

**PENGARUH MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* BERBANTUAN MEDIA
PHET TERHADAP PENINGKATAN KEMAMPUAN PEMAHAMAN MATEMATIS
SISWA SEKOLAH DASAR**

Ica Nurhikmah¹, Erna Suwangsih², Wina Mustikaati³

^{1,2,3} PGSD Universitas Pendidikan Indonesia

[1icanurhikmah@upi.edu](mailto:icanurhikmah@upi.edu), [2ernasuwangsih@upi.edu](mailto:ernasuwangsih@upi.edu), [3winamustika@upi.edu](mailto:winamustika@upi.edu)

ABSTRACT

This study aims to analyze the influence of the Problem-Based Learning (PBL) model integrated with PhET interactive simulations on the enhancement of elementary students' mathematical understanding. The persistent issue of students' low conceptual comprehension in mathematics often stems from teacher-centered instruction and limited student engagement. The research is framed around two primary objectives: (1) to examine the effect of the PBL model supported by PhET media on students' mathematical understanding, and (2) to compare the improvement in mathematical comprehension between students exposed to the PBL model with PhET and those taught through conventional instructional approaches. This research adopts a quasi-experimental method with a nonequivalent control group design. The participants were fourth-grade students at SDN 2 Sindangkasih, Purwakarta Regency. Data were collected using a mathematical understanding test and analyzed using an independent sample t-test to determine statistical significance. The findings reveal a significant impact of the PBL model assisted by PhET media on students' mathematical understanding. These results suggest that problem-based instruction, when supported by interactive digital media, can foster deeper and more meaningful mathematical comprehension among elementary learners.

Keywords: *media phet, mathematical understanding, problem-based learning, elementary education*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh implementasi model *Problem Based Learning* (PBL) yang dipadukan dengan media interaktif *PhET* terhadap peningkatan kemampuan pemahaman matematis siswa sekolah dasar. Fenomena rendahnya pemahaman konsep matematis pada peserta didik masih menjadi tantangan dalam proses pembelajaran, yang salah satunya disebabkan oleh dominasi metode pembelajaran konvensional dan minimnya keterlibatan aktif siswa. Penelitian ini dilatarbelakangi oleh dua fokus utama, yaitu: (1) mengkaji sejauh mana pengaruh model PBL berbantuan media *PhET* terhadap peningkatan pemahaman matematis siswa, dan (2) membandingkan peningkatan pemahaman

matematis antara siswa yang memperoleh pembelajaran berbasis PBL dengan media *PhET* dan siswa yang menerima pembelajaran konvensional. Metode penelitian yang digunakan adalah kuasi eksperimen dengan desain nonequivalent control group design. Subjek penelitian adalah peserta didik kelas IV di SDN 2 Sindangkasih, Kabupaten Purwakarta. Instrumen pengumpulan data berupa tes kemampuan pemahaman matematis. Teknik analisis data dilakukan melalui uji-t untuk mengetahui perbedaan yang signifikan antar kelompok. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan model PBL berbantuan media *PhET* memberikan kontribusi yang signifikan terhadap peningkatan kemampuan pemahaman matematis siswa. Dengan demikian, penerapan strategi pembelajaran berbasis masalah yang dikombinasikan dengan media simulasi interaktif terbukti efektif dalam membangun pemahaman konsep matematis secara lebih mendalam dan bermakna.

Kata Kunci: media phet, pemahaman matematis, problem based learning, sekolah dasar

A. Pendahuluan

Matematika adalah ilmu pengetahuan yang berkaitan erat dengan kehidupan serta dapat menjadi bantuan dalam memecahkan suatu permasalahan dalam kehidupan sehari-hari. Pendidikan matematika pada tingkat sekolah dasar mempunyai peran penting dalam membentuk kemampuan numerasi siswa, maka dari itu pelajaran matematika menjadi ilmu pokok yang diajarkan mulai dari pendidikan tingkat dasar hingga pendidikan tingkat tinggi. Menurut Bloom (dalam Fauziah, 2024) pemahaman beracuan pada kemampuan untuk diingat serta memahami suatu materi yang telah dipelajari dan lebih dulu diketahui, diingat, serta memaknai artinya.

Sejalan dengan pendapat tersebut, bahwa matematika dapat lebih bermakna bagi siswa apabila dipelajari dengan mengembangkan pemahaman mereka sendiri terhadap unsur-unsur matematika yang telah dimiliki.

Pemahaman matematika dalam proses pembelajaran matematika merupakan bagian yang sangat penting, di mana materi yang diajarkan lebih dari sebagai hafalan, sehingga pemahaman siswa dapat lebih mengerti pada konsep materi pelajaran yang disampaikan. Alan dan Afriansyah (2017) mengemukakan bahwa pemahaman matematis merupakan pengetahuan yang dimiliki siswa terhadap konsep, prinsip, prosedur, serta kemampuan siswa

menggunakan strategi penyelesaian terhadap suatu masalah yang diberikan. Pemahaman matematis ini tidak hanya dapat digunakan dalam memecahkan suatu masalah yang berkaitan dengan matematika, kemampuan pemahaman matematis siswa juga merupakan salah satu kemampuan yang penting bagi siswa untuk menjadi bekal pengetahuan dalam menyelesaikan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari. Pemahaman matematis sangat diperlukan karena merupakan fondasi utama dalam pembelajaran matematika yang efektif. Kemampuan ini memungkinkan siswa untuk memahami konsep, prinsip, dan prosedur matematika, serta menerapkannya dalam pemecahan masalah. Menurut Sari (dalam Hikmah, 2017) pemahaman matematis dapat dianggap sebagai dasar yang penting untuk mengembangkan kemampuan matematis lainnya. Siswa yang tidak memiliki pemahaman yang baik terhadap materi awal akan menghadapi kesulitan dalam memahami konsep-konsep baru, yang mana dapat mengakibatkan tidak pahamnya pada pembelajaran mereka selanjutnya.

Kenyataannya masih banyak siswa yang tidak menguasai kemampuan pemahaman matematis ini. Rendahnya pemahaman matematis ini ditunjukkan dari banyaknya siswa yang masih kesulitan dalam memahami konsep-konsep matematika yang berdampak langsung pada hasil belajar. Selain pada hasil belajar, hal ini pun menjadi penghambat siswa dalam membantunya memecahkan permasalahan di kehidupan sehari-hari. Rendahnya pemahaman matematis ini juga didukung oleh hasil *Programme for International Student Assessment (PISA)* pada pembuktian survey dalam kategori matematika yang dilakukan tahun 2022 yang merupakan salah satu program *Organisation for Economic Cooperation and Development (OECD)*, menunjukkan bahwa Indonesia menduduki peringkat ke-69 dari 80 negara dengan rata-rata skor 366 dari perolehan skor rata-rata keseluruhan 472. Dari hasil PISA 2022, Indonesia meraih perolehan skor di bawah rata-rata, maka dari itu posisi Indonesia dalam kemampuan matematika ini terbilang masih rendah. Bahkan dibandingkan dengan hasil PISA 2018, perolehan skor

matematika ini mengalami penurunan. Meskipun hasil PISA ini tidak secara khusus menilai siswa sekolah dasar, rendahnya skor matematika mencerminkan tantangan dalam kemampuan matematika yang berdampak pada siswa tingkat dasar.

Pujiati dkk (2018) mengatakan penyebab dari rendahnya kemampuan pemahaman konsep siswa karena kurangnya inovasi dalam proses pembelajaran yang diciptakan oleh guru, serta pusat dalam pembelajaran yang hanya pada guru. Masih banyak guru yang menggunakan cara mengajar tidak melibatkan siswa secara langsung dalam proses pembelajaran sehingga siswa tidak dapat mengikuti prosesnya secara aktif. Salah satunya penggunaan metode ceramah yang sering digunakan para guru dalam menjelaskan materi. Jika hanya menggunakan metode ceramah, guru kurang memberikan contoh relevan untuk memperkuat pemahaman konsep. Maka dari itu dapat disimpulkan penyebab dari rendahnya kemampuan pemahaman matematis ini adalah karena kurangnya melibatkan siswa secara langsung dalam proses belajar serta kurangnya inovasi dalam proses pembelajaran.

Pemahaman terhadap sebuah permasalahan matematika perlu perencanaan sebelum melaksanakan pembelajaran matematika agar siswa dapat memahami konsep dari setiap materi yang dipelajari. Diperlukannya inovasi dalam model pembelajaran guna meningkatkan kualitas pemahaman siswa terhadap konsep-konsep matematika yang sering dianggap abstrak dan sulit untuk dipahami. Salah satu model yang telah terbukti efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa yaitu Model Pembelajaran Berbasis Masalah atau *Problem-Based Learning* (PBL).

Model ini dipilih karena pelaksanaannya siswa dijadikan pusat pembelajaran, lebih menekankan keterampilan pemecahan masalah, serta mendorong siswa untuk belajar secara mandiri. Menurut Savery (2015) melalui model *problem based learning*, siswa tidak hanya diajak untuk mengingat informasi, tetapi juga untuk memahami konsep-konsep matematis secara mendalam, serta menerapkannya dalam situasi yang nyata. Menggunakan model *problem based learning* dapat meningkatkan kemampuan pemahaman matematis siswa karena membantu mendorong

siswa untuk terlibat secara aktif dalam proses pembelajaran dengan menghadapi masalah nyata yang perlu dipecahkan. Hal ini dilihat juga dari hasil penelitian yang dilakukan oleh Ilham dkk (2024) menunjukkan bahwa di kelas eksperimen, siswa lebih aktif berpartisipasi dalam pembelajaran yang terlihat dari peningkatan frekuensi pertanyaan, keaktifan dalam berdiskusi, dan kemampuan untuk bekerja sama serta memberikan tanggapan. Selain model pembelajaran, penggunaan media pun menjadi salah satu hal yang sangat penting. Salah satu media pembelajaran yang dapat digunakan untuk mendukung penelitian ini adalah media *Physics Technology (PhET)*. Media *PhET* dipilih karena menyediakan simulasi interaktif yang membantu siswa memahami konsep pecahan, sehingga menjadikannya sebagai media yang menarik bagi siswa dan dapat meningkatkan minat serta semangat dalam belajar. Media ini memberikan kesempatan pada siswa untuk belajar secara mandiri dan eksploratif, mencoba berbagai contoh, serta mengamati hasilnya secara langsung. Hal ini mendorong rasa ingin tahu serta meningkatkan pemahaman yang lebih mendalam.

Penelitian yang dilakukan Shintia dan Kurniasih (2023) menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kelas dengan menggunakan model *problem based learning* berbantuan media *PhET simulations* dan kelas dengan model konvensional terhadap hasil belajar matematika. Adapun penelitian yang dilakukan Ilham dkk (2024) yang menunjukkan bahwa terdapat pengaruh penerapan model *problem based learning* berbantuan media *PhET simulations* terhadap aktivitas dan hasil belajar matematika siswa. kedua penelitian terdahulu tersebut sama-sama memiliki tujuan terhadap hasil belajar, maka dari itu tujuan yang dimiliki penelitian ini dijadikan sebuah gap dari penelitian sebelumnya, yaitu dengan tujuan terhadap peningkatan kemampuan pemahaman matematis.

Penelitian lainnya yang berkaitan dengan model *problem based learning* yang dapat meningkatkan pemahaman matematis dilakukan oleh Dwi dan Cahyaningsih (2020) hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan pemahaman matematis siswa dari sebelum pemberian tindakan hingga siklus II. Berdasarkan hasil yang

diperoleh dapat disimpulkan bahwa penggunaan model *Problem Based Learning* (PBL) dapat meningkatkan pemahaman matematis siswa pada mata pelajaran matematika materi pecahan biasa. Dari penelitian tersebut, belum memiliki media guna menunjang proses pembelajarannya. Maka dari itu penggunaan media *PhET* dapat menjadi solusi.

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, masalah penelitian yaitu 1) Apakah terdapat pengaruh model pembelajaran *Problem Based Learning* berbantuan media *PhET* terhadap peningkatan kemampuan pemahaman matematis siswa? 2) Bagaimana peningkatan kemampuan pemahaman matematis siswa sekolah dasar yang menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* berbantuan media *PhET* lebih baik dibandingkan dengan siswa yang mendapatkan model pembelajaran *Contextual Teaching and Learning*?

B. Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian Kuasi Eksperimen dengan judul “Pengaruh Model *Problem Based Learning* Berbantuan Media

PhET Terhadap Peningkatan Kemampuan Pemahaman Matematis Siswa”. Menurut Creswell (dalam Fitriani, 2022) peneliti menggunakan penelitian kuasi eksperimen akan menggunakan kelompok kontrol dan kelompok eksperimen. Akan tetapi dalam memasukkan para partisipan ke dalam dua kelompok utuh yang tidak dapat dibagi lagi, tidak dilakukan acak (*nonrandom assignment*).

Desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Non – equivalent control grup design*. Di mana dalam penelitian ini melibatkan dua kelas yang disebut sebagai kelas eksperimen dan kelas kontrol untuk diberikan perlakuan yang berbeda. Adapun perlakuan khusus yang diberikan pada kelas IV sebagai kelas eksperimen (perlakuan) dengan menggunakan model *problem based learning* dengan berbantuan media *PhET*, sedangkan pada kelas IV lainnya sebagai kelas kontrol dengan menggunakan model pembelajaran konvensional. Oleh karena itu, dengan adanya dua kelompok tersebut dapat digunakan sebagai perbandingan untuk melihat peningkatan kemampuan pemahaman matematis siswa pada mata pelajaran Matematika kelas IV di SDN 2

Sindangkasih di Purwakarta. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes dan non tes berupa dokumentasi. Tes yang dilakukan dalam penelitian ini sebanyak dua kali, yaitu berupa *pretest* yang dilakukan guna melihat kemampuan siswa diawal pembelajaran serta *posttest* yang dilakukan diakhir pembelajaran. Untuk data non tes yang dilakukan dalam penelitian ini adalah berupa foto dokumentasi.

Kedua tes ini dilakukan di kelas eksperimen juga di kelas Kontrol. Tes yang dilakukan ini digunakan untuk mengukur kemampuan siswa terhadap peningkatan kemampuan pemahaman matematis pada mata pelajaran matematika materi pecahan.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Penelitian ini dilakukan pada siswa kelas IV di SDN 2 Sindangkasih yang berada di Kabupaten Purwakarta tahun ajaran 2024/2025. Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan di SDN 2 Sindangkasih, memperoleh hasil penelitian berdasarkan instrumen tes kemampuan pemahaman matematis siswa dengan disajikan 10 butir soal uraian. Jumlah sample pada pelaksanaan penelitian

ini sebanyak 60 siswa dari kelas IV. Terdapat dua kelas yang digunakan untuk perbandingan pada penelitian ini, yakni kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas yang digunakan sebagai kelas eksperimen adalah kelas 4B dengan berjumlah sebanyak 30 siswa dan kelas kontrol dari 4A dengan berjumlah sebanyak 30 siswa.

Tabel 1 Hasil Uji Independent Sampel t-Test Data N-Gain

Data	Sig.	Taraf Signifikansi
Hasil nilai N-Gain kelas eksperimen dan kelas kontrol	< 0,001	0,05

Berdasarkan hasil uji *independent sample t-test* di atas, nilai signifikansi yang diperoleh adalah < 0,001 yang mana nilai tersebut menunjukkan hasil < 0,05. Maka dari itu dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan rata-rata skor pada nilai *N-Gain* kelas eksperimen dan kelas kontrol terhadap kemampuan pemahaman matematis siswa. Jadi dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada rata-rata skor *N-Gain* kemampuan pemahaman matematis antara siswa

kelas eksperimen dan kelas kontrol. Siswa yang belajar menggunakan model *Problem Based Learning* berbantuan media *PhET* menunjukkan peningkatan kemampuan pemahaman matematis yang lebih tinggi dibandingkan dengan siswa yang belajar menggunakan model *contextual teaching and learning*.

Tabel 2 Hasil Koefisien Determinasi

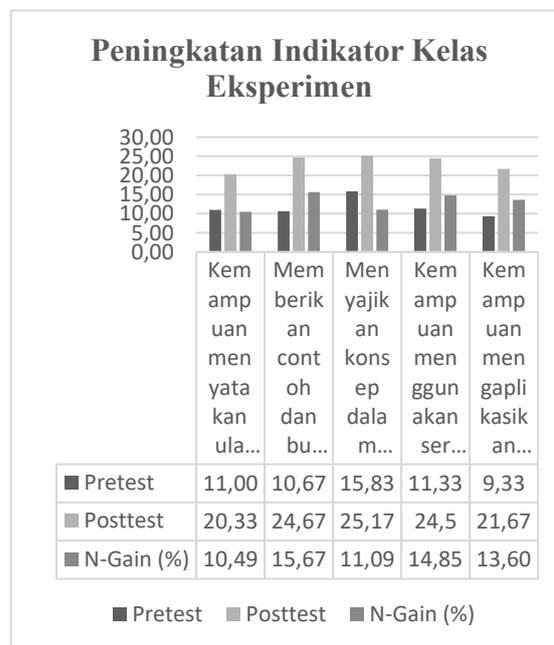
R	R Square	Std.Error
0,760	0,577	4,996

Berdasarkan hasil pada tabel di atas, nilai korelasi/hubungan (R) sebesar 0,760. Kemudian nilai R Square yang diperoleh sebesar 0,577. Selanjutnya koefisien determinasi diubah menjadi persen menggunakan rumus perhitungan sebagai berikut:

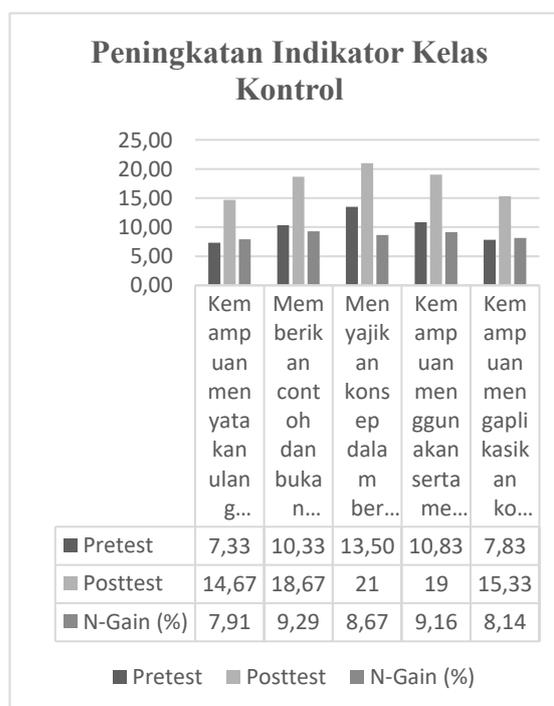
$$\begin{aligned}
 D &= r^2 \times 100\% \\
 &= 0,577 \times 100\% \\
 &= 57,7\%
 \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan tersebut, koefisien determinasi (D) memperoleh nilai persen sebesar 57,7%, maka dapat diartikan model *problem based learning* berbantuan media *PhET* dapat memberikan pengaruh terhadap kemampuan pemahaman matematis siswa sebesar 57,7%. Sedangkan besarnya faktor lain

yang mempengaruhi peningkatan kemampuan pemahaman matematis siswa sebesar $100\% - 57,7\% = 42,3\%$.



Gambar 1 Peningkatan Kemampuan Pemahaman Matematis Perindikator Kelas Eksperimen



Gambar 2 Peningkatan Kemampuan Pemahaman Matematis Perindikator Kelas Kontrol

Pada gambar 1 dan 2 menunjukkan peningkatan hasil pretest, posttest, dan N-Gain (5) pada setiap indikator kemampuan pemahaman matematis di kelas eksperimen dan kelas kontrol. Penjelasan mengenai peningkatan dari setiap indikator sebagai berikut:

a) Kemampuan menyatakan ulang konsep

Kemampuan menyatakan ulang konsep merujuk pada sejauh mana siswa mampu mengemukakan kembali suatu konsep matematika dengan bahasa sendiri. Berdasarkan hasil yang ditampilkan dalam grafik, terjadi peningkatan yang signifikan pada kelas eksperimen. Pada kelas eksperimen, rata-rata nilai pretest untuk indikator ini adalah 11,00 dan meningkat menjadi 20,33 pada posttest. Kemudian nilai N-Gain yang diperoleh adalah sebesar 10,49. Hal ini mengindikasikan bahwa model Problem Based Learning yang diterapkan mampu membantu siswa memahami konsep secara mendalam sehingga mereka lebih mampu menjelaskan ulang konsep tersebut. Dukungan media PhET yang bersifat visual dan interaktif juga memperkuat pemahaman konseptual siswa. Sedangkan, pada kelas kontrol, nilai

pretest yang diperoleh sebesar 7,33 meningkat menjadi 14,67 pada posttest, dan nilai N-Gain yang diperoleh sebesar 7,91. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran *contextual teaching learning* cenderung kurang mendorong keterlibatan aktif siswa dalam mengungkapkan kembali konsep yang telah dipelajari.

Kemampuan menyatakan ulang konsep merupakan salah satu indikator utama pemahaman konsep matematis. Sejalan dengan penelitian oleh Shintia & Kurniasih (2023) model PBL memfasilitasi pembelajaran yang berpusat pada siswa dan berorientasi pada pemecahan masalah nyata. Dengan menghadapkan siswa pada masalah kontekstual, PBL mendorong siswa untuk aktif berdiskusi, mengeksplorasi, dan mengkonstruksi konsep matematika secara mandiri. Proses ini memperkuat pemahaman konseptual siswa, bukan hanya sekadar menghafal. Kemudian dengan media PhET, siswa dapat mengamati perubahan dan hubungan dalam konsep matematika secara langsung, sehingga memudahkan mereka untuk menyatakan ulang konsep tersebut dalam bentuk yang mereka pahami.

b) Memberikan contoh dan bukan contoh dari suatu konsep

Indikator ini mengukur kemampuan dalam mengidentifikasi dan membedakan contoh yang sesuai dan tidak sesuai dengan suatu konsep matematika. Pada kelas eksperimen, indikator ini mengalami peningkatan paling tinggi. Rata-rata skor pretest sebesar 10,67 meningkat drastis menjadi 23,43 pada posttest. Nilai N-Gain yang diperoleh adalah sebesar 15,97. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran dengan model Problem Based Learning berbantuan media PhET sangat membantu siswa memahami batasan-batasan suatu konsep. Melalui pemecahan masalah yang menekankan pada identifikasi karakteristik, siswa terdorong untuk mengeksplorasi sendiri mana yang termasuk dalam suatu konsep dan mana yang tidak. Media PhET membantu menyediakan simulasi dan visualisasi yang memperkuat kemampuan ini. Kemudian pada kelas kontrol, rata-rata nilai pretest sebesar 10,33 meningkat menjadi 18,57 pada posttest, dengan N-Gain sebesar 8,83. Hal ini mengindikasikan bahwa pembelajaran dengan model *contextual teaching learning* kurang memberikan kesempatan kepada

siswa untuk mengeksplorasi konsep secara mendalam. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Ristiana, dkk (2023) bahwa dalam proses PBL, siswa dihadapkan pada masalah yang memerlukan pemahaman konsep secara utuh.

Untuk menyelesaikan masalah tersebut, siswa harus mampu mengenali karakteristik konsep yang dipelajari, termasuk membedakan mana yang merupakan contoh yang tepat dan mana yang bukan contoh. Hal ini sejalan dengan indikator kemampuan pemahaman matematis yang menuntut siswa dapat memberikan contoh dan bukan contoh dari suatu konsep sebagai bukti pemahaman yang mendalam.

c) Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematika

Indikator ini menilai kemampuan siswa dalam menyampaikan konsep matematika dalam bentuk simbol dan gambar. Pada kelas eksperimen, rata-rata nilai pretest sebesar 11,53 meningkat menjadi 25,43 pada posttest. N-Gain yang dicapai adalah 17,25. Model problem based learning memungkinkan siswa terlibat aktif dalam pemecahan masalah nyata, dan ketika dibantu dengan media

PhET, mereka dapat melihat bagaimana konsep matematika bekerja dalam bentuk visual. Hal ini membantu siswa membangun kemampuan representasi yang kuat dan mampu mengubah ke dalam berbagai bentuk representasi matematika. Sedangkan pada kelas kontrol, skor rata-rata pretest sebesar 13,50 naik menjadi 20,50 pada posttest, dengan N-Gain sebesar 8,21. Hal ini menunjukkan bahwa menggunakan model *contextual teaching learning* dan tanpa bantuan visualisasi atau konteks nyata, siswa cenderung mengalami kesulitan dalam menyajikan konsep ke dalam bentuk lain selain yang diajarkan secara langsung.

Sejalan dengan penelitian Syawaly & Hayun (2020) PBL mendorong siswa mengeksplorasi dan mengomunikasikan ide mereka dalam bentuk-bentuk tersebut karena mereka harus menjelaskan solusi masalah yang dihadapi. Dengan demikian, PBL tidak hanya mampu meningkatkan pemahaman konseptual, tetapi juga memperkuat kemampuan siswa dalam menyajikan konsep ke dalam berbagai bentuk representasi.

d) Kemampuan menggunakan serta memanfaatkan dan memilih prosedur atau operasi tertentu

Indikator ini mencerminkan kemampuan siswa dalam menentukan konsep matematika dalam proses perhitungan atau operasi tertentu. Pada kelas eksperimen, nilai rata-rata pretest sebesar 11,93 meningkat menjadi 24,50 pada posttest. Kemudian N-Gain yang diperoleh adalah 14,85. Dalam pembelajaran menggunakan model *problem based learning* berbantuan media PhET, siswa tidak hanya dituntut memahami konsep, tetapi juga memanfaatkannya secara langsung dalam pemecahan masalah kontekstual. Sedangkan pada kelas kontrol, nilai pretest yang diperoleh sebesar 11,67 meningkat menjadi 19,00 dengan N-Gain sebesar 7,06. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran dengan menggunakan model *contextual teaching learning*, siswa cenderung kesulitan dalam menguasai proses operasi matematika secara bermakna.

Penelitian yang dilakukan oleh Ula & Nugraha (2023) menyatakan bahwa indikator kemampuan menggunakan, memanfaatkan, dan memilih prosedur atau operasi

tertentu mengacu pada keterampilan siswa dalam mengenali langkah-langkah yang tepat untuk menyelesaikan masalah matematika, seperti memilih operasi penjumlahan, pengurangan, perkalian, atau pembagian yang relevan. Model PBL mendorong siswa untuk menganalisis dalam menentukan prosedur yang paling efektif, bukan sekadar mengikuti langkah tanpa pemahaman.

e) Kemampuan mengaplikasikan konsep atau algoritma ke pemecahan masalah

Indikator terakhir ini menilai sejauh mana siswa dapat menggunakan pengetahuan konsep atau algoritma matematika dalam menyelesaikan persoalan kehidupan nyata atau soal pemecahan masalah. Pada kelas eksperimen, nilai pretest sebesar 9,33 meningkat menjadi 21,67 pada posttest, dengan N-Gain sebesar 13,60. Peningkatan ini menunjukkan bahwa penggunaan model *Problem Based Learning* memberi dampak positif terhadap kemampuan pemahaman matematis dalam indikator ini. Media PhET juga memfasilitasi pemahaman aplikasi konsep dengan cara yang lebih konkret dan terstruktur. Sementara itu, pada kelas kontrol, rata-rata nilai

pretest sebesar 8,17 meningkat menjadi 13,83 pada posttest, dengan N-Gain sebesar 5,84. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran dengan model *contextual teaching learning* cenderung kurang efektif dalam mengembangkan kemampuan siswa untuk menyelesaikan masalah matematika yang kompleks atau aplikatif.

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Putri (2023) PBL memberikan pengalaman belajar yang kontekstual dan relevan, sehingga siswa terdorong untuk berpikir secara matematis dalam memilih dan menerapkan algoritma yang sesuai untuk menyelesaikan masalah. Dengan demikian, PBL dapat meningkatkan pemahaman konseptual, dan keterampilan aplikatif siswa dalam matematika.

D. Kesimpulan

Penelitian di SDN 2 Sindangkasih (60 siswa kelas IV, tahun ajaran 2024/2025) membandingkan dua model pembelajaran, yaitu model *problem based learning* berbantuan media *PhET* (eksperimen) dan model *contextual teaching and learning* (kontrol). Hasil uji-t menunjukkan

peningkatan N-Gain yang signifikan ($p < 0,001$) pada kelas eksperimen. Korelasi ($R = 0,760$; $R^2 = 0,577$) mengungkap bahwa 57,7 % peningkatan pemahaman matematis siswa disebabkan oleh model *problem based learning* berbantuan media *PhET*, sedangkan sisanya (42,3 %) dipengaruhi faktor lain.

Perindikator menyatakan ulang konsep, memberi contoh dan bukan contoh dari suatu konsep, menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematika, menggunakan serta memanfaatkan dan memilih prosedur atau operasi tertentu, dan mengaplikasikan konsep atau algoritma ke pemecahan masalah pada kelas eksperimen secara konsisten menunjukkan *N-Gain* lebih tinggi dibanding kelas kontrol. Dengan demikian, model *problem based learning* berbantuan media *PhET* terbukti lebih efektif memperkuat pemahaman konseptual, kemampuan analitis, dan keterampilan pemecahan masalah matematika siswa kelas IV.

DAFTAR PUSTAKA

Fauziah, N. D. (2024). *Pengaruh Model Problem Based Learning (Pbl) Berbantuan Scratch Terhadap Peningkatan*

Kemampuan Pemahaman Matematis Siswa Sekolah Dasar: Penelitian Quasi Eksperimen Pada Siswa Kelas V di Salah Satu Sekolah Dasar Negeri di Purwakarta (Doctoral dissertation, Universitas Pendidikan Indonesia).

Alan, U.F., dan Afriansyah, E.A. (2017). Kemampuan Pemahaman Matematis Siswa Melalui Model Pembelajaran Audiotory Intellectually Repetition dan Problem Based Learning. *Ejournal Unsri: Jurnal Pendidikan Matematika*, II(1), 68.

OECD. (2023). Programme for International Student Assessment (PISA) 2022 Results Combined Executive Summaries. PISA-OECD Publishing.

Ilham, M., Husniati, A., & Muzaini, M. (2024). Implikasi Model Problem Based Learning Berbantuan Media Phet Simulations terhadap Aktivitas dan Hasil Belajar Matematika Siswa. *Kognitif: Jurnal Riset HOTS Pendidikan Matematika*, 4(4), 1502-1518.

Shintia, B., & Kurniasih, M. D. (2023). Problem Based Learning Berbantu Media PhET Simulations untuk Meningkatkan Hasil Belajar Matematika. *JIIP- Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 6(9), 6989-6993.

Dwi Kurino, Y., & Cahyaningsih, U. (2020). Implementasi Model Problem Based Learning untuk Meningkatkan Pemahaman Matematis Siswa Pada Pembelajaran Matematika di

- Sekolah Dasar. *Jurnal Theorems*, 5(1), 86-92.
- Fitriana, F. N. (2022). *Pengaruh Penerapan Model Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Numerasi Siswa Sekolah Dasar (Penelitian Kuasi Eksperimen pada Siswa Kelas V di Salah Satu Sekolah Dasar Negeri di Purwakarta)* (Doctoral dissertation, Universitas Pendidikan Indonesia).
- Ristiana, dkk. (2023). Pengaruh Model Pembelajaran PBL Berbantuan Media PhET Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Materi Pecahan Kelas III Sugihrejo 01 Pati. *Jurnal Pendidikan dasar*. 3(2).
- Hayun, Muhammad., & Syawaly, Mutiara, Azizah. (2020). Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Representasi Matematis Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Instruksional*. 2(1).
- Ula, Rofikhatul, R, W., & Nugraha, Awalludin, Y. (2023). Pengaruh Model Problem Based Learning Terhadap Pemahaman Konsep Matematis Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal of Islamic primary education*. 4(1).
- Putri, S. R. (2023). Pengaruh Model Problem Based Learning (PBL) Terhadap Pemahaman Konsep Matematika Pada Materi Pecahan Siswa Kelas III SDN Pinang 6 Kota Tangerang (Bachelor's thesis, FITK Uin Jakarta).