

Keefektifan Model *Discovery Learning* Berbantu Media Digital Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Ditinjau dari Kemampuan Awal Matematis Siswa SMP

Annisa Rizqka Nurul 'Aini¹, Heni Purwati², Dhian Endahwuri³

^{1,2,3}Universitas PGRI Semarang

¹mhs21310028@upgris.ac.id

ABSTRAK

Kemampuan pemecahan masalah matematika merupakan kompetensi dasar yang dibutuhkan siswa di era digital. Penelitian ini bertujuan untuk menguji efektivitas model *Discovery Learning* berbantuan media digital terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika siswa SMP khususnya kemampuan awal siswa. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen semu dengan rancangan *Nonequivalent Control Group Design*. Subjek penelitian adalah siswa kelas VIII di SMP Negeri 29 Semarang yang dibagi menjadi kelas *Discovery Learning* berbantuan media digital dan kelas pembelajaran konvensional. Instrumen yang digunakan adalah tes diagnostik dan tes kemampuan pemecahan masalah yang telah di validasi. Analisis data meliputi uji Mann-Whitney U, uji Spearman, dan uji Binomial. Hasil uji Mann-Whitney U menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan kemampuan pemecahan masalah antara kedua kelompok ($p\text{-value} = 0,055$). Peringkat rata-rata kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol secara kuat menunjukkan keunggulan dalam merangsang pemecahan masalah. Uji Spearman menghasilkan koefisien yang sangat kuat ($\rho = 0,969$) antara kemampuan awal dan hasil pemecahan masalah di kelas eksperimen bahwa adanya pengaruh kemampuan awal pada kelas eksperimen. Uji Binomial membuktikan bahwa 78,13% siswa di kelas eksperimen mencapai ketuntasan individual maupun klasikal ditunjukkan dengan $p\text{-value} = 0,0248 < \alpha = 0,05$. Instrumen tes dalam penelitian ini perlu diperbaiki pada saat membuat soal diagnostik yang berorientasi pada pemecahan masalah, menyesuaikan waktu pengerjaan posttest agar sesuai dengan tingkat kesulitan dan jumlah soal.

Kata Kunci: *Discovery Learning*; Media Digital; Kemampuan Pemecahan Masalah; Kemampuan Awal.

ABSTRACT

Mathematical problem-solving ability is a basic competency needed by students in the digital era. This study aims to test the effectiveness of the digital media-assisted Discovery Learning model on junior high school students' mathematical problem-solving abilities, especially their initial abilities. This study used a quasi-experimental method with a Nonequivalent Control Group Design. The subjects were eighth-grade students at SMP Negeri 29 Semarang, divided into a digital media-assisted Discovery Learning class and a conventional learning class. The instruments used were diagnostic tests and validated problem-solving ability tests. Data analysis included the Mann-Whitney U test, Spearman test, and Binomial test. The results of the Mann-Whitney U test showed a significant difference in problem-solving abilities between the two groups ($p\text{-value} = 0.055$). The average ranking of the experimental class was higher than the control class, strongly indicating superiority in stimulating problem-solving. The Spearman test produced a very strong coefficient ($\rho = 0.969$) between initial abilities and problem-solving outcomes in the experimental class, indicating the influence of initial abilities in the experimental class. The Binomial Test proved that 78.13% of students in the experimental class achieved both individual and class mastery, as indicated by a $p\text{-value} = 0.0248 < \alpha = 0.05$. The test instrument in this study needs to be improved when creating problem-solving-oriented diagnostic questions, adjusting the posttest time to suit the difficulty level and number of questions.

Keywords: *Discovery Learning; Digital Media; Problem-Solving Skills; Initial Ability.*

PENDAHULUAN

Pendidikan di Indonesia memiliki peran strategis dalam membentuk generasi yang cerdas, kritis, dan kompetitif, di mana pembelajaran matematika memegang peranan kunci. Matematika tidak hanya berfungsi sebagai mata pelajaran wajib yang diatur dalam Pasal 37 Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional, tetapi juga dianggap sebagai alat fundamental untuk melatih kemampuan berpikir logis, analitis, dan sistematis yang sangat dibutuhkan dalam menghadapi tantangan global di era modern (Hendri & Kenedi, 2018). Menurut Basuki & Hariyanto (2020) oleh karena itu, fokus pembelajaran matematika di Indonesia diarahkan pada penguasaan konsep dasar, keterampilan berhitung, dan penerapan praktis dalam kehidupan sehari-hari sesuai dengan standar nasional. Oleh karena itu, dibutuhkan evaluasi dan inovasi berkelanjutan dalam metodologi pengajaran matematika untuk memastikan relevansinya dengan kebutuhan dunia kerja dan perkembangan teknologi, serta agar tujuan pembentukan pola pikir logis dan kritis benar-benar tercapai secara efektif di seluruh jenjang pendidikan.

Kondisi capaian pendidikan matematika di Indonesia masih menghadapi tantangan signifikan. Berdasarkan laporan OECD (2022), Indonesia menempati peringkat ke-70 dari 81 negara di bidang matematika. Bahkan, keterampilan matematika siswa Indonesia hanya mencapai 18%, jauh di bawah rata-rata negara anggota OECD yang mencapai 69% (OECD, 2022). Rendahnya angka ini menunjukkan adanya masalah mendasar pada kualitas pendidikan, khususnya dalam penguasaan kompetensi dasar dan kemampuan berpikir kreatif. Putrawangsa & Hasanah (2022) juga menegaskan bahwa hasil PISA siswa Indonesia sejak tahun 2000 hingga 2018 menunjukkan penurunan dan masih jauh dari standar minimum untuk berpartisipasi aktif dalam pembangunan peradaban. Fenomena ini menggarisbawahi urgensi bagi pemangku kepentingan untuk tidak hanya mereformasi kurikulum, tetapi juga mengoptimalkan implementasi strategi pembelajaran yang lebih berfokus pada penalaran matematis, pemecahan masalah kontekstual, dan pengembangan kemampuan berpikir tingkat tinggi (*High Order Thinking Skills* - HOTS) guna mengejar ketertinggalan global.

Angka penurunan tersebut menunjukkan adanya masalah mendasar, khususnya dalam penguasaan kompetensi dasar dan kemampuan pemecahan masalah yang merupakan inti dari kemampuan berpikir tingkat tinggi (Polya, 1973). Menanggapi kondisi ini, inovasi pedagogis yang mendorong eksplorasi dan penemuan konsep sangat dibutuhkan. Menurut Khasinah (2021), model *discovery learning* menjadi solusi rasional karena menekankan keterlibatan aktif siswa untuk mengembangkan pengetahuannya melalui penyelidikan, eksplorasi, dan penemuan. Salah satu solusi yang dapat membantu siswa mengembangkan kemampuan berpikir kreatif adalah dengan menerapkan strategi pembelajaran yang mendorong eksplorasi, diskusi kelompok, dan pemberian tantangan terbuka. Strategi ini sangat mendukung model *discovery learning*, yang menekankan keterlibatan aktif siswa untuk mengembangkan pengetahuan mereka sendiri melalui interaksi dan penemuan.

Model *discovery learning* berpusat pada siswa, memungkinkannya untuk mencari dan menggabungkan apa yang mereka ketahui, dengan guru berperan sebagai fasilitator dan pemimpin proses (Kurniasari et al., 2021a). Pendekatan ini secara filosofis selaras dengan upaya pencarian pengetahuan aktif dan diyakini memberikan hasil yang lebih bermakna dan melekat dalam ingatan. Pada model *discovery learning* guru berperan sebagai fasilitator, sementara siswa aktif mencari dan menggabungkan informasi yang mereka temukan, menghasilkan pemahaman yang lebih bermakna dan retensi yang lebih kuat dibandingkan pembelajaran konvensional (Sofian et al., 2022). Pendekatan ini secara filosofis selaras dengan upaya pencarian pengetahuan aktif dan diyakini efektif meningkatkan hasil belajar

(Budiastuti & Rosdiana, 2023). Sejalan dengan prinsip tersebut, penerapan model *discovery learning* juga mendorong pengembangan kemampuan berpikir kritis dan kreatif siswa melalui proses penemuan aktif dan mandiri.

Selain model pembelajaran, integrasi teknologi, khususnya media digital, adalah faktor esensial dalam pembelajaran abad ke-21 (Astini, 2020). Menurut Wityastuti et al. (2022), penggunaan media digital dalam matematika sangat penting karena memfasilitasi penyampaian materi yang lebih menarik melalui visualisasi multimedia yang kaya, membantu siswa memvisualisasikan konsep abstrak, dan meningkatkan aksesibilitas terhadap sumber interaktif. Dalam konteks *discovery learning*, media digital berfungsi sebagai stimulus interaktif yang dapat memicu rasa ingin tahu dapat meningkatkan aktivitas belajar dan dapat mendukung siswa dalam memecahkan masalah (Wityastuti et al., 2022). Oleh karena itu, media digital bukan hanya menjadi alat bantu, melainkan merupakan fondasi strategis yang vital untuk meningkatkan pemahaman konseptual yang lebih mendalam dan mendorong perkembangan keterampilan berpikir matematis siswa yang relevan dengan tuntutan abad ke-21.

Oleh karena itu, penelitian ini dirancang untuk menguji keefektifan model *discovery learning* berbantu media digital dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa SMP. Selain itu, penelitian ini secara kritis mempertimbangkan peran kemampuan awal siswa (*prior knowledge*) sebagai variabel penting yang mungkin memengaruhi hasil belajar (Narwastu & Ariyanto, 2022). Menurut Slameto (2023), kemampuan awal merujuk pada pengetahuan prasyarat yang berfungsi sebagai fondasi kognitif yang kokoh. Penelitian ini penting untuk memberikan bukti empiris, sistematis, dan logis mengenai integrasi optimal model inovatif dan teknologi modern sebagai solusi yang terukur terhadap rendahnya kompetensi matematis siswa di Indonesia.

Model *discovery learning* dan integrasi media digital secara teori dan beberapa studi awal menunjukkan potensi signifikan dalam meningkatkan hasil belajar dan keterampilan berpikir matematis, terdapat kekurangan bukti nyata (*research gap*) yang harus segera diatasi. Penelitian-penelitian terdahulu, seperti yang diulas oleh Kurniasari et al. (2021) dan Harianto & Fahriani (2024), seringkali berfokus pada efektivitas model secara parsial atau media digital secara terpisah, namun kurang menguji secara komprehensif interaksi ketiganya dalam konteks kemampuan pemecahan masalah matematis. Secara spesifik, belum banyak ditemukan penelitian yang secara sistematis membandingkan efektivitas *discovery learning* berbantuan media digital secara langsung dengan pembelajaran konvensional, sekaligus menganalisis peran krusial kemampuan awal siswa dalam proses tersebut, serta mengukur tingkat ketuntasan hasil belajar. Oleh karena itu, penelitian ini menjadi sangat relevan dan *up to date*, dirancang secara empiris, sistematis, dan logis untuk memberikan bukti sahih mengenai kontribusi model inovatif terintegrasi teknologi sebagai solusi terukur terhadap rendahnya kompetensi matematis siswa di Indonesia.

METODE PENELITIAN

Bagian Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan jenis penelitian eksperimen semu (*quasi-experimental research*). Desain yang dipilih adalah *Non-equivalent Control Group Design* dimana dua kelompok yang telah ada diberikan perlakuan yang berbeda tanpa pengacakan subjek secara ketat, menjadikannya relevan dengan kondisi pembelajaran sehari-hari. Subjek penelitian adalah seluruh siswa kelas VIII SMP Negeri 29 Semarang, dengan pengambilan sampel menggunakan teknik cluster random sampling untuk memilih dua kelas sebagai sampel: satu kelas eksperimen dan satu kelas kontrol.

Kelas eksperimen pada kelas VIII C menerima perlakuan dengan menggunakan model Discovery Learning berbantuan media digital, yang dikembangkan secara khusus

untuk memfasilitasi pemahaman konsep bentuk akar. Sementara itu, kelas kontrol pada kelas VIII D menerima perlakuan dengan menggunakan model pembelajaran konvensional tanpa media digital yang dirancang khusus. Pengambilan data dilakukan pada semester gasal tahun pelajaran 2025/2026.

Teknik pengumpulan data utama adalah metode tes yang terdiri dari tes diagnostik untuk mengukur kemampuan awal (variabel X) dan tes kemampuan pemecahan masalah (*posttest*) berupa soal uraian untuk mengukur kemampuan akhir (variabel Y). Tes diagnostik berfokus pada materi prasyarat bilangan berpangkat dan akar, sementara *posttest* mengukur kemampuan pemecahan masalah berdasarkan indikator Polya yaitu memahami masalah, merencanakan, melaksanakan rencana, dan memeriksa kembali. Analisis data uji normalitas menggunakan uji Shapiro-Wilk ($Whitung \geq W_{tabel}$, untuk semua kelompok), analisis data akhir menggunakan uji Mann-Whitney U dan uji korelasi Spearman Rank

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji coba instrumen melibatkan 33 siswa kelas uji coba dan divalidasi oleh tiga validator ahli. Hasil analisis menunjukkan bahwa instrumen memiliki karakteristik psikometrik yang kuat dan layak digunakan untuk penelitian. Uji validitas isi (Aiken's V): untuk tes diagnostik, butir soal mayoritas (70% pada aspek a) hingga seluruhnya (100% pada aspek b dan c) dinyatakan valid (Aiken's $V > 0,8$). Untuk *Posttest*, mayoritas butir juga dinyatakan valid, meskipun terdapat temuan kritis pada butir 2 aspek b (Aiken's $V = 0,667$) yang menunjukkan keraguan substansial validator terhadap kebenaran konsep.

Uji Mann-Whitney U digunakan untuk membandingkan hasil tes kemampuan pemecahan masalah (*posttest*) antara kelas eksperimen dan kontrol. Hasil pengujian menunjukkan nilai signifikansi (*p-value*) sebesar 0,055. Karena nilai *p-value* = 0,055 ini berada sedikit di atas ambang batas signifikansi umum $\alpha = 0,05$, secara statistik formal, H_0 dapat dianggap diterima jika menggunakan interpretasi sangat ketat. Namun, nilai yang sangat dekat dengan 0,05 ini secara substansial diinterpretasikan mendukung adanya perbedaan kemampuan pemecahan masalah matematis antara siswa yang menggunakan model *discovery learning* berbantu media digital dan siswa yang menggunakan metode pembelajaran konvensional.

Tabel 1. Hasil Uji Mann-Whitney U

Mann-Whitney U	: 372.500
Wilcoxon W	: 900.500
Z	: -1.921
Asymp. Sig. (2-tailed)	: .055

a. Grouping Variable: Kelompok

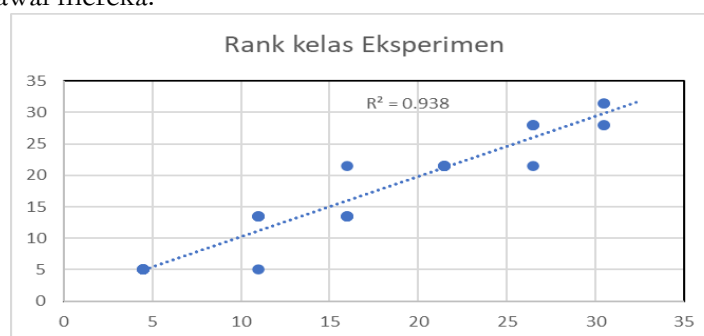
Adanya perbedaan, meskipun mendekati batas, dijelaskan oleh mekanisme model perlakuan. Model *discovery learning* yang didukung media digital mendorong siswa untuk terlibat aktif dalam penemuan konsep dan eksplorasi mandiri. Media digital berfungsi sebagai stimulus interaktif dan visual yang memfasilitasi pemahaman konsep mendalam serta mengasah keterampilan kognitif tingkat tinggi. Kontras dengan kelompok kontrol yang pasif dan didominasi metode ceramah, kesenjangan pengalaman belajar ini secara rasional menjelaskan mengapa model inovatif secara konsisten menghasilkan skor yang berbeda dan cenderung lebih unggul, yang sejalan dengan temuan penelitian lain yang mengintegrasikan teknologi dalam *discovery learning*.

Pengujian korelasi Spearman Rank pada kelas eksperimen menghasilkan koefisien korelasi (ρ) yang sangat kuat nyaris sempurna, yaitu 0,969. Karena $\rho=0,969$ jauh melampaui nilai kritis tabel ($\rho=0,350$), maka disimpulkan bahwa terdapat pengaruh linear positif yang signifikan antara kemampuan awal siswa (*prior knowledge*) terhadap hasil kemampuan pemecahan masalah. Koefisien yang sangat tinggi ini mengindikasikan bahwa sekitar 93,80% variasi hasil belajar akhir dapat dijelaskan oleh variasi skor tes diagnostik (kemampuan awal).

Tabel 2. Hasil Uji Korelasi Spearman Rank

R^2	:	0.9380
Koefisien Spearman	:	0.969
Nilai Kritis	:	0.350

Korelasi yang ekstrem ini secara substansial menegaskan bahwa kemampuan awal adalah prediktor yang luar biasa kuat terhadap keberhasilan dalam model pembelajaran mandiri seperti *discovery learning*. Model ini cenderung memperkuat keunggulan yang sudah dimiliki siswa dengan fondasi kognitif yang kokoh, karena mereka lebih siap memanfaatkan media digital sebagai cognitive tool untuk eksplorasi konsep tingkat lanjut. Oleh karena itu, timbul implikasi kritis bahwa implementasi model harus lebih adaptif, di mana peran guru krusial untuk memberikan bantuan yang ditargetkan (*adaptive assistance*) bagi siswa berkemampuan rendah agar model inovatif ini dapat memberikan peningkatan substansial di luar kemampuan awal mereka.



Gambar 1. Grafik Uji Korelasi Spearman Rank

Hasil uji Korelasi Spearman Rank pada kelas eksperimen. Grafik menunjukkan hubungan linear positif yang sangat kuat antara dua variabel yaitu kemampuan awal siswa dan kemampuan pemecahan masalah, dengan garis regresi yang cenderung naik ke kanan atas. Koefisien determinasi $R^2 = 0,938$ yang ditampilkan pada grafik mengindikasikan bahwa 93,8% variasi skor pada sumbu Y (*Rank* hasil pemecahan masalah) dapat dijelaskan oleh variasi skor pada sumbu X (*Rank* kemampuan awal). Korelasi yang mendekati sempurna ini secara empiris menegaskan bahwa siswa dengan kemampuan awal yang tinggi (posisi data di sebelah kanan bawah) memiliki kecenderungan yang sangat kuat untuk mencapai peringkat hasil pemecahan masalah yang tinggi yang mendapatkan perlakuan model *discovery learning* berbantuan media digital.

PENUTUP

Berdasarkan analisis statistik, penelitian ini secara empiris membuktikan bahwa model *discovery learning* berbantuan media digital lebih efektif dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa SMP dibandingkan dengan model pembelajaran konvensional. Meskipun model pembelajaran terbukti efektif, terdapat temuan kritis mengenai pengaruh kemampuan awal siswa. Hasil uji korelasi Spearman Rank

menunjukkan adanya korelasi linear yang sangat kuat dan signifikan ($p=0,969$) antara kemampuan awal dan kemampuan pemecahan masalah di kelas eksperimen. Korelasi ekstrem ini menyiratkan bahwa model *discovery learning* berbantuan media digital cenderung memperkuat dan memaksimalkan keunggulan yang sudah dimiliki oleh siswa dengan fondasi pengetahuan yang kuat, menegaskan pentingnya kesiapan awal sebagai prasyarat keberhasilan dalam pembelajaran yang menuntut kemandirian dan eksplorasi. Untuk mengoptimalkan implementasi model *discovery learning* berbantuan media digital agar manfaat peningkatan kemampuan pemecahan masalah dapat merata perlu diintegrasikan tahap asesmen diagnostik dan program intervensi spesifik di awal pembelajaran untuk memastikan kesiapan dan pemerataan fondasi pengetahuan (kemampuan awal) seluruh siswa.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih kepada Ayah dan Ibu atas setiap doa dan pengorbanan tanpa batas yang telah menjadi sumber kekuatan dan inspirasi utama dalam hidupku. Terima kasih juga kepada Ibu Dr. Heni Purwati, M. Pd., dan Ibu Dhian Endahwuri, S. Pd., M. Pd., selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan saran terhadap skripsi ini dan memberikan semangat serta dukungan kepada penulis.

REFERENSI

- Astini, N. (2020). Penggunaan Media Pembelajaran Digital dalam Pembelajaran Daring. *Jurnal Pendidikan* 2, 1(1), 1–10.
- Basuki, I., & Hariyanto. (2020). *Assesmen Pembelajaran*. Remaja Rosdakarya.
- Budiastuti, P. N., & Rosdiana, R. (2023). Triangulasi ANALISIS LANGKAH-LANGKAH MODEL PEMBELAJARAN DISCOVERY LEARNING DALAM RENCANA PELAKSANAAN. *Jurnal Pendidikan*, 3(1), 39–45.
- Hariyanto, W. E., & Fahriani, D. (2024). Nusantara Community Empowerment Review Sosialisasi Internet Sehat dan Pengenalan Media Pembelajaran Interaktif di Sekolah. *Journal Unsida*, 2(2), 96–101.
- Hendri, S., & Kenedi, A. K. (2018). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Berbasis Discovery Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Kelas VIII SMP. *Jurnal Ilmu Pendidikan*, 10–24.
- Khasinah, S. (2021). DISCOVERY LEARNING : DEFINISI , SINTAKSIS , KEUNGGULAN DAN KELEMAHAN. *Jurnal Mudarrisuna: Media Kajian Pendidikan Agama Islam*, 11(3), 402–413. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.22373/jm.v11i3.5821>
- Kurniasari, S. ., Suanto, E., & Solfitri, T. (2021a). Penerapan Model Discovery Learning untuk Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Peserta Didik Kelas VII 5 SMPN 4 Mandau. *Juring (Journal for Research in Mathematics Learning)*, 4(1), 093–102.
- Kurniasari, S. D., Suanto, E., & Solfitri, T. (2021b). Penerapan Model Discovery Learning untuk Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Peserta Didik Kelas VII SMPN 4 Mandan. *Journal for Research in Mathematics Learning*, 4(1), 93–102.
- Narwastu, E. E., & Ariyanto, L. (2022). *Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Ditinjau dari Kemampuan Awal Matematis Siswa SMP*. 4(6), 475–481.
- OECD. (2022). *PISA 2022 Results Volume III : Creative Minds , Creative Schools Factsheets Indonesia: Vol. III*.
- Polya, G. (1973). *How To Solve It*. Princeton: Princeton University Press. https://notendur.hi.is/hei2/teaching/Polya_HowToSolveIt.pdf
- Putrawangsa, S., & Hasanah, U. (2022). Analisis Capaian Siswa Indonesia Pada PISA dan

- Urgensi Kurikulum Berorientasi Literasi dan Numerasi. *Jurnal Studi Pendidikan Dan Pembelajaran*, 1(1), 1–12.
- Slameto. (2023). *Belajar dan Faktor-Faktor yang Memengaruhinya*. Rineka Cipta.
- Sofian, S. R. A., Subchan, W., & Sudarti. (2022). Penerapan Model Discovery Learning Berbantuan Google Lens untuk Meningkatkan Aktivitas dan Hasil Belajar Siswa pada Materi Klasifikasi Makhluk Hidup. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 11(2).
- Wityastuti, E. Z., Masrofah, S., Haqqi, T. A., & Salsabila, U. H. (2022). Implementasi Penggunaan Media Pembelajaran Digital di Masa Pandemi COVID-19. *Jurnal Penelitian Inovatif (JUPIN)*, 2(1), 39–46.