

JURNAL ILMIAH MAHASISWA UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONOROGO
TARBAWI: JOURNAL ON ISLAMIC EDUCATION
 Url: <http://studentjournal.umpo.ac.id/index.php/tarbawi>

**MODEL PBL BERBANTU MEDIA PAPAN GRAFIK SPLDV UNTUK
 MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH PADA SISWA**

**Dewi Rohmah Nurul Fajriah, Eka Fitria Ningsih, Wawan, Choirudin,
 M. Saidun Anwar, Agus Setiawan**

Universitas Ma'arif Lampung, Indonesia
 Email: dewirohma391@gmail.com

Abstract

Mathematical problem solving ability is an important skill that is still a challenge for many students, especially in understanding the System of Linear Equations of Two Variables (SPLDV). The purpose of this study was to analyze the effectiveness of Problem Based Learning (PBL) assisted by SPLDV graphic board media in improving the problem solving ability of grade VIII junior high school students. The method used was Quasi Experimental Design with Pretest-Posttest Control Group Design. The research sample consisted of MTs Tri Bhakti At-Taqwa students, with the experimental group using PBL assisted by SPLDV graphic board and the control group using conventional methods. The results of the paired sample t-test showed a significant difference between the pre-test and post-test in the experimental group with a t-count of 294.87 and a p-value of $0.00 < 0.05$, indicating a significant increase in understanding. The results of the independent two-sample t-test also showed a significant difference between the experimental and control groups, with a t-count of 24.72 and a p-value of $0.00 < 0.05$, and an average difference of 13.21. Observations also show that students are more active, enthusiastic, and confident in learning. Thus, PBL assisted by SPLDV graphic boards has proven effective in improving problem-solving skills and understanding of mathematical concepts, and is recommended for implementation in learning at the junior high school level.

Keywords: Learning Media, SPLDV Graphic Board, Problem-Based Learning, Problem Solving, Junior High School Mathematics

Abstract

Kemampuan pemecahan masalah matematika merupakan keterampilan penting yang masih menjadi tantangan bagi banyak siswa, terutama dalam memahami Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV). Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis efektivitas Problem Based Learning (PBL) berbantu media papan grafik SPLDV dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa kelas VIII SMP. Metode yang digunakan adalah Quasi Experimental Design dengan desain Pretest-Posttest Control Group Design. Sampel penelitian terdiri dari siswi MTs Tri Bhakti At-Taqwa, dengan kelompok eksperimen menggunakan PBL berbantu papan grafik SPLDV dan kelompok kontrol menggunakan metode konvensional. Hasil uji-t sampel berpasangan menunjukkan adanya perbedaan signifikan antara pre-test dan post-test pada kelompok eksperimen dengan nilai t-hitung 294.87 dan p-value $0.00 < 0.05$, yang menandakan peningkatan pemahaman yang signifikan. Hasil uji-t dua sampel independen juga menunjukkan perbedaan signifikan antara kelompok eksperimen dan kontrol, dengan t-hitung 24.72 dan p-value $0.00 < 0.05$, serta rata-rata perbedaan 13.21. Observasi juga menunjukkan bahwa siswa lebih aktif, antusias, dan percaya diri dalam pembelajaran. Dengan demikian, PBL berbantu papan grafik SPLDV terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan pemahaman konsep matematika, serta direkomendasikan untuk diterapkan dalam pembelajaran di tingkat SMP.

Keywords: Media Pembelajaran, Papan Grafik SPLDV, Problem Based Learning, Pemecahan Masalah, Matematika SMP

How to Cite: Fajriah, Dewi Rohmah Nurul, Eka Fitria Ningsih, Wawan, Choirudin, M. Saidun Anwar, Agus Setiawa, (2025). Model Pbl Berbantu Media Papan Grafik SPLDV Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Pada Siswa. Penerbitan Artikel Ilmiah Universitas Muhammadiyah Ponorogo, Vol 9 (No 2) 2025

PENDAHULUAN

Matematika merupakan mata pelajaran yang memiliki peran penting dalam kehidupan sehari-hari dan berbagai bidang ilmu lainnya. Menurut (*National Council of teacher of*) NCTM (2000) Pemecahan Masalah menjadi salah satu standar proses pembelajaran matematika. Kemudian menurut Suherman, matematika tidak hanya mengajarkan perhitungan angka, tetapi juga melatih cara berpikir logis, analitis, serta keterampilan pemecahan masalah yang sangat diperlukan dalam dunia kerja dan kehidupan nyata.¹ Dengan demikian, matematika tidak hanya berperan dalam perhitungan angka, tetapi juga melatih pola pikir logis, analitis, dan keterampilan pemecahan masalah yang esensial dalam dunia kerja dan kehidupan nyata. Salah satu materi matematika yang sering dianggap sulit oleh siswa adalah Sistem Persamaan Linier Dua Variabel (SPLDV). Materi ini membutuhkan pemahaman yang mendalam tentang konsep aljabar, grafik, dan keterampilan

dalam menyusun serta menyelesaikan model matematika dari suatu permasalahan nyata.² Didukung dari penelitian yang telah dilakukan oleh Herlina Fauziah dkk, bahwa kemampuan siswa dalam menyelesaikan permasalahan SPLDV masih cenderung sedang yang dimana beberapa faktor berada pada kategori rendah terutama pada pemahaman konsep SPLDV.³ Oleh karena itu, diperlukan strategi pembelajaran yang lebih efektif dan inovatif, seperti penggunaan media pembelajaran yang interaktif serta metode pengajaran yang dapat meningkatkan pemahaman siswa secara lebih mendalam.

Data dari *Programme for International Student Assessment* (PISA) 2022 menunjukkan bahwa tingkat literasi numerasi siswa di Indonesia masih tergolong rendah dibandingkan negara lain.⁴ Lemahnya kemampuan pemecahan masalah membuat siswa belum bisa menyelesaikan matematika dan belum mengetahui tahapan yang akan dikerjakan terlebih dahulu.⁵ Maka dari itu

¹ Suherman, "Pengaruh Penggunaan Papan Grafik SPLDV Terhadap Pengembangan Keterampilan Pemecahan Masalah Matematika Siswa," *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pendidikan Matematika* 4, no 1 (April 2016): 30-38

² Fauziah Azizah Batubara dkk., "Implementasi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel Dalam Membantu Menyelesaikan Permasalahan Sehari-Hari," *Trigonometri: Jurnal Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam* 2, no. 2 (30 Mei 2024): 67–77, <https://doi.org/10.3483/trigonometri.v2i2.3445>.

³ Herlina Fauziyyah, Harry Dwi Putra, dan Ika Wahyu Anita, "Junior High School Students'

Mathematical Problem Solving Ability on Two Variable Linear Equation System," (*JIML*) *Journal Of Innovative Mathematics Learning* 7, no. 2 (8 Juni 2024): 174–82, <https://doi.org/10.22460/jiml.v7i2.19604>.

⁴ Salsabilah Khoirunnisa dan Alpha Galih Adirakasiwi, "Analisis Kemampuan Literasi Numerasi Siswa SMP Pada Era Merdeka Belajar," t.t.

⁵ Kamilia Rahmah dkk., "Analysis of Mathematics Problem Solving Ability of Junior High School Students Based on APOS Theory Viewed from the Type of Kolb Learning Style" 5, no. 02 (2022).

meningkatkan kemampuan siswa dalam menyelesaikan permasalahan matematika yang kompleks merupakan tujuan utama dalam pembelajaran matematika.⁶ Kemampuan pemecahan masalah dalam matematika, terutama dalam SPLDV, menjadi perhatian dalam dunia pendidikan. Seperti penelitian yang dilakukan oleh Mustofa dkk, presentase keberhasilan siswa dalam menyelesaikan permasalahan pada soal SPLDV hanya 38%, yang dimana hal itu menunjukkan bahwa masih rendahnya kemampuan pemecahan masalah siswa pada materi SPLDV.⁷ Di dukung dengan penelitian yang di lakukan oleh Ernawati dan Muhammad Muzaini melalui hasil wawancaranya bahwa dalam ulangan harian matematika, dari 30 siswa hanya 11 orang yang mencapai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM).⁸ Temuan ini mengindikasikan perlunya upaya lebih lanjut dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa, salah satunya melalui penggunaan media pembelajaran

yang inovatif dan efektif, seperti papan grafik SPLDV, untuk membantu siswa dalam memahami konsep dengan lebih baik.

Salah satu alternatif yang dapat diterapkan dalam pembelajaran SPLDV adalah penggunaan media papan grafik SPLDV. Media ini memungkinkan siswa untuk memvisualisasikan sistem persamaan secara langsung dalam bentuk grafik, sehingga dapat membantu mereka memahami hubungan antara variabel dan solusi SPLDV dengan lebih mudah.⁹ Penelitian sebelumnya oleh Yuniarti menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis grafik mampu meningkatkan pemahaman siswa dalam menyelesaikan soal matematika berbasis *problem solving*.¹⁰ Sementara itu penelitian yang di lakukan oleh Nanda dkk membandingkan hasil belajar siswa dengan dan tanpa papan grafik, menunjukkan bahwa siswa yang menggunakan papan grafik memiliki kemampuan pemecahan masalah yang

⁶ Du Zhao, Xiaofeng Du, Kit_Tai Hau, Haifeng Luo, Pingting Feng & Jian Liu, "Teacher-student relationship and mathematical problem-solving ability: mediating roles of self-efficacy and mathematical anxiety" Volume 40, no. Issue 4 (2020): Pages 473-489, <https://doi.org/10.1080/01443410.2019.1696947>; Zeynep Çiydem Özcan, "The relationship between mathematical problem-solving skills and self-regulated learning through homework behaviours, motivation, and metacognition" Volume 47, no. Issue 3 (2016): Pages 408-420, <https://doi.org/10.1080/0020739X.2015.1080313>; Areti Panaoura, "Improving Problem Solving Ability in Mathematics by Using a Mathematical Model: A Computerized Approach," *Computers in*

Human Behavior 28, no. 6 (November 2012): 2291–97, <https://doi.org/10.1016/j.chb.2012.06.036>.

⁷ B Mustofa, Mardiyana, dan I Slamet, "An Analysis of Problem Solving Ability in Linear Equation Systems with Two Variables," *Journal of Physics: Conference Series* 1538, no. 1 (1 Mei 2020): 012099, <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1538/1/012099>.

⁸ Muhammad Muzaini, "The Analysis of Students' Difficulties in Solving Systems of" 3, no. 3 (2020).

⁹ Arsyad, Azhar. *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada, 2011

¹⁰ Yuniarti, "Penggunaan Media Konkret dalam Pembelajaran SPLDV," *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Matematika* 3, no 2 (Juli 2014): 45-52

lebih baik.¹¹ Dengan demikian, media papan grafik SPLDV dapat menjadi alternatif yang efektif dalam meningkatkan pemahaman dan kemampuan pemecahan masalah siswa dalam materi SPLDV.

Selain itu, penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dapat menjadi strategi yang efektif dalam meningkatkan keterampilan pemecahan masalah siswa. Materi Pembelajaran PBL pertama kali diperkenalkan pada tahun 1960-an di Universitas McMaster, Kanada, dalam Pendidikan Kedokteran.¹² Strategi pembelajaran PBL, yang sebagian besar telah dicanangkan oleh para ahli pendidikan matematika sebagai pembelajaran berpusat pada peserta didik, juga telah diteliti di *Akrokerri College of Education, Ghana*, untuk memastikan efektivitasnya dalam pengajaran dan pembelajaran matematika.¹³ Menurut Arends, PBL adalah metode pembelajaran yang mendorong siswa untuk berpikir kritis melalui penyelesaian masalah nyata.¹⁴

Pembelajaran yang berbasis pemecahan masalah dapat membantu siswa dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif, serta memahami konsep matematika secara lebih mendalam.¹⁵ Pada hasil penelitian yang dilakukan oleh Simamora Rusmtam E dkk, penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) terbukti efektif dalam meningkatkan aktivitas belajar siswa dari 57% (kurang aktif) menjadi 79% (aktif) serta meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika dengan rata-rata skor 8,38 (kategori tinggi).¹⁶ Oleh karena itu, PBL dapat menjadi strategi pembelajaran yang efektif dan direkomendasikan untuk diterapkan lebih luas dalam pendidikan, khususnya dalam pembelajaran matematika. Model ini cocok diterapkan dalam pembelajaran SPLDV karena memungkinkan siswa untuk secara aktif mengeksplorasi konsep-konsep matematika melalui berbagai situasi yang relevan dengan kehidupan sehari-hari.

¹¹ Nanda, F., et al. (2021). "Analisis Hasil Belajar Siswa dengan Papan Grafik pada SPLDV". *Jurnal Penelitian Pendidikan*, 10(1), 99-110.

¹² Terry Barrett, Iain Mac Labhrainn, dan Fallon Helen, *Handbook of Enquiry and Problem-based Learning: Irish Case Studies and International Perspectives* (Irlandia: Galway: AISHE and CELT, NUI Galway, 2005).

¹³ Eric Sefa Boye dan Douglas Darko Agyei, "Effectiveness of problem-based learning strategy in improving teaching and learning of mathematics for pre-service teachers in Ghana" Volume 7, no. issue 1 (t.t.), <https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2023.100444>.

¹⁴ Moh Abdul Qohar, "Pengembangan Perangkat Pembelajaran Model Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Keterampilan Berfikir Tingkat

Tinggi," 10 Agustus 2017, <https://Repository.Unej.Ac.Id/Xmlui/Handle/123456789/81027>.

¹⁵ Angga Adi Pratama, Muhammad Rafli Faishal Wardana, dan Alwi Fanani, "Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa Pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar Ditinjau Dari Segi Gender," *Jurnal Pendidikan Matematika*, 2023.

¹⁶ Simamora Rustam E, Dewi Rotua Sidabutar, dan Edy Surya, "Improving Learning Activity and Students' Problem Solving Skill through Problem Based Learning (PBL) in Junior High School" Volume 3 (2017): 321-31, <http://gssrr.org/index.php?journal=JournalOfBasicAndApplied>.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Muzroatul Akhiroh dkk. menunjukkan bahwa Pembelajaran Berbasis Masalah efektif dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah SPLDV pada siswa kelas 9, dengan peningkatan skor rata-rata dari 65 pada pretest menjadi 85 pada posttest siklus II, kenaikan proporsi siswa yang memenuhi KKM dari 50% menjadi 85%, serta peningkatan keterlibatan siswa hingga 90%, sehingga direkomendasikan untuk diterapkan lebih luas dalam pembelajaran matematika.¹⁷ Sejalan dengan penelitian sebelumnya, Suliswati dkk. membuktikan bahwa model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) efektif meningkatkan hasil belajar siswa pada materi SPLDV di SMPN 6 Surabaya, dengan rata-rata nilai meningkat dari 85,18 (pra siklus) menjadi 85,90 (kelompok kecil) dan 99,09 (kelompok besar), serta peningkatan signifikan hingga siklus 2, sehingga model ini direkomendasikan untuk diterapkan lebih luas.¹⁸ Mendukung penelitian sebelumnya, Arinda Pratini dkk. membuktikan bahwa

model PBL efektif meningkatkan hasil belajar siswa pada materi SPLDV di SMP Negeri 3 Pekanbaru, dengan peningkatan aktivitas guru dan siswa serta persentase siswa yang mencapai nilai ≥ 75 sesuai KKM, sehingga direkomendasikan untuk diterapkan lebih luas.¹⁹ Secara keseluruhan, hasil-hasil penelitian ini menegaskan bahwa model PBL dapat meningkatkan hasil belajar serta keterampilan pemecahan masalah siswa dan layak untuk diterapkan secara lebih luas dalam pembelajaran matematika, khususnya pada materi SPLDV.

Dengan adanya media pembelajaran yang interaktif, siswa dapat lebih mudah menghubungkan konsep SPLDV dengan aplikasinya dalam kehidupan nyata, sehingga berpotensi meningkatkan motivasi dan hasil belajar mereka.²⁰ Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas penggunaan media papan grafik SPLDV dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa kelas VIII SMP. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi

¹⁷ Mazro'atul Akhiroh, Rudianto Artiono, dan Kamadiyati Rachman, "Implementation of Problem Based Learning Model to Improve the Ability to Solve SPLDV in Grade 9 Students," *Jurnal Impresi Indonesia* 3, no. 10 (21 Oktober 2024): 813–19, <https://doi.org/10.58344/jii.v3i10.5585>.

¹⁸ Suliswati Suliswati dkk., "Improving Student Learning Outcomes on SPLDV Material Using the Problem Based Learning Model in Class IX H SMPN 6 Surabaya," *Jurnal Impresi Indonesia* 3, no. 10 (18 Oktober 2024): 805–12, <https://doi.org/10.58344/jii.v3i10.5586>.

¹⁹ Arinda Pratini, Maimunah Maimunah, dan Syarifah Nur Siregar, "Efforts to Improve Mathematics Learning Outcomes through The Implementation of PBL Model on SPLDV Material," *Journal of Education and Learning Mathematics Research (JELMaR)* 2, no. 1 (28 Mei 2021): 43–50, <https://doi.org/10.37303/jelmar.v2i1.41>.

²⁰ Hannatun Nusroh dan Nining Kusumaningsih, "Penggunaan Media Pembelajaran Interaktif untuk Meningkatkan Motivasi dan Hasil Belajar IPA siswa kelas VIII D SMPN 18 Semarang," t.t.

bagi dunia pendidikan, khususnya dalam pengembangan media pembelajaran inovatif yang dapat diterapkan oleh guru dalam pembelajaran matematika. Selain itu, penelitian ini juga dapat menjadi dasar bagi penelitian lebih lanjut mengenai efektivitas berbagai media pembelajaran interaktif lainnya dalam meningkatkan pemahaman konsep matematika di tingkat SMP. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan bukti empiris mengenai efektivitas media papan grafik SPLDV dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa kelas VIII SMP.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan model penelitian *Quasi Eksperimental*. Dalam desain ini, terdapat dua kelompok, yaitu kelompok eksperimen yang mendapatkan pembelajaran menggunakan media papan grafik SPLDV berbasis *Problem Based Learning* (PBL) dan kelompok kontrol yang mendapatkan pembelajaran dengan metode konvensional. Menurut Creswell, desain ini memungkinkan peneliti untuk membandingkan efektivitas suatu metode pembelajaran dengan melihat perbedaan

hasil belajar antara kedua kelompok sebelum dan sesudah perlakuan.²¹ Data yang dikumpulkan meliputi hasil tes kemampuan pemecahan masalah siswa sebelum (pre-test) dan sesudah (post-test) perlakuan serta observasi selama proses pembelajaran berlangsung.

Populasi dalam penelitian ini adalah Sebagian siswa kelas VIII di MTS Tri Bhakti At-Taqla Lampung Timur. Penelitian ini dilakukan pada tahun Pelajaran tahun 2024/2025 sampel penelitian dipilih menggunakan *cluster random sampling*. Teknik ini digunakan untuk memastikan bahwa sampel yang dipilih mewakili populasi secara adil dan acak.²² Instrumen penelitian yang digunakan meliputi tes tertulis untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah siswa serta lembar observasi untuk menilai keterlibatan siswa dalam pembelajaran. Soal tes disusun berdasarkan indikator pemecahan masalah Polya, yang mencakup memahami masalah, merancang strategi penyelesaian, melaksanakan strategi, dan mengevaluasi hasil.²³ Uji validitas instrumen dilakukan oleh para ahli, dan hasilnya menunjukkan bahwa instrumen dinyatakan valid. Sedangkan untuk uji

²¹ Agus Rustamana dkk., "Penelitian Metode Kuantitatif," *Sindoro: Cendikia Pendidikan* 5, no. 6 (27 Juni 2024): 81–90, <https://doi.org/10.9644/sindoro.v5i6.4186>.

²² Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D* (Bandung: Alfabeta, 2019), 118.

²³ Sutarto Hadi dan Radiyatul Radiyatul, "Metode Pemecahan Masalah Menurut Polya Untuk Mengembangkan Kemampuan Siswa Dalam Pemecahan Masalah Matematis Di Sekolah Menengah Pertama," *EDU-MAT: Jurnal Pendidikan Matematika* 2, no. 1 (1 Februari 2014), <https://doi.org/10.20527/edumat.v2i1.603>.

reliabilitas menggunakan *Alpha Cronbach*, dengan nilai minimal yang disyaratkan sebesar 0,70.²⁴ Soal tes terdiri dari 20 butir pilihan ganda dan 5 butir soal uraian. Untuk instrumen pilihan ganda, alpha cronbach memperoleh skor 0,98, yang tergolong sangat baik, sedangkan soal uraian memperoleh skor 0,84, yang tergolong baik. Instrumen penelitian ini valid dan memiliki tingkat reliabilitas yang baik, sehingga dapat digunakan untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah siswa secara akurat dan konsisten.

Analisis data dalam penelitian ini menggunakan uji-t (*paired sample t-test*) dan uji t sampel independent t test untuk melihat apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil pre-test dan post-test siswa pada masing-masing kelompok. Uji-t juga digunakan untuk membandingkan perbedaan antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol setelah perlakuan.²⁵

Rumus Uji T Sampel Berpasangan

$$t = \frac{\bar{D} - d_0}{\frac{sd}{\sqrt{n}}} \sim t(n-1)$$

Keterangan :

\bar{D} = Rata-rata selisish antara pasangan data

d_0 = Nilai selisish rata-rata yang dihipotesiskan

s_d = Simpangan baku dari selisish pasangan data

n = Jumlah pasangan data

$t(n-1)$ = Distribusi t dengan derajat kebebasan $n-1$

Rumus Uji T Dua Sampel Independent

$$t_{hitung} = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

Keterangan :

t_{hitung} = Nilai statistic uji t

\bar{x}_1 = Rata-rata sampel pertama

\bar{x}_2 = Rata-rata sampel kedua

S_1^2 = Variansi sampel pertama

S_2^2 = Variansi sampel kedua

n_1 = Jumlah sampel pada kelompok pertama

n_2 = Jumlah sampel pada kelompok kedua

$n_1 + n_2 - 2$ = Derajat kebebasan (df)

Namun sebelum dilakukan uji T, maka perlu dilakukan uji prasyarat yaitu uji normalitas dan homogenitas untuk memastikan data memenuhi syarat analisis statistik. Analisis data akan dilakukan

²⁴ Bagozzi, "Measurement and Meaning in Information Systems and Organizational Research: Methodological and Philosophical Foundations," *MIS Quarterly* 35, no. 2 (2011): 261, <https://doi.org/10.2307/23044044>.

²⁵ Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik* (Jakarta: Rineka Cipta, 2013), hal: 275

dengan bantuan IBM SPSS Statistics 21. Hasil uji statistik akan menjadi dasar dalam pengambilan kesimpulan penelitian.

HASIL

Hasil penelitian mengungkapkan bahwa penerapan model pembelajaran *Problem*

Based Learning (PBL) dengan bantuan media papan grafik SPLDV mampu meningkatkan kemampuan pemecahan masalah pada siswa kelas VIII Sekolah Menengah Pertama secara signifikan.

Tabel 1. Hasil Pre-Test dan Post-Test Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Kelompok	Jumlah Siswa	Nilai Minimum	Nilai Maksimum	Rata-rata Pre-test	Rata-rata Post-test	Standar Deviasi
Eksperimen	22	80	86	58,2	82,7	1,93
Kontrol	25	67	72	52,5	70,3	1,73

Hasil analisis data post-test menunjukkan bahwa rata-rata nilai kelas eksperimen (82,7) lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol (70,3), mengindikasikan bahwa perlakuan yang diberikan lebih efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa. Standar deviasi kelas eksperimen (1,93) sedikit lebih besar dibandingkan kelas kontrol (1,73), menunjukkan variasi nilai yang lebih tinggi dalam kelas eksperimen. Perbedaan ini menunjukkan bahwa metode pembelajaran yang diterapkan pada kelas eksperimen berkontribusi positif terhadap peningkatan hasil belajar siswa.

Dalam uji-t berpasangan (*paired sample t-test*) dan uji t dua sampel independent, kita

harus melakukan uji prasyarat. Uji prasyarat berupa uji normalitas dan uji homogenitas. Pada penelitian ini, uji normalitas dilakukan menggunakan uji *Shapiro Wilk*. Dikarenakan uji Shapiro Wilk, cocok digunakan untuk populasi sampel kecil dan besar.²⁶ Uji ini merupakan Uji pertama yang mampu mendeteksi penyimpangan dari normalitas karena kemiringan atau kurtosis, atau keduanya.²⁷ Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah sampel berdistribusi normal atau tidak, apakah data sesuai dengan distribusi normal, apakah memenuhi kriteria nilai signifikansi $> 0,05$,

²⁶ Nornadiah Mohd Razali dan Yap Bee Wah, "Power Comparisons of Shapiro-Wilk, Kolmogorov-Smirnov, Lilliefors and Anderson-Darling Tests," t.t.

²⁷ Linda Akel Althouse, William B. Ware, dan John M. Ferron, "Detecting Departures from Normality: A Monte Carlo Simulation of a New Omnibus Test Based on Moments," April 1998, <https://eric.ed.gov/?id=ED422385>.

jika nilai signifikansi $< 0,05$ maka data tersebut dianggap tidak normal.²⁸

Tabel 2. Tabel Hasil Uji Normalitas

Shapiro Wilk				
Hasil	Statistic	df	Sig	Keterangan
Pre-test Eksperimen	.95	22	.31	Berdistribusi Normal
Post-test Eksperimen	.92	22	.11	Berdistribusi Normal
Pre-test Kontrol	.94	25	.19	Berdistribusi Normal
Post-test Kontrol	.94	25	.16	Berdistribusi Normal

Uji normalitas dilakukan untuk memastikan bahwa data yang diperoleh berdistribusi normal, yang merupakan salah satu prasyarat dalam analisis statistik parametrik. Dalam penelitian ini, uji normalitas dianalisis menggunakan *Shapiro-Wilk*, dengan nilai signifikansi (p-value) untuk data pretest dan posttest pada kelas eksperimen serta kelas kontrol.

Hasil uji normalitas *Shapiro-Wilk* menunjukkan bahwa seluruh data berdistribusi normal, dengan nilai

signifikansi pre-test eksperimen (0.31), post-test eksperimen (0.11), pre-test kontrol (0.19), dan post-test kontrol (0.16), yang semuanya > 0.05 . Karena data memenuhi asumsi normalitas, analisis selanjutnya dapat dilakukan menggunakan uji t sampel berpasangan untuk membandingkan pre-test dan post-test dalam kelompok yang sama serta uji t dua sampel independen untuk membandingkan kelompok eksperimen dan kontrol.

Tabel 3. Tabel Hasil Uji Homogenitas

Hasil	Box's M	Approx	df ₁	df ₂	sig	Keterangan
Post-tes eksperimen - Post-tes Kontrol	.28	.27	1	6003.31	.60	Homogen

Uji homogenitas dilakukan untuk menguji kesamaan atau keseimbangan varians antar kelompok data. Dalam penelitian ini, uji homogenitas digunakan untuk memastikan bahwa varians data pretest dan posttest pada kelas eksperimen adalah sama, yang

merupakan prasyarat penting dalam analisis statistik lanjutan, seperti uji t.

Berdasarkan hasil uji homogenitas menggunakan uji Box's M, diperoleh nilai signifikansi sebesar 0.60. Karena nilai signifikansi tersebut > 0.05 , maka dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat

²⁸ Syafiq Nashan dkk., "Analisis Perbedaan Pencapaian Hasil Belajar Siswa Dengan

Menggunakan Metode Pbl Kelas V Di Sd 2 Bulong Kulon," t.t.

perbedaan variansi yang signifikan antara kelompok data yang diuji, sehingga asumsi homogenitas terpenuhi. Karena nilai signifikansi ($p\text{-value}$) $> 0,05$, dapat disimpulkan bahwa varians antar kelompok data bersifat homogen, sehingga tidak terdapat perbedaan variansi yang signifikan antara kelompok eksperimen dan kontrol.

Dengan terpenuhinya asumsi homogenitas,

uji t sampel berpasangan dapat diterapkan untuk menganalisis perubahan dalam kelompok yang sama sebelum dan sesudah perlakuan, sedangkan uji t dua sampel independen dapat digunakan untuk membandingkan perbedaan hasil antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.

Tabel 4. Hasil Uji T Sampel Berpasangan

Paired Samples Test		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	t	df	Sig(2-tailed)
PBL_Papan Grafik	Pretes-Posttes	24.81	.39	.08	294.87	21	.00
Konvensional	Pretes-Posttes	17.68	.80	.16	110.21	24	.00

Hasil uji sampel berpasangan dalam penelitian ini menunjukkan adanya peningkatan skor pretest dan posttest pada kedua kelompok. Kelompok yang menggunakan PBL berbantu papan grafik memiliki rata-rata 24.81, dengan t-hitung 294.87 dan df 21, sedangkan kelompok konvensional memiliki rata-rata 17.68,

dengan t-hitung 110.21 dan df 24. Nilai t-hitung yang lebih besar pada kelompok PBL berbantu papan grafik menunjukkan bahwa metode ini memberikan peningkatan pemahaman yang lebih signifikan dibandingkan dengan metode konvensional.

Tabel 5. Hasil Uji T Dua Sampel Independen

Independent Samples Test		Levene's Test for Equality of Variances				t-test for Equality of Means			
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	
Model berbantuan Papan Grafik	PBL Papan	.30	.58	24.72	45	.00	13.21	.53	

Berdasarkan hasil uji t dua sampel independen, *Levene's Test* menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0.58 (> 0.05), yang berarti varians kedua kelompok dianggap sama. Pada uji t, diperoleh nilai t sebesar 24.72 dengan derajat kebebasan (df) 45 dan nilai signifikansi (Sig. 2-tailed) sebesar 0.00 (< 0.05), yang menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Rata-rata perbedaan hasil belajar antara kedua kelompok adalah 13.21 dengan standar error 0.53. Karena nilai mean difference bernilai positif, ini menunjukkan bahwa kelas eksperimen memiliki hasil belajar yang lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa metode atau media pembelajaran yang digunakan dalam kelas eksperimen terbukti lebih efektif dibandingkan metode di kelas kontrol.

Oleh karena itu, pembelajaran berbasis PBL dengan media papan grafik dapat menjadi alternatif yang lebih efektif dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa dibandingkan dengan metode konvensional.

PEMBAHASAN

Penerapan media papan grafik SPLDV berbasis *Problem Based Learning* (PBL) dalam pembelajaran dilakukan dengan memanfaatkan papan grafik sebagai alat bantu visual untuk membantu siswa

memahami konsep sistem persamaan linear dua variabel (SPLDV). Siswa dikelompokkan dalam tim kecil dan diberikan tugas untuk menyelesaikan berbagai soal SPLDV dengan cara merepresentasikan persamaan dalam bentuk grafik dan mencari titik potongnya. Proses ini membuat siswa lebih mudah memahami hubungan antara dua persamaan serta bagaimana mencari solusi dengan pendekatan visual. Melalui aktivitas ini, siswa tidak hanya memperoleh pemahaman yang lebih intuitif dan interaktif, tetapi juga terlibat secara aktif dalam pembelajaran, sehingga meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kelas eksperimen dengan media papan grafik SPLDV berbasis PBL mengalami peningkatan pemahaman yang lebih signifikan dibandingkan kelas kontrol yang menggunakan metode konvensional. Peningkatan ini terlihat dari perbedaan hasil pre-test dan post-test yang dianalisis menggunakan uji statistik. Pertama, hasil uji t sampel berpasangan menunjukkan bahwa terdapat peningkatan signifikan dalam masing-masing kelas setelah pembelajaran. Pada kelas eksperimen, nilai t-hitung sebesar 294.87, sedangkan pada kelas kontrol sebesar 110.21. Nilai t-hitung yang jauh lebih besar pada kelas eksperimen mengindikasikan bahwa metode PBL berbantuan papan grafik

SPLDV lebih efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa dibandingkan metode konvensional. Selanjutnya, untuk melihat perbedaan antara kedua kelompok, dilakukan uji t independent. Hasilnya menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan dengan nilai t-hitung 24.72 ($p = 0.00$) dan *mean difference* sebesar 13.21. Hasil uji statistik ini menegaskan bahwa penggunaan metode PBL berbantuan papan grafik SPLDV secara signifikan lebih efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa dibandingkan metode konvensional,

sebagaimana dibuktikan oleh perbedaan nilai t-hitung dan mean difference yang tinggi.

Pengamatan selama pembelajaran menunjukkan bahwa siswa di kelas eksperimen lebih aktif dan antusias saat menggunakan media papan grafik SPLDV. Mereka lebih sering berdiskusi, bertanya, dan bekerja sama dalam menyelesaikan soal, sehingga lebih mudah memahami konsep SPLDV secara visual dibandingkan pendekatan aljabar.

Tabel 6. Hasil Observasi

Indikator Kegiatan	Presentase
Perhatian siswa	90,9%
Ativitas pemecahan masalah	95,5%
Pemahaman konsep	86,3%
Respon terhadap media	90,9%

Hasil observasi menunjukkan bahwa Perhatian Siswa dan Respon terhadap Media mencapai 90,9%, menandakan seluruh siswa fokus dan antusias dalam pembelajaran menggunakan papan grafik SPLDV. Aktivitas Pemecahan Masalah memperoleh 95,5%, menunjukkan mayoritas siswa aktif dalam diskusi dan penyelesaian soal. Pemahaman Konsep mencapai 86,3%, yang berarti sebagian besar siswa memahami materi dengan baik, meskipun masih ada yang mengalami kesulitan. Secara keseluruhan, penggunaan media papan grafik SPLDV terbukti efektif

dalam meningkatkan keterlibatan dan pemahaman siswa.



Gambar 1. Penerapan Media Papan Grafik SPLDV

Penerapan papan grafik sebagai media visual memungkinkan siswa lebih mudah mengidentifikasi pola dan hubungan antar garis, sehingga mereka dapat memahami konsep penyelesaian SPLDV dengan lebih intuitif dan sistematis. Media ini

dikembangkan dalam bentuk puzzle bidang Kartesius, di mana siswa menyusun sumbu dan titik koordinat sebelum menggambarkan persamaan linear. Setelah itu, mereka mencocokkan potongan garis dengan persamaan yang diberikan untuk menemukan titik potong sebagai solusi SPLDV. Metode ini tidak hanya membantu siswa memahami konsep SPLDV secara konkret, tetapi juga melatih pemecahan masalah, berpikir logis, dan kemandirian. Pendekatan ini sejalan dengan teori Piaget, yang menyatakan bahwa siswa pada tahap operasional formal lebih mudah memahami konsep abstrak melalui representasi visual.²⁹ Dalam hal ini, papan grafik SPLDV berfungsi sebagai alat bantu efektif yang menghubungkan konsep aljabar dengan visualisasi grafik, sehingga meningkatkan pemahaman siswa secara lebih optimal.

Selain itu, hasil wawancara dengan guru dan siswa menunjukkan bahwa metode pembelajaran berbantuan media papan grafik SPLDV lebih disukai dibandingkan metode ceramah tradisional. Guru merasa bahwa siswa lebih mudah memahami materi, sementara siswa merasa bahwa pembelajaran menjadi lebih menarik dan

menyenangkan. Hal ini sejalan dengan teori Dale, dalam *Cone of Experience*, yang menyatakan bahwa pembelajaran yang melibatkan aktivitas langsung (*learning by doing*) lebih efektif dalam meningkatkan pemahaman dan daya ingat dibandingkan dengan metode ceramah.³⁰

Selain efektivitas media, penggunaan model PBL juga berkontribusi besar dalam peningkatan keterampilan pemecahan masalah siswa. Model ini mendorong siswa untuk secara aktif menemukan solusi terhadap suatu masalah melalui eksplorasi dan diskusi. Menurut teori Bransford, tentang *Anchored Instruction*, pembelajaran yang berbasis pada permasalahan nyata dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan *problem solving* siswa.³¹ Dalam penelitian ini, siswa tidak hanya diberikan teori SPLDV, tetapi juga dihadapkan pada situasi di mana mereka harus menemukan solusi SPLDV dengan bantuan papan grafik. Hal ini membangun pemahaman konseptual yang lebih mendalam serta meningkatkan motivasi mereka dalam belajar.

Selain itu, teori Dienes tentang pembelajaran matematika menyatakan bahwa penggunaan manipulatif konkret

²⁹ Fatimah Ibda, "Perkembangan Kognitif: Teori Jean Piaget" 3 (2015).

³⁰ "Learning Strategy Preferences, Verbal-Visual Cognitive Styles, and Multimedia Preferences for Continuing Engineering Education Instructional Design - ProQuest," diakses 15 Maret 2025, <https://www.proquest.com/openview/416b8c9b5dd>

01f0c15bba5c106dae886/1?cbl=18750&pq-origsite=gscholar.

³¹ Kathleen Serafino dan Terry Cicchelli, "Cognitive Theories, Prior Knowledge, And Anchored Instruction On Mathematical Problem Solving And Transfer" Vol. 36 (November 2003): 79–93, <https://doi.org/10.1177/0013124503257016>.

seperti papan grafik dapat membantu siswa memahami pola dan hubungan dalam matematika lebih baik dibandingkan dengan metode abstrak semata.³² Dalam konteks penelitian ini, penggunaan papan grafik memungkinkan siswa untuk melihat hubungan antara dua persamaan dalam bentuk visual, sehingga lebih mudah dalam memahami konsep SPLDV.

Selain meningkatkan pemahaman konsep, hasil observasi juga menunjukkan bahwa siswa di kelas eksperimen mengalami peningkatan kepercayaan diri dalam menghadapi soal matematika. Mereka lebih percaya diri dalam menyampaikan pendapat dan mencari solusi dalam diskusi kelompok. Hal ini mendukung teori Slavin tentang pembelajaran kooperatif, yang menyatakan bahwa kerja sama dalam kelompok kecil dapat meningkatkan interaksi sosial, motivasi, dan kepercayaan diri siswa.³³

Menurut Bandura dalam teori *Self-Efficacy*, ketika siswa berhasil menyelesaikan tugas atau memahami suatu konsep dengan bantuan alat peraga, maka tingkat kepercayaan diri mereka dalam

menyelesaikan tugas-tugas serupa akan meningkat.³⁴ Dalam penelitian ini, siswa yang awalnya mengalami kesulitan dalam SPLDV merasa lebih percaya diri setelah berhasil menggunakan papan grafik untuk menemukan solusi secara visual.

Berdasarkan hasil penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa media papan grafik SPLDV berbasis PBL dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa secara signifikan dibandingkan metode konvensional. Selain meningkatkan pemahaman konsep SPLDV, media ini juga mendorong interaksi aktif siswa, meningkatkan minat belajar, dan membantu siswa dalam mengembangkan strategi pemecahan masalah yang lebih efektif. Dengan efektivitas yang telah dibuktikan dalam penelitian ini, penggunaan model PBL berbantuan media papan grafik SPLDV dapat menjadi acuan bagi pendidik dalam merancang strategi pembelajaran inovatif, khususnya dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika di tingkat SMP.

³² John W Carney, "Structured Aids In Learning Number Concepts For Middle Primary School Children," t.t.

³³ D. A. A. W. Joni, P.K. Nitiasih, dan L.P. Artini, "A Comparative Study Of The Effect Of Different Techniques Of Cooperative Learning And Self-Confidence Upon Students' Speaking Competency," *International Journal of Language and Literature* 1, no. 2 (15 November 2017): 133, <https://doi.org/10.23887/ijll.v1i2.12539>; Wiji Putri

Lestari dkk., "Efektivitas Model Pembelajaran Kooperatif Dengan Pendekatan Contextual Teaching and Learning (CTL) Terhadap Hasil Belajar Matematika," *Jurnal Penelitian Tindakan Kelas* 1, no. 1 (20 Maret 2023): 28–33, <https://doi.org/10.61650/jptk.v1i1.155>.

³⁴ Kristen Zulkosky, "Self-Efficacy: A Concept Analysis," *Nursing Forum* 44, no. 2 (April 2009): 93–102, <https://doi.org/10.1111/j.1744-6198.2009.00132.x>.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa penggunaan model *Problem Based Learning* (PBL) berbantu media papan grafik SPLDV secara signifikan meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa kelas VIII SMP dibandingkan dengan metode konvensional. Hasil uji-t sampel berpasangan menunjukkan adanya peningkatan yang signifikan antara nilai pre-test dan post-test pada kelompok eksperimen. Rata-rata nilai pre-test pada kelompok eksperimen sebesar 58,2 meningkat menjadi 82,7 setelah pembelajaran berbasis PBL dengan media papan grafik SPLDV. Dengan nilai t-hitung 294.87 dan p-value $0.00 < 0.05$, hasil ini mengindikasikan bahwa metode pembelajaran yang diterapkan efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa.

Selain itu, hasil uji-t dua sampel independen juga menunjukkan adanya perbedaan signifikan antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Dengan nilai t-hitung 24.72, derajat kebebasan 45, dan p-value $0.00 < 0.05$, hasil ini membuktikan bahwa kelas eksperimen memperoleh hasil belajar yang lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol. Rata-rata perbedaan hasil belajar antara kedua kelompok adalah 13.21, yang menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis PBL berbantu media papan grafik SPLDV lebih efektif

dibandingkan metode pembelajaran konvensional.

Selain hasil uji statistik, observasi selama penelitian juga menunjukkan bahwa siswa yang menggunakan media papan grafik SPLDV lebih aktif, antusias, dan percaya diri dalam menyelesaikan soal. Dengan demikian, kombinasi model *Problem Based Learning* (PBL) dan media papan grafik SPLDV terbukti menjadi strategi pembelajaran yang lebih efektif dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa. Oleh karena itu, metode ini direkomendasikan untuk diterapkan dalam pembelajaran matematika di tingkat SMP guna meningkatkan pemahaman konsep serta keterampilan berpikir kritis dan analitis siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Akhiroh, Mazro'atul, Rudianto Artiono, dan Kamadiyah Rachman. "Implementation of Problem Based Learning Model to Improve the Ability to Solve SPLDV in Grade 9 Students." *Jurnal Impresi Indonesia* 3, no. 10 (21 Oktober 2024): 813–19.
<https://doi.org/10.58344/jii.v3i10.5585>.
- Althouse, Linda Akel, William B. Ware, dan John M. Ferron. "Detecting Departures from Normality: A Monte Carlo Simulation of a New

- Omnibus Test Based on Moments,” April 1998. <https://eric.ed.gov/?id=ED422385>.
- Arikunto, S. (2013). *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arsyad, A. (2011). *Media Pembelajaran*. Jakarta: Raja Grafindo Persada. Akhiroh, Mazro'atul, Rudianto Artiono, dan Kamadiyati Rachman. “Implementation of Problem Based Learning Model to Improve the Ability to Solve SPLDV in Grade 9 Students.” *Jurnal Impresi Indonesia* 3, no. 10 (21 Oktober 2024): 813–19. <https://doi.org/10.58344/jii.v3i10.5585>.
- Bagozzi. “Measurement and Meaning in Information Systems and Organizational Research: Methodological and Philosophical Foundations.” *MIS Quarterly* 35, no. 2 (2011): 261. <https://doi.org/10.2307/23044044>.
- Barrett, Terry, Iain Mac Labhrainn, dan Fallon Helen. *Handbook of Enquiry and Problem-based Learning: Irish Case Studies and International Perspectives*. Irlandia: Galway: AISHE and CELT, NUI Galway, 2005.
- Batubara, Fauziah Azizah, Laila Anggie Ineztasyah, Rikha Malika Manik, Sanita Liana Romauli Simbolon, dan Syairal Fahmy Dalimunthe. “Implementasi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel Dalam Membantu Menyelesaikan Permasalahan Sehari-Hari.” *Trigonometri: Jurnal Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam* 2, no. 2 (30 Mei 2024): 67–77. <https://doi.org/10.3483/trigonometri.v2i2.3445>.
- Carney, John W. “Structured Aids In Learning Number Concepts For Middle Primary School Children,” t.t.
- Çiğdem Özcan, Zeynep. “The relationship between mathematical problem-solving skills and self-regulated learning through homework behaviours, motivation, and metacognition” Volume 47, no. Issue 3 (2016): Pages 408-420. <https://doi.org/10.1080/0020739X.2015.1080313>.
- Fauziyyah, Herlina, Harry Dwi Putra, dan Ika Wahyu Anita. “Junior High School Students’ Mathematical Problem Solving Ability on Two Variable Linear Equation System.” (*JIML*) *Journal Of Innovative Mathematics Learning* 7, no. 2 (8 Juni 2024): 174–82. <https://doi.org/10.22460/jiml.v7i2.19604>.

- Hadi, Sutarto, dan Radiyatul Radiyatul. "Metode Pemecahan Masalah Menurut Polya Untuk Mengembangkan Kemampuan Siswa Dalam Pemecahan Masalah Matematis Di Sekolah Menengah Pertama." *EDU-MAT: Jurnal Pendidikan Matematika* 2, no. 1 (1 Februari 2014). <https://doi.org/10.20527/edumat.v2i1.603>.
- Ibda, Fatimah. "Perkembangan Kognitif: Teori Jean Piaget" 3 (2015).
- Joni, D. A. A. W., P.K. Nitiasih, dan L.P. Artini. "A Comparative Study Of The Effect Of Different Techniques Of Cooperative Learning And Self-Confidence Upon Students' Speaking Competency." *International Journal of Language and Literature* 1, no. 2 (15 November 2017): 133. <https://doi.org/10.23887/ijll.v1i2.12539>.
- Khoirunnisa, Salsabilah, dan Alpha Galih Adirakasiwi. "Analisis Kemampuan Literasi Numerasi Siswa Smp Pada Era Merdeka Belajar," t.t.
- "Learning Strategy Preferences, Verbal-Visual Cognitive Styles, and Multimedia Preferences for Continuing Engineering Education Instructional Design - ProQuest." Diakses 15 Maret 2025. <https://www.proquest.com/openview/416b8c9b5dd01f0c15bba5c106dae886/1?cbl=18750&pq-origsite=gscholar>.
- Lestari, Wiji Putri, Eka Fitria Ningsih, Choirudin C, Rahmad Sugianto, dan Andika Setyo Budi Lestari. "Efektivitas Model Pembelajaran Kooperatif Dengan Pendekatan Contextual Teaching and Learning (CTL) Terhadap Hasil Belajar Matematika." *Jurnal Penelitian Tindakan Kelas* 1, no. 1 (20 Maret 2023): 28–33. <https://doi.org/10.61650/jptk.v1i1.155>.
- Mustofa, B, Mardiyana, dan I Slamet. "An Analysis of Problem Solving Ability in Linear Equation Systems with Two Variables." *Journal of Physics: Conference Series* 1538, no. 1 (1 Mei 2020): 012099. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1538/1/012099>.
- Muzaini, Muhammad. "The Analysis of Students' Difficulties in Solving Systems of" 3, no. 3 (2020).
- Nashan, Syafiq, Rohmah Nur Anisa, Nuzuulul Ummah, dan Selly Maria Margaretha. "Analisis Perbedaan Pencapaian Hasil Belajar Siswa Dengan Menggunakan Metode Pbl Kelas V Di Sd 2 Bulong Kulon," t.t.

- National Council of Teachers of Mathematics, ed. *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics, 2000.
- Nusroh, Hannatun, dan Nining Kusumaningsih. “Penggunaan Media Pembelajaran Interaktif untuk Meningkatkan Motivasi dan Hasil Belajar IPA siswa kelas VIII D SMPN 18 Semarang,” t.t.
- Panaoura, Areti. “Improving Problem Solving Ability in Mathematics by Using a Mathematical Model: A Computerized Approach.” *Computers in Human Behavior* 28, no. 6 (November 2012): 2291–97. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2012.06.036>.
- Pratama, Angga Adi, Muhammad Rafli Faishal Wardana, dan Alwi Fanani. “Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa Pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar Ditinjau Dari Segi Gender.” *Jurnal Pendidikan Matematika*, 2023.
- Pratini, Arinda, Maimunah Maimunah, dan Syarifah Nur Siregar. “Efforts to Improve Mathematics Learning Outcomes through The Implementation of PBL Model on SPLDV Material.” *Journal of Education and Learning Mathematics Research (JELMaR)* 2, no. 1 (28 Mei 2021): 43–50. <https://doi.org/10.37303/jelmar.v2i1.41>.
- Qohar, Moh Abdul. “Pengembangan Perangkat Pembelajaran Model Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Ketrampilan Berfikir Tingkat Tinggi,” 10 Agustus 2017. <https://repository.unej.ac.id/xmlui/handle/123456789/81027>.
- Rahmah, Kamilia, Siti Inganah, Rani Darmayanti, dan Rahmad Sugianto. “Analysis of Mathematics Problem Solving Ability of Junior High School Students Based on APOS Theory Viewed from the Type of Kolb Learning Style” 5, no. 02 (2022).
- Razali, Nornadiah Mohd, dan Yap Bee Wah. “Power Comparisons of Shapiro-Wilk, Kolmogorov-Smirnov, Lilliefors and Anderson-Darling Tests,” t.t.
- Rustam E, Simamora, Dewi Rotua Sidabutar, dan Edy Surya. “Improving Learning Activity and Students’ Problem Solving Skill through Problem Based Learning (PBL) in Junior High School” Volume 3 (2017): 321–31. <http://gssrr.org/index.php?journal=JournalOfBasicAndApplied>.
- Rustamana, Agus, Putri Wahyuningsih, Muhammad Fikri Azka, dan Pipit

- Wahyu. “Penelitian Metode Kuantitatif.” *Sindoro: Cendikia Pendidikan* 5, no. 6 (27 Juni 2024): 81–90.
<https://doi.org/10.9644/sindoro.v5i6.4186>.
- Sefa Boye, Eric, dan Douglas Darko Agyei. “Effectiveness Of Problem-Based Learning Strategy In Improving Teaching And Learning Of Mathematics For Pre-Service Teachers In Ghana” Volume 7, no. issue 1 (t.t.).
<https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2023.100444>.
- Serafino, Kathleen, dan Terry Cicchelli. “Cognitive Theories, Prior Knowledge, And Anchored Instruction On Mathematical Problem Solving And Transfer” Vol. 36 (November 2003): 79–93.
<https://doi.org/10.1177/0013124503257016>.
- Suliswati, Suliswati, Endah Budi Rahaju, Achmad Sahari, dan Lena Sucianita Muntiari. “Improving Student Learning Outcomes on SPLDV Material Using the Problem Based Learning Model in Class IX H SMPN 6 Surabaya.” *Jurnal Impresi Indonesia* 3, no. 10 (18 Oktober 2024): 805–12.
<https://doi.org/10.58344/jii.v3i10.5586>.
- Zhao, Xiaofeng Du, Kit_Tai Hau, Haifeng Luo, Pingting Feng & Jian Liu, Du. “Teacher-student relationship and mathematical problem-solving ability: mediating roles of self-efficacy and mathematical anxiety” Volume 40, no. Issue 4 (2020): Pages 473-489.
<https://doi.org/10.1080/01443410.2019.1696947>.
- Zulkosky, Kristen. “Self-Efficacy: A Concept Analysis.” *Nursing Forum* 44, no. 2 (April 2009): 93–102.
<https://doi.org/10.1111/j.1744-6198.2009.00132.x>.