.8	Informatika.....	26
2.8.1	Array (Larik)	27
2.9	Penelitian Terkait	27
2.10	Perangkat Lunak Pendukung	30
2.10.1	JavaScript	30
2.10.2	TypeScript.....	30
2.10.3	ReactJS.....	30
2.10.4	NextJS	31
2.10.5	PostgreSQL	31
2.10.6	Supabase.....	31
2.10.7	Cascading Style Sheet (CSS)	31

2.10.8 Tailwind CSS	32
2.10.9 NodeJS	32
2.10.10 Peramban Web.....	32
2.10.11 Visual Studio Code	32
BAB III	34
3.1 Metode Penelitian	34
3.2 Desain Penelitian	34
3.3 Prosedur Penelitian	35
3.3.1 Studi Pendahuluan	35
3.3.2 Studi Pengembangan	36
3.3.3 Evaluasi	36
3.4 Prosedur Pengembangan Media Pembelajaran.....	36
3.4.1 Tahap Analisis	38
3.4.2 Tahap Desain	38
3.4.3 Tahap Pengembangan	39
3.4.4 Tahap Implementasi.....	40
3.4.5 Tahap Evaluasi.....	40
3.5 Populasi dan Sampel.....	40
3.6 Teknik Pengumpulan Data.....	40
3.7 Instrumen Penelitian	41
3.7.1 Instrumen Studi Lapangan	41
3.7.2 Instrumen Validasi Ahli.....	41
3.7.3 Instrumen Penilaian Tanggapan Siswa Terhadap Media.....	43
3.7.4 Instrumen Penilaian Berpikir Komputasi Siswa.....	44
3.8 Teknik Analisis Data.....	45

3.8.1 Analisis Data Instrumen Soal Tes	45
3.8.2 Analisis Uji Hipotesis.....	48
3.8.3 Analisis Data Instrumen Validasi Ahli.....	50
3.8.4 Analisis Data Instrumen Tanggapan Siswa Terhadap Media.....	51
BAB IV	54
4.1 Hasil Penelitian	54
4.1.1 Studi Literatur	54
4.1.2 Studi Lapangan	55
4.1.3 Studi Pengembangan Media	58
4.2 Hasil Pembahasan	108
4.2.1 Perancangan Media Pembelajaran Berbasis M-Learning dengan Model Project-Based Learning pada Materi Array	108
4.2.2 Pengaruh Penerapan Model Project-Based Learning pada Media Pembelajaran Berbasis M-Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Komputasi Siswa	111
4.2.3 Tanggapan Siswa Terhadap Penggunaan Media	113
4.3 Kelebihan, Kekurangan, dan Kendala	114
4.3.1 Kelebihan.....	114
4.3.2 Kekurangan.....	114
4.3.3 Kendala.....	114
BAB V.....	115
5.1 Kesimpulan	115
5.2 Saran	116
LAMPIRAN.....	117

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Peta Literatur	10
Gambar 3.1. Prosedur Penelitian.....	35
Gambar 3.2. Prosedur Pengembangan Media Pembelajaran	37
Gambar 3.3. Skala Interval dan Kategori Validasi Ahli	50
Gambar 3.4. Skala Interval dan Kategori Tanggapan Siswa	51
Gambar 3.5. Hubungan Variabel TAM	52
Gambar 4.1. Flowchart.....	62
Gambar 4.2. Use Case Diagram.....	63
Gambar 4.3. Diagram ERD.....	64
Gambar 4.4. Menu Awal.....	71
Gambar 4.5. Halaman Login.....	71
Gambar 4.6. Halaman Register	72
Gambar 4.7. Halaman Dashboard	73
Gambar 4.8. Halaman Panduan Manual	73
Gambar 4.9. Halaman Nilai	74
Gambar 4.10. Halaman Pretest	75
Gambar 4.11. Halaman Detail Project	76
Gambar 4.12. Halaman Materi.....	76
Gambar 4.13. Halaman Pengerjaan Project	77
Gambar 4.14. Halaman Posttest.....	78
Gambar 4.15. Halaman Dashboard Guru.....	78
Gambar 4.16. Halaman Buat Soal.....	79
Gambar 4.17. Skala Validasi Materi	84
Gambar 4.18. Skala Validasi Media	85
Gambar 4.19. Nilai Mean Berpikir Komputasi.....	99
Gambar 4.20. Skala Tanggapan Siswa Terhadap Media	104
Gambar 4.21. Hasil Perhitungan PLS-SEM.....	106

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Langkah-Langkah Penggunaan PjBL dalam Pembelajaran.....	16
Tabel 2.2. Contoh Implementasi Pembelajaran Menggunakan PjBL	17
Tabel 2.3. Indikator Berpikir Komputasi	26
Tabel 2.4. Penelitian Terkait	28
Tabel 3.1. Desain Penelitian One Group Pretest-Posttest	34
Tabel 3.2. Instrumen Validasi Ahli Materi	41
Tabel 3.3. Instrumen Validasi Ahli Media.....	42
Tabel 3.4. Instrumen <i>Technology Acceptance Model</i> (TAM).....	43
Tabel 3.5. Korelasi Validitas Butir Soal	45
Tabel 3.6. Reliabilitas Butir Soal	46
Tabel 3.7. Taraf Kesukaran Butir Soal.....	47
Tabel 3.8. Konversi Pernyataan Terhadap Skor.....	48
Tabel 3.9. Kriteria Indeks Gain.....	49
Tabel 3.10. Konversi Pernyataan Terhadap Skor.....	50
Tabel 3.11. Konversi Tanggapan Siswa Terhadap Skor.....	51
Tabel 3.12. Klasifikasi Nilai Tanggapan Siswa	52
Tabel 4.1. Hasil Wawancara	55
Tabel 4.2. Storyboard Media.....	65
Tabel 4.3. Detail Pembuatan Soal	67
Tabel 4.4. Detail Hasil Analisis Data Evaluasi Soal	68
Tabel 4.5. Uji Blackbox	80
Tabel 4.6. Hasil Uji Validasi Materi oleh Ahli Materi	83
Tabel 4.7. Hasil Uji Validasi Media oleh Ahli Media	85
Tabel 4.8. Tahapan Implementasi Model Pembelajaran PjBL Pertemuan 1	86
Tabel 4.9. Tahapan Implementasi Model Pembelajaran PjBL Pertemuan 2	89
Tabel 4.10. Tahapan Implementasi Model Pembelajaran PjBL Pertemuan 3	90
Tabel 4.11. Tahapan Implementasi Model Pembelajaran PjBL Pertemuan 4	92
Tabel 4.12. Penerapan Model PjBL Berbasis M-Learning	94
Tabel 4.13. Hasil Uji Normalitas Shapiro-Wilk.....	97

Tabel 4.14. Hasil Uji Paired Sample T-Test	98
Tabel 4.15. Hasil Uji N-Gain	101
Tabel 4.16. Tanggapan Siswa Terhadap Media Pembelajaran	103
Tabel 4.17. Uji Validitas Item TAM.....	106
Tabel 4.18. Uji Reliabilitas Item TAM	107
Tabel 4.19. Uji Signifikansi Hubungan Variabel TAM.....	107

DAFTAR RUMUS

Rumus 3.1. Koefisien Korelasi Pearson Product Moment.....	45
Rumus 3.2. Reliabilitas Kuder-Richardson 20.....	46
Rumus 3.3. Taraf Kesukaran.....	47
Rumus 3.4. Daya Pembeda	47
Rumus 3.5. Uji N-Gain	49
Rumus 3.6. Persentase Skor Validasi Ahli Materi dan Media	50
Rumus 3.7. Persentase Skor Tanggapan Siswa Terhadap Media	51

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.1. Flowchart.....	118
Lampiran 1.2. <i>Use Case Diagram</i>	118
Lampiran 1.3. <i>Entity Relational Diagram</i>	119
Lampiran 1.4. <i>Storyboard</i>	120
Lampiran 2.1. Modul Ajar Materi Array	122
Lampiran 2.2. Modul Bacaan Siswa Materi Array	124
Lampiran 3.1. Hasil Judgment Media.....	128
Lampiran 3.2. Hasil Judgment Materi	129
Lampiran 3.3. Hasil Judgment Soal Array.....	130
Lampiran 4.1. Analisis Data Evaluasi Soal Array	135
Lampiran 4.2. Detail Uji Validitas, Reliabilitas, Tingkat Kesukaran, dan Daya Pembeda Soal Array	136
Lampiran 5.1. Diagram Analisis Data Penelitian Soal Array	138
Lampiran 5.2. Analisis Data Uji Gain Penelitian Berpikir Komputasi.....	139
Lampiran 5.3. Analisis Data Uji Normalitas Penelitian Soal Array	140
Lampiran 5.4. Analisis Data Uji <i>Paired Sample t-Test</i> Penelitian Soal Array	140
Lampiran 6.1. Surat Permohonan Melakukan Observasi	142
Lampiran 6.2. Surat Izin Penelitian	143
Lampiran 6.3. Dokumentasi Penelitian.....	144

DAFTAR PUSTAKA

- Amalia, R., Assani', S., & Effindi, M. A. (2023). Rancang Bangun Media Pembelajaran Algoritma Perograman Berbasis Android. *Jurnal Ilmiah Edutic : Pendidikan dan Informatika*, 9(2), 188–200. <https://doi.org/10.21107/edutic.v9i2.20215>
- Anazifa, R. D., & Hadi, R. F. (2016). Pendidikan Lingkungan Hidup Melalui Pembelajaran Berbasis Proyek (Project- Based Learning) Dalam Pembelajaran Biologi.
- Anggraini, P. D., & Wulandari, S. S. (2020). Analisis Penggunaan Model Pembelajaran Project Based Learning Dalam Peningkatan Keaktifan Siswa. *Jurnal Pendidikan Administrasi Perkantoran (JPAP)*, 9(2), 292–299. <https://doi.org/10.26740/jpap.v9n2.p292-299>
- Artama, K. K. J., Budasi, I. G., & Ratminingsih, N. M. (2023). Promoting the 21st Century Skills Using Project-Based Learning. *Language Circle: Journal of Language and Literature*, 17(2), 325–332. <https://doi.org/10.15294/lc.v17i2.39096>
- Asyafah, A. (2019). MENIMBANG MODEL PEMBELAJARAN (Kajian Teoretis-Kritis atas Model Pembelajaran dalam Pendidikan Islam). *TARBAWY: Indonesian Journal of Islamic Education*, 6(1), 19–32. <https://doi.org/10.17509/t.v6i1.20569>
- Avivi, A. A., Pramadhitta, A. D., Rahayu, F. F., Saptariana, M., & Salamah, A. U. (2023). Implementasi Pembelajaran Berdiferensiasi Dengan Model Project Based Learning Pada Peserta Didik Sekolah Menengah Atas Kelas X Pada Materi Bioteknologi. 3(3).
- Baran, E. (2014). A Review of Research on Mobile Learning in Teacher Education. *Educational Technology & Society*, 17(4), 17–32.
- Bemindra, J. A. (2023). Penerapan Model View Controller Dengan Framework CodeIgniter Pada E-Commerce Penjualan F&B (Studi Kasus: Wardel). 1(3).
- Bismoputro, I., Huda, F. A., & Brata, A. H. (2017). Pengembangan Single Page Application Berbasis Reactjs Untuk Usaha Percetakan Online (Studi Kasus: Global Grafika). 1(1).

- Brundiers, K., & Wiek, A. (2013). Do We Teach What We Preach? An International Comparison of Problem- and Project-Based Learning Courses in Sustainability. *Sustainability*, 5(4), 1725–1746. <https://doi.org/10.3390/su5041725>
- Chin, W. W. (1998). The partial least squares approach to structural equation modeling. *Modern methods for business research/Lawrence Erlbaum Associates*.
- Crompton, H. (2013). A Historical Overview of Mobile Learning: Toward Learner Centered Education. Dalam *Handbook of Mobile Learning* (1 ed., hlm. 3–14). *Routledge*. https://www.researchgate.net/publication/263852116_A_historical_overview_of_mobile_learning_Toward_learner-centered_education
- Crompton, H., & Burke, D. (2018). The use of mobile learning in higher education: A systematic review. *Computers & Education*, 123, 53–64. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.04.007>
- Davis, F. D. (1985). A Technology Acceptance Model for Empirically Testing New End-User Information Systems. *Massachusetts Institute of Technology*.
- Doneda, D., & Almeida, V. A. F. (2016). What Is Algorithm Governance? *IEEE Internet Computing*, 20(4), 60–63. <https://doi.org/10.1109/MIC.2016.79>
- Di Leo, G., & Sardanelli, F. (2020). Statistical significance: P value, 0.05 threshold, and applications to radiomics—reasons for a conservative approach. *European Radiology Experimental*, 4(1), 18. <https://doi.org/10.1186/s41747-020-0145-y>
- El-Hussein, M. O. M., & Cronje, J. C. (2010). Defining Mobile Learning in the Higher Education Landscape. *Journal of Educational Technology & Society*, 13(3), 12–21.
- Fombona, J., Pascual, M. A., & Pérez Ferra, M. (2020). Analysis of the Educational Impact of M-Learning and Related Scientific Research. *Journal of New Approaches in Educational Research*, 9(2), 167. <https://doi.org/10.7821/naer.2020.7.470>

- Ghozali, I., & Latan, Hengky. (2012). Partial Least Square Konsep, Teknik dan Aplikasi Menggunakan Program SmartPLS 2.0 M3. *Badan Penerbit Universitas Diponegoro*.
- Han, S., & Bhattacharya, K. (2001). Constructionism, Learning by Design, and Project Based Learning. *Emerging Perspectives on Learning, Teaching, and Technology*, 127–141.
- Hair, J. F., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2011). PLS-SEM: Indeed a Silver Bullet. *Journal of Marketing Theory and Practice*, 19(2), 139–152. <https://doi.org/10.2753/MTP1069-6679190202>
- Hake, R. R. (1998). Interactive-engagement vs traditional methods: A six-thousand- student survey of mechanics test data for introductory physics courses.
- Harefa, D., Sarumaha, M., Fau, A., Telaumbanua, T., Hulu, F., Telambanua, K., Sari Lase, I. P., Ndruru, M., & Marsa Ndraha, L. D. (2022). Penggunaan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Jigsaw Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Belajar Siswa. *Aksara: Jurnal Ilmu Pendidikan Nonformal*, 8(1), 325. <https://doi.org/10.37905/aksara.8.1.325-332.2022>
- Hartono, A., Tanjung, I. F., Nurandi, A. P., Artika, D. N., Efrillia, C., Armiami, R., Putri, E. W., & Ritonga, M. (2024). Pengaruh Model Discovery Elearning terhadap Materi Sistem Pernapasan untuk Meningkatkan Kecerdasan Sosial Peserta Didik. 4(1).
- Jakaria, D. A. (2018). Aplikasi Panduan Dan Informasi Angkutan Kota Tasikmalaya Berbasis Android. 5(2).
- Joyce, B., & Weil, M. (2003). *Model of Teaching* (5 ed.).
- Julaeha, S., & Erihardiana, M. (2022). Model Pembelajaran dan Implementasi Pendidikan HAM Dalam Perspektif Pendidikan Islam dan Pendidikan Nasional. 4.
- Junaidah. (2022). Model-Model Inovatif Pada Pembelajaran Matematika. *Jurnal Azkia : Jurnal Aktualisasi Pendidikan Islam*, 16(2). <https://doi.org/10.58645/jurnalazkia.v16i2.52>
- Krajcik, J. S., & Shin, N. (2014). Project-Based Learning. Dalam R. K. Sawyer (Ed.), *The Cambridge Handbook of the Learning Sciences* (2 ed., hlm. 275–

297). Cambridge University Press.
<https://doi.org/10.1017/CBO9781139519526.018>

- Kramer, J. (2007). Is abstraction the key to computing? *Communications of the ACM*, 50(4), 36–42. <https://doi.org/10.1145/1232743.1232745>
- Kumar Basak, S., Wotto, M., & Bélanger, P. (2018). E-learning, M-learning and D-learning: Conceptual definition and comparative analysis. *E-Learning and Digital Media*, 15(4), 191–216. <https://doi.org/10.1177/2042753018785180>
- Maharani, S., Nusantara, T., Asari, A. R., & Qohar, A. (2019). How The Students Computational Thinking Ability on Algebraic? 8(09).
- Marifah, R. A., & Kartono, K. (2023). Kemampuan Berpikir Komputasi Siswa SMP Ditinjau dari Self-Efficacy pada Model Pembelajaran Problem Based Learning Berbantuan Edmodo. 6.
- Mirdad, J. (2020). Model-Model Pembelajaran (Empat Rumpun Model Pembelajaran). 2(1).
- Mones, A. Y., & Irawati, D. (2023). Project Based Learning (PjBL) Perspektif Progresivisme dan Konstruktivisme.
- Muliada, I. M. P., Paramitha, A. A. I. I., & Purnama, I. N. (2024). Pengembangan Sistem Booking Engine Pada Gripastudio. 6(2).
- Munahefi, D. N., & Waluya, B. (2020). Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis pada Tiap Gaya berpikir Gregorc. 3.
- Mustofa, K., Wijaya, I., & Radyuli, P. (2024). Pengaruh Model Pembelajaran Project Based Learning (PjBL) Terhadap Hasil Belajar Mata Pelajaran Informatika Kelas X Perhotelan SMK Negeri 9 Padang Tahun Ajaran 2023/2024. 1.
- Nabilah, B., Zakir, S., Murtiyastuti, E., & Mubaraq, R. I. (2023). Analisis Penerapan Mata Pelajaran Informatika dalam Implementasi Kurikulum Merdeka Tingkat SMP. *PIJAR: Jurnal Pendidikan dan Pengajaran*, 1(1), 110–119. <https://doi.org/10.58540/pijar.v1i1.97>
- Nugraha, S. A., & Sularno, S. (2024). Sistem Informasi Geografis Wisata Pesisir Selatan. 01(04).
- Nurhamidah, S., & Nurachadijat, K. (2023). Project Based Learning dalam Meningkatkan Kemandirian Belajar Siswa. *Jurnal Inovasi, Evaluasi dan*

- Pengembangan Pembelajaran (JIEPP)*, 3(2), 42–50.
<https://doi.org/10.54371/jiepp.v3i2.272>
- Nurhidayah, I. J., Wibowo, F. C., & Astra, I. M. (2021). Project Based Learning (PjBL) Learning Model in Science Learning: Literature Review. *Journal of Physics: Conference Series*, 2019(1), 012043. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/2019/1/012043>
- Nurlaeliyah, N. (2023). Pendekatan Yang Berpusat Pada Siswa Dan Konstruktivis Untuk Meningkatkan Pengajaran Dan Pembelajaran Perspektif Psikologi Pendidikan. *Counselia; Jurnal Bimbingan Konseling Pendidikan Islam*, 4(2), 84–103. <https://doi.org/10.31943/counselia.v4i2.74>
- Parlakkılıç, A. (2020). Web-Based Responsive Mobile Learning (M-Learning) Design: Dalam M. Durnali (Ed.), *Advances in Educational Marketing, Administration, and Leadership* (hlm. 301–317). IGI Global. <https://doi.org/10.4018/978-1-7998-1408-5.ch016>
- Pratama, M. A. (2020). Struktur Data Arrau Dua Dimensi Pada Pemrograman C++. *Open Science Framework*. <https://doi.org/10.31219/osf.io/vyech>
- Rahman, I., Kaema, M. T., Sabri, A., & Rahmanda, R. (2024). Systematic Literature Review: Analysis of Project-based Learning Models from Elementary to High School. M. T.
- Ramli, M. (2012). Media dan Teknologi Pembelajaran (1 ed.). *IAIN Publisher Press*.
- Ramli, M. (2013). Pengembangan Media Pembelajaran Menurut Konsep Teknologi Pembelajaran. *Tarbiyah Islamiyah: Jurnal Ilmiah Pendidikan Agama Islam*, 3(2).
- Rich, P. J., Egan, G., & Ellsworth, J. (2019). A Framework for Decomposition in Computational Thinking. *Proceedings of the 2019 ACM Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education*, 416–421. <https://doi.org/10.1145/3304221.3319793>
- Rosa, P. H. P., Asfarian, A., Wisnubhadra, I., Mushthofa, & Ramadhan, D. A. (2021). Buku Panduan Guru Informatika untuk SMA Kelas XI (1 ed.). *Pusat Perbukuan Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi*.

- Ruslan, S., Azis, A. A., & Peter, St. S. R. (2023). Peningkatan Hasil Belajar Peserta Didik Menggunakan Project Based Learning (PjBL) pada Mata Pelajaran Biologi di SMA Negeri 2 Gowa. *Jurnal Pemikiran dan Pengembangan Pembelajaran*, 5. <https://doi.org/10.31970/pendidikan.v5i2.685>
- Sahi, A. (2020). Aplikasi Test Potensi Akademik Seleksi Saringan Masuk LP3I Berbasis Web Online menggunakan Framework Codeigniter. *TEMATIK*, 7(1), 120–129. <https://doi.org/10.38204/tematik.v7i1.386>
- Saidah, I., Djiwanto, D., & J, I. (2020). Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa dalam Pembelajaran Matematika. 1042–1045.
- Saputra, H., Kirana, F. S., & Sunandar, D. (2024). Pengembangan Website Official Sekolah Dan PPDB Online Study Kasus Di SMP Mitra Bintaro Islamic School. 1(4).
- Shin, N., Bowers, J., Krajcik, J., & Damelin, D. (2021). Promoting computational thinking through project-based learning. *Disciplinary and Interdisciplinary Science Education Research*, 3(1), 7. <https://doi.org/10.1186/s43031-021-00033-y>
- Sinka, A. (2023). Pengembangan E-Lkpd Berbasis Project Based Learning (Pjbl) Dengan Pendekatan Stem Berbantuan Flipped Classroom Untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Komputasi dan Numerasi Peserta Didik. <https://digilib.unila.ac.id/73067/>
- Solichin, S. (2023). Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Teams Games Tournament (TGT) pada Mata Pelajaran Akidah Akhlak Materi Ayo Bertauhid dalam Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas X MAN 1 Tanjung Jabung Timur. *Jurnal Literasiologi*, 10(2). <https://doi.org/10.47783/literasiologi.v10i2.590>
- Sugiyanto, S., Setiawan, A., Hamidah, I., & A, A. (2020). Integration of Mobile Learning and Project-Based Learning in Improving Vocational School Competence. *Journal of Technical Education and Training*, 12(2). <https://doi.org/10.30880/jtet.2020.12.02.006>
- Sumarni, W. (2013). The Strengths and Weaknesses of the Implementation of Project Based Learning: A Review. 4(3).

- Sundari, H.-. (2017). Model-Model Pembelajaran Dan Pemefolehan Bahasa Kedua/Asing. *Pujangga*, 1(2), 12. <https://doi.org/10.47313/pujangga.v1i2.321>
- Suryati, P., Susanto, A., & Sudarmanto. (2024). Sistem Database Terdistribusi Untuk Peningkatan Ketersediaan Data Pada Aplikasi Rekam Medis. *Journal of Innovation Research and Knowledge*, 3(9).
- Syafruddin, I. S., & Pujiastuti, H. (2020). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Matematis: Studi Kasus pada Siswa MTs Negeri 4 Tangerang. 6(2).
- Valentine, L., & Setiawan, I. (2024). Sistem Informasi Berbasis Web Sebagai Media Promosi Pada Toko Sinar Baru Grande Prabumulih. 5(2).
- Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33–35. <https://doi.org/10.1145/1118178.1118215>
- Yasin, M., & Nusantara, T. (2023). Characteristics of pattern recognition to solve mathematics problems in computational thinking. 040009. <https://doi.org/10.1063/5.0112171>
- Yuanatz, N. R. (2024). Analisis Filsafat dalam Proses Berpikir Manusia: Peran Berpikir Kritis dalam Kehidupan. *Antropocene: Jurnal Penelitian Ilmu Humaniora*, 4(2), 32–36. <https://doi.org/10.56393/antropocene.v4i2.2442>
- Zhang, W. (2024). The efficacy of project-based learning in enhancing computational thinking among students: A meta-analysis of 31 experiments and quasi-experiments. *Education and Information Technologies*.