PENERAPAN METODE PROBLEM BASED LEARNING TERHADAP PENINGKATAN HASIL BELAJAR SISWA PADA MATA PELAJARAN INFORMATIKA DI SMP NEGERI 02 BOLO KABUPATEN BIMA

Kisman Khairullah [1,*], Lisda Ramdhani[2], dan Ikra [3]
[123] STKIP Harapan Bima

[*] Email: *haerullahk99@gmail.com*

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penerapan metode Problem Based Learning (PBL) terhadap hasil belajar siswa pada mata pelajaran Informatika di SMP Negeri 02 Bolo Kabupaten Bima. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode kuasi eksperimen dan desain Non-Equivalent Control Group Design. Sampel terdiri atas 34 siswa, yaitu 17 siswa kelas eksperimen yang belajar menggunakan PBL dan 17 siswa kelas kontrol yang mengikuti pembelajaran konvensional. Data dikumpulkan melalui pretest dan posttest menggunakan tes hasil belajar. Analisis meliputi statistik deskriptif, uji prasyarat, uji-t independen, dan ANCOVA dengan skor pretest sebagai kovariat. Rata-rata pretest kelas eksperimen adalah 67,35 dan kelas kontrol 57,94, sedangkan rata-rata posttest masing-masing 85,29 dan 68,53. Hasil ANCOVA menunjukkan pengaruh kelompok yang signifikan setelah mengontrol kemampuan awal, $F(1,31) = 51,790$; $p < 0,001$. Rata-rata posttest terkoreksi sebesar 84,40 pada kelas eksperimen dan 69,43 pada kelas kontrol. Temuan ini menunjukkan bahwa penerapan PBL berhubungan dengan hasil belajar Informatika yang lebih tinggi dibandingkan pembelajaran konvensional setelah perbedaan kemampuan awal dikendalikan.

Kata kunci*: Problem Based Learning, Hasil Belajar, Informatika, Kuasi Eksperimen, SMP*

Abstract

This study aims to examine the effect of the Problem Based Learning (PBL) method on students' learning outcomes in Informatics at SMP Negeri 02 Bolo, Bima Regency. A quantitative quasi-experimental method with a Non-Equivalent Control Group Design was employed. The sample consisted of 34 students: 17 in the experimental class using PBL and 17 in the control class receiving conventional instruction. Data were collected through pretests and posttests. The analyses included descriptive statistics, assumption testing, an independent-samples t-test, and ANCOVA using pretest scores as a covariate. The experimental and control groups obtained pretest means of 67.35 and 57.94, respectively, and posttest means of 85.29 and 68.53. ANCOVA indicated a significant group effect after controlling for initial ability, $F(1,31) = 51.790$, $p < .001$. The adjusted posttest means were 84.40 for the experimental group and 69.43 for the control group. These findings indicate that PBL was associated with higher Informatics learning outcomes than conventional instruction after controlling for baseline differences.

Keywords: *Problem Based Learning, Learning Outcomes, Informatics, Quasi-Experiment, Junior High School*

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi yang begitu pesat menuntut dunia pendidikan untuk terus beradaptasi, khususnya dalam mata pelajaran Informatika. Mata pelajaran Informatika merupakan salah satu mata pelajaran penting di era digital yang bertujuan membekali peserta didik dengan kemampuan berpikir komputasional, literasi digital, serta keterampilan pemecahan masalah berbasis teknologi. Namun demikian, praktik pembelajaran Informatika di lapangan masih sering didominasi oleh metode konvensional yang cenderung berpusat pada guru (teacher-centered), sehingga siswa kurang aktif dan hasil belajar yang dicapai belum optimal.

Kondisi serupa juga ditemukan di SMP Negeri 02 Bolo Kabupaten Bima, di mana hasil

Volume. 05 Nomor. 02 Oktober, 2026
p-ISSN: 2829-1026 e-ISSN: 2829-1018

belajar siswa pada mata pelajaran Informatika masih tergolong rendah. Sebagian besar siswa belum mampu mencapai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yang telah ditetapkan. Hal ini disebabkan oleh pendekatan pembelajaran yang kurang variatif sehingga siswa tidak termotivasi untuk terlibat aktif dalam proses pembelajaran. Oleh karena itu, diperlukan inovasi dalam metode pembelajaran yang dapat meningkatkan keterlibatan dan hasil belajar siswa.

Salah satu metode pembelajaran yang dipandang efektif untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah Problem Based Learning (PBL). PBL merupakan model pembelajaran yang menempatkan masalah nyata sebagai titik tolak pembelajaran, sehingga mendorong siswa untuk berpikir kritis, bekerja sama, dan mengembangkan keterampilan pemecahan masalah. Sebagaimana dikemukakan oleh Kosegeran, Manggopa, dan Batmetan (2025), penerapan model PBL secara signifikan meningkatkan hasil belajar siswa dan mendorong siswa untuk berpikir kritis, bekerja sama, serta mengembangkan keterampilan pemecahan masalah dalam mata pelajaran Informatika.

Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa PBL memberikan dampak positif terhadap hasil belajar Informatika. Marpaung (2021) menemukan bahwa penerapan model PBL pada siswa kelas VIII SMP N 3 Binjai meningkatkan persentase ketuntasan dari 59,82% pada siklus I menjadi 82,35% pada siklus II. Selain itu, Mamangkey, Manoppo, dan Ratumbuisang (2025) juga melaporkan peningkatan signifikan dari 37,5% pada pra-siklus menjadi 78,13% pada siklus II setelah penerapan PBL di SMA Negeri 1 Tondano.

Penelitian yang dilakukan oleh Dewanto dkk. (2018) juga membuktikan bahwa siswa yang menggunakan metode PBL memiliki peningkatan hasil belajar yang lebih tinggi dibandingkan siswa yang menggunakan metode demonstrasi, terutama dalam pengembangan Higher Order Thinking Skills (HOTS). Senada dengan itu, Kahir, Faisal, dan Haq (2025) melaporkan peningkatan keterlibatan siswa dalam diskusi dari 30% menjadi 85% dan persentase siswa yang mencapai nilai ≥75 meningkat dari 14% menjadi 68% setelah penerapan PBL.

Berdasarkan latar belakang di atas, peneliti tertarik untuk melaksanakan penelitian tentang penerapan metode Problem Based Learning terhadap peningkatan hasil belajar siswa pada mata pelajaran Informatika di SMP Negeri 02 Bolo Kabupaten Bima. Rumusan masalah penelitian ini adalah: apakah terdapat pengaruh signifikan penerapan metode PBL terhadap hasil belajar siswa pada mata pelajaran Informatika di SMP Negeri 02 Bolo? Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penerapan metode PBL terhadap peningkatan hasil belajar siswa pada mata pelajaran Informatika di SMP Negeri 02 Bolo Kabupaten Bima.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode kuasi eksperimen (quasi-experimental research). Desain penelitian yang digunakan adalah Non-Equivalent Control Group Design, di mana terdapat dua kelompok yang dibandingkan, yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Kelompok eksperimen mendapatkan perlakuan berupa penerapan metode Problem Based Learning, sedangkan kelompok kontrol menggunakan metode pembelajaran konvensional.

Penelitian dilaksanakan di SMP Negeri 02 Bolo Kabupaten Bima. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa yang mengikuti mata pelajaran Informatika. Sampel penelitian terdiri dari dua kelas dengan masing-masing 17 siswa, sehingga total sampel berjumlah 34 siswa. Teknik pengambilan

Volume. 05 Nomor. 02 Oktober, 2026
p-ISSN: 2829-1026 e-ISSN: 2829-1018

sampel yang digunakan adalah purposive sampling.

Instrumen pengumpulan data menggunakan tes hasil belajar yang telah divalidasi. Tes diberikan dua kali, yaitu pretest sebelum perlakuan untuk mengukur kemampuan awal dan posttest setelah perlakuan untuk mengukur capaian hasil belajar. Kelompok eksperimen memperoleh pembelajaran dengan metode Problem Based Learning (PBL), sedangkan kelompok kontrol mengikuti pembelajaran konvensional. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah penerapan metode pembelajaran, sedangkan variabel terikat adalah hasil belajar siswa pada mata pelajaran Informatika.

Teknik analisis data meliputi statistik deskriptif, uji normalitas Shapiro-Wilk, dan uji homogenitas varians Levene. Perbedaan hasil posttest antarkelompok dianalisis menggunakan independent sample t-test. Karena skor pretest menunjukkan perbedaan kemampuan awal antara kelompok, ANCOVA juga digunakan dengan skor posttest sebagai variabel dependen, kelompok pembelajaran sebagai faktor, dan skor pretest sebagai kovariat. Sebelum interpretasi ANCOVA, kesamaan kemiringan regresi diperiksa melalui interaksi kelompok dan pretest. Seluruh pengujian menggunakan taraf signifikansi $\alpha = 0{,}05$ dengan bantuan SPSS.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Deskripsi Data Hasil Belajar

Tabel 1. Data Pretest Hasil Belajar Siswa

No.	Siswa	Kelas Eksperimen (PBL)	Kelas Kontrol
1	A	70	60
2	B	79	57
3	C	70	67
4	D	78	70
5	E	65	56
6	F	60	61
7	G	67	53
8	H	59	51
9	I	60	53
10	J	62	59
11	K	68	50
12	L	55	61
13	M	76	66
14	N	70	56
15	O	67	53
16	P	69	60
17	Q	70	52

Tabel 2. Statistik Deskriptif Nilai Pretest

Statistik	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
N	17	17
Nilai minimum	55	50
Nilai maksimum	79	70
Rata-rata (mean)	67,35	57,94
Standar deviasi	6,71	5,86
Varians	44,99	34,31

Data penelitian terdiri atas skor pretest yang diberikan sebelum perlakuan dan skor posttest yang diberikan setelah perlakuan. Skor pretest digunakan untuk menggambarkan kemampuan awal kedua kelompok.

Volume. 05 Nomor. 02 Oktober, 2026
p-ISSN: 2829-1026 e-ISSN: 2829-1018

Tabel 3. Data Posttest Hasil Belajar Siswa Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

No.	Siswa	Kelas Eksperimen (PBL)	Kelas Kontrol
1	A	80	70
2	B	89	67
3	C	90	77
4	D	78	70
5	E	80	66
6	F	90	71
7	G	87	63
8	H	89	61
9	I	80	73
10	J	82	69
11	K	88	70
12	L	85	71
13	M	86	76
14	N	80	56
15	O	87	63
16	P	89	70
17	Q	90	72

Berdasarkan Tabel 1 dan Tabel 2, rata-rata pretest kelas eksperimen adalah 67,35 (SD = 6,71), sedangkan kelas kontrol 57,94 (SD = 5,86). Dengan demikian, terdapat selisih kemampuan awal sebesar 9,41 poin. Uji-t independen terhadap skor pretest menghasilkan $t(32) = 4{,}358$; $p < 0{,}001$, yang menunjukkan bahwa kemampuan awal kedua kelompok berbeda secara statistik. Oleh karena itu, perbandingan hasil akhir perlu mempertimbangkan skor pretest sebagai kovariat melalui ANCOVA, bukan hanya membandingkan nilai posttest secara langsung.

Tabel 4. Statistik Deskriptif Hasil Posttest

Statistik	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
N	17	17
Nilai Minimum	78	56
Nilai Maksimum	90	77
Rata-rata (Mean)	85,29	68,53
Std. Deviasi	4,31	5,39
Varians	18,60	29,01
Siswa Tuntas (≥75)	17 (100%)	2 (11,8%)

Berdasarkan Tabel 3 dan Tabel 4, rata-rata posttest kelas eksperimen yang menerapkan PBL adalah 85,29, sedangkan kelas kontrol memperoleh rata-rata 68,53. Selisih rata-rata posttest sebesar 16,76 poin. Ketuntasan klasikal kelas eksperimen mencapai 100% (17 siswa memperoleh nilai ≥75), sedangkan kelas kontrol mencapai 11,8% (2 dari 17 siswa). Meskipun hasil posttest menunjukkan keunggulan kelas eksperimen, perbedaan kemampuan awal yang ditemukan pada pretest perlu dikendalikan dalam analisis lanjutan.

2. Uji Prasyarat Analisis

Uji prasyarat dilakukan dengan memperhatikan distribusi skor dan kesesuaian model. Pada data pretest, uji Shapiro-Wilk menunjukkan distribusi normal pada kelas eksperimen ($p = 0{,}585$) dan kelas kontrol ($p =$

Volume. 05 Nomor. 02 Oktober, 2026
p-ISSN: 2829-1026 e-ISSN: 2829-1018

0,313), sedangkan uji Levene menunjukkan varians homogen (p = 0,756). Pada data posttest, uji Levene menunjukkan varians homogen (p = 0,844), tetapi uji Shapiro-Wilk pada kelas eksperimen menunjukkan penyimpangan dari normalitas (p = 0,014), sementara kelas kontrol memenuhi asumsi normalitas (p = 0,387). Oleh karena itu, hasil uji-t posttest ditafsirkan secara hati-hati. Untuk ANCOVA, uji interaksi kelompok dan pretest tidak signifikan (p = 0,067), dan residual model memenuhi uji normalitas (Shapiro-Wilk p = 0,101). Hasil ANCOVA digunakan sebagai analisis utama karena mengendalikan perbedaan kemampuan awal kedua kelompok.

3. Uji Hipotesis

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah:

H0: Tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil belajar siswa yang menggunakan metode PBL dengan siswa yang menggunakan metode konvensional.

Ha: Terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil belajar siswa yang menggunakan metode PBL dengan siswa yang menggunakan metode konvensional.

Hasil uji-t independen untuk skor posttest disajikan pada Tabel 5. Sebagai analisis tambahan yang mengendalikan kemampuan awal, hasil ANCOVA disajikan pada Tabel 6.

Tabel 5. Hasil Uji Hipotesis (Independent Sample t-test)

Keterangan	Nilai
t-hitung	10,018
t-tabel (df=32, α=0,05)	2,037
Sig.	0,000 < 0,05
Kesimpulan	Ha diterima, H0 ditolak

Berdasarkan Tabel 5, nilai t-hitung posttest adalah 10,018 dengan df = 32 dan p < 0,001. Hasil ini menunjukkan perbedaan posttest yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Namun, karena skor pretest kedua kelompok juga berbeda secara signifikan, hasil uji-t posttest perlu dibaca bersama hasil ANCOVA yang mengontrol skor kemampuan awal.

Tabel 6. Ringkasan Hasil ANCOVA

Sumber	F	df	Sig.
Kelompok pembelajaran	51,790	1; 31	<0,001
Pretest (kovariat)	1,995	1; 31	0,168

Analisis ANCOVA dilakukan dengan skor posttest sebagai variabel dependen, kelompok pembelajaran sebagai faktor, dan skor pretest sebagai kovariat. Uji interaksi antara kelompok dan pretest tidak signifikan (p = 0,067), sehingga asumsi homogenitas kemiringan regresi dapat diterima pada taraf 0,05. Model ANCOVA menunjukkan pengaruh kelompok yang signifikan, F(1,31) = 51,790; p < 0,001. Rata-rata posttest terkoreksi pada nilai pretest rata-rata keseluruhan adalah 84,40 untuk kelas eksperimen dan 69,43 untuk kelas kontrol. Dengan demikian, keunggulan kelas PBL tetap terlihat setelah perbedaan kemampuan awal dikendalikan.

4. Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan Problem Based Learning (PBL) berkaitan dengan hasil belajar Informatika yang lebih tinggi dibandingkan pembelajaran konvensional. Rata-rata posttest kelas eksperimen (85,29) lebih tinggi daripada kelas kontrol (68,53). Selain itu, hasil ANCOVA menunjukkan bahwa perbedaan kelompok tetap signifikan setelah skor pretest dikendalikan, F(1,31) = 51,790; p < 0,001. Rata-rata posttest terkoreksi adalah 84,40 pada kelas eksperimen dan 69,43 pada kelas kontrol.

Temuan ini sejalan dengan penelitian Desmawati, Efrizon, Delianti, dan Mursyida (2024) yang menemukan bahwa model pembelajaran PBL berpengaruh signifikan terhadap hasil belajar siswa pada mata pelajaran Informatika kelas X SMK Negeri 1 Sijunjung, dengan nilai t-hitung 2,695 lebih besar dari t-tabel 1,995. Hal ini menguatkan bukti bahwa PBL merupakan pendekatan pembelajaran yang efektif untuk meningkatkan capaian belajar siswa di berbagai jenjang pendidikan.

Peningkatan hasil belajar yang signifikan pada kelas eksperimen dapat dijelaskan melalui karakteristik PBL itu sendiri. Dalam pembelajaran berbasis masalah, siswa dihadapkan pada persoalan nyata yang relevan dengan kehidupan sehari-hari. Proses ini memicu rasa ingin tahu siswa, mendorong kolaborasi antar teman, dan melatih kemampuan berpikir kritis. Prasetyo dan Wantoro (2024) dalam penelitiannya tentang e-learning berbasis Moodle dengan model PBL menemukan bahwa sistem ini membuat proses pembelajaran menjadi lebih fleksibel, meningkatkan kolaborasi virtual, dan menyajikan materi yang lebih interaktif dan menarik bagi siswa.

Penelitian Dewanto dkk. (2018) juga mempertegas temuan ini dengan menunjukkan bahwa siswa yang menggunakan metode PBL memiliki peningkatan hasil belajar yang lebih tinggi dibandingkan siswa yang menggunakan metode demonstrasi, khususnya dalam pengembangan Higher Order Thinking Skills (HOTS). Kemampuan berpikir tingkat tinggi ini sangat diperlukan dalam pembelajaran Informatika yang menuntut pemecahan masalah secara sistematis dan logis.

Ketuntasan klasikal kelas eksperimen yang mencapai 100% berbanding terbalik dengan kelas kontrol yang hanya mencapai 11,8%. Perbedaan yang sangat mencolok ini memperlihatkan bahwa metode konvensional belum mampu mengoptimalkan capaian belajar siswa. Kahir, Faisal, dan Haq (2025) dalam penelitiannya juga melaporkan peningkatan serupa, di mana persentase siswa yang mencapai nilai ≥75 meningkat dari 14% menjadi 68% setelah penerapan PBL, yang mengindikasikan bahwa PBL mampu mengangkat capaian siswa secara merata.

Selain dari sisi kognitif, penelitian Elfarin, Zulvarina, dan Amalia (2017) menemukan bahwa implementasi model PBL memberikan pengaruh positif terhadap hasil belajar siswa pada aspek afektif dan psikomotorik. Hal ini menunjukkan bahwa PBL tidak hanya meningkatkan pengetahuan (kognitif) siswa, tetapi juga membentuk sikap positif terhadap pembelajaran dan keterampilan praktis yang dibutuhkan dalam mata pelajaran Informatika.

Hendarjo (2022) dalam penelitiannya di SMA Kabupaten Klaten juga melaporkan adanya peningkatan motivasi siswa dalam mata pelajaran Informatika melalui penerapan metode PBL. Motivasi yang tinggi berkontribusi langsung pada peningkatan hasil belajar, karena siswa yang termotivasi cenderung lebih tekun dan aktif dalam mengikuti proses pembelajaran. Hasil ini diperkuat oleh Yanuar, Wjoyo, dan Hariyanti (2025) yang menemukan peningkatan bermakna secara statistik pada capaian dan motivasi belajar siswa melalui perpaduan PBL dan media interaktif Kahoot.

Secara keseluruhan, temuan penelitian ini memberikan bukti empiris yang kuat bahwa metode PBL merupakan alternatif pembelajaran yang inovatif dan efektif dalam meningkatkan kualitas pembelajaran Informatika, khususnya di SMP Negeri 02 Bolo Kabupaten Bima. Penerapan PBL memungkinkan siswa untuk belajar secara bermakna (meaningful learning) melalui pemecahan masalah yang kontekstual, sehingga pemahaman konsep menjadi lebih mendalam dan tahan lama.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa hasil belajar Informatika siswa pada kelas yang menerapkan Problem Based Learning (PBL) lebih tinggi dibandingkan kelas yang menggunakan pembelajaran konvensional. Rata-rata pretest kelas eksperimen adalah 67,35 dan kelas kontrol 57,94, yang menunjukkan adanya perbedaan kemampuan awal. Setelah perlakuan, rata-rata posttest masing-masing menjadi 85,29 dan 68,53. Analisis ANCOVA yang mengontrol skor pretest menunjukkan pengaruh kelompok yang signifikan, $F(1,31) = 51,790$; $p < 0,001$, dengan rata-rata posttest terkoreksi 84,40 pada kelas eksperimen dan 69,43 pada kelas kontrol. Oleh karena itu, hasil penelitian mendukung penggunaan PBL sebagai alternatif pembelajaran Informatika, dengan tetap memperhatikan bahwa kelompok tidak memiliki kemampuan awal yang setara.

Saran untuk peneliti selanjutnya adalah agar penelitian ini dapat dikembangkan dengan mempertimbangkan faktor-faktor lain yang memengaruhi hasil belajar, seperti motivasi belajar, gaya belajar, dan dukungan fasilitas teknologi, serta dapat menggabungkan PBL dengan media pembelajaran inovatif seperti e-learning berbasis Moodle atau media interaktif lainnya untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran secara lebih komprehensif.

UCAPAN TERIMA KASIH (OPSIONAL)

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Kepala Sekolah dan seluruh guru SMP Negeri 02 Bolo Kabupaten Bima yang telah memberikan izin dan dukungan dalam pelaksanaan penelitian ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada para siswa yang telah berpartisipasi aktif selama proses penelitian berlangsung, serta kepada semua pihak yang telah memberikan kontribusi dan dukungan sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

Dewanto, S. A., Marpanaji, E., Mahali, M. I., Hasanah, N., & Wulandari, B. (2018). Penerapan Problem Based Learning untuk Higher Order Thinking Skills pada Siswa Pendidikan Teknik Informatika. ELINVO (Electronics, Informatics, and Vocational Education), 3(1), 52–62. https://doi.org/10.21831/elinvo.v3i1.19779

Desmawati, F., Efrizon, Delianti, V. I., & Mursyida, L. (2024). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Informatika Kelas X SMK Negeri 1 Sijunjung. Jurnal Vokasi Informatika, 4(2). https://doi.org/10.24036/javit.v4i2.188

Elfarin, W. D., Zulvarina, P., & Amalia, F. (2017). Pengaruh Implementasi Flowgorithm terhadap Hasil Belajar Peserta Didik SMA Negeri 3 Malang pada Mata Pelajaran Informatika Menggunakan Model Pembelajaran Problem Based Learning. Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer, 1(1). http://j-ptiik.ub.ac.id

Hendarjo. (2022). Evaluasi Penerapan Metode Problem-based Learning untuk Motivasi Siswa dalam Mata Pelajaran Informatika di SMA Kabupaten Klaten. Journal of Informatics and Vocational Education, 5(3), 133–136.

Kahir, A., Faisal, & Haq, A. M. S. (2025). Upaya Meningkatkan Hasil Pembelajaran melalui Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning Mata Pelajaran Informatika. Jurnal MediaTIK: Jurnal Media Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer, 8(1).

Volume. 05 Nomor. 02 Oktober, 2026
p-ISSN: 2829-1026 e-ISSN: 2829-1018

Kosegeran, Y. D., Manggopa, H. K., & Batmetan, J. R. (2025). Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas X Mata Pelajaran Informatika di SMA N 2 Langowan. Journal of Education Method and Technology, 3(2), 59–65.

Mamangkey, N., Manoppo, C. T. M., & Ratumbuisang, K. F. (2025). Implementasi Model Problem Based Learning untuk Meningkatkan Hasil Belajar Informatika Siswa Kelas X SMA Negeri 1 Tondano. EduTIK: Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi dan Komunikasi, 5(5).

Marpaung, R. (2021). Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning untuk Meningkatkan Hasil Belajar dan Keaktifan Siswa. Jurnal Informatika dan Teknologi Pendidikan, 1(1), 16–22. https://doi.org/10.25008/jitp.v1i1.6

Prasetyo, G. A., & Wantoro, J. (2024). E-Learning Mata Pelajaran Informatika melalui Model Problem Based Learning berbasis Moodle. Edumatic: Jurnal Pendidikan Informatika, 8(1), 65–74. https://doi.org/10.29408/edumatic.v8i1.25264

Yanuar, A. P., Wjoyo, S. H., & Hariyanti, U. (2025). Penerapan Problem Based-Learning Berbantuan Media Kahoot terhadap Hasil Belajar Siswa Informatika Kelas X di SMAN 7 Malang. Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer, 9(11). http://j-ptiik.ub.ac.id

.