

MODEL PROBLEM BASED LEARNING BERBANTUAN AUGMENTED REALITY TERHADAP KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIKA

Ikarihayati¹, Yoppy Wahyu Purnomo², Meta Salma Pamenan³

^{1,2,3} Universitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta, Indonesia

*Corresponding author. Jln. Colombo Yogyakarta No.1, Karang Malang, Caturtunggal, Kecamatan Depok, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta, 55281

E-mail: Ikarihayati.2021@student.uny.ac.id¹⁾

Yoppy.wahyu@uny.ac.id²⁾

Metasalma.2021@student.uny.ac.id³⁾

Received 11 January 2023; Received in revised form 29 August 2023; Accepted 15 September 2023

Abstrak

Salah satu tantangan yang terus menerus dalam pembelajaran matematika adalah adanya masalah seperti keterlibatan siswa yang minim, motivasi belajar yang rendah, kemampuan visualisasi gambar geometri yang kurang, dan keterbatasan dalam kemampuan pemecahan masalah matematika. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui pengaruh model *Problem Based Learning* berbantuan *Augmented Reality* terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika siswa kelas V SD pada materi kecepatan. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan jenis penelitian kuasi eksperimen. Teknik pengumpulan data penelitian ini menggunakan soal pilihan ganda 10 butir. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas V SDN 1 Keputran. Dengan teknik *purpose sampling* diperoleh kelas VA sebagai kelas eksperimen dan kelas VB sebagai kelas kontrol. Analisis Data menggunakan Uji *paired sample t-test*. Berdasarkan perhitungan hipotesis pada uji validitas diketahui nilai $= 0,710 > \alpha (0,05)$ sehingga semua item soal menunjukkan hasil valid. Uji realibilitas diketahui nilai $\alpha > 0,728$ maka nilai bersifat reliabel. Hasil dari uji normalitas $= > \alpha (0,05)$ melebihi nilai signifikan, maka nilai variabel berdistribusi normal, dilanjutkan menggunakan uji-t satu sampel, hasil uji-t tersebut hasil belajar pada nilai statistik-t sebesar $0.00 < \alpha (0,05)$ maka tolak H_0 . Jadi dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh model *Problem Based Learning* berbantuan *Augmented Reality* terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika.

Kata kunci: *Augmented Reality*, *Problem Based Learning*, pemecahan masalah matematika

Abstract

One of the continuous challenges in mathematics education is the presence of issues such as low student engagement, low motivation to learn, limited ability to visualize geometric images, and difficulties in mathematical problem-solving skills. The purpose of this study is to investigate the influence of the *Problem-Based Learning* model with *Augmented Reality* assistance on the mathematical problem-solving abilities of fifth-grade students at SDN 1 Keputran in the topic of speed. This research employs a quantitative approach with a quasi-experimental research design. Data collection is done using a set of ten multiple-choice questions. The subjects of this study are fifth-grade students, with Class VA selected as the experimental group and Class VB as the control group using purposive sampling technique. Data analysis utilizes the *paired sample t-test*. Based on the hypothesis testing, the validity test results show that the value is $= 0.710$, which is greater than $\alpha (0.05)$, indicating that all test items yield valid results. The reliability test, if $\alpha > 0.728$, suggests that the data is reliable. Furthermore, the results of the normality test indicate that the learning outcomes are distributed normally. Subsequently, the one-sample *t-test* results show that the learning outcomes, with a *t-statistic* value of $0.00 < \alpha (0.05)$, reject the null hypothesis. Therefore, it can be concluded that there is an influence of the *Problem-Based Learning* model with *Augmented Reality* assistance on the mathematical problem-solving abilities

Keywords: *Problem Based Learning* model, *Augmented Reality*, math problem solving



This is an open access article under the [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i3.7027>

PENDAHULUAN

Dalam era teknologi yang berkembang semakin pesat menyebabkan terjadinya berbagai masalah dalam pembelajaran di sekolah (Salam et al., 2022). Setiap permasalahan dalam pembelajaran pasti akan menuntut pendidik untuk memecahkan masalah. Adapun permasalahan yang sering muncul pada muatan pembelajaran matematika di SD selalu menarik untuk diselesaikan. Permasalahan tersebut sering berkaitan dengan muatan pembelajaran matematika yaitu pemecahan masalah matematika. Pemecahan masalah ialah dasar dari kemampuan pengajaran matematika, sehingga membantu setiap siswa dalam mengembangkan pemikiran analitiknya, peningkatan berpikir kritis dan kreatif siswa, serta kemampuan siswa dalam bidang matematika lainnya (Hendriana et al., 2018).

Namun dalam pembelajaran di kelas tidak semua siswa memiliki mampu memecahkan permasalahan pada matematika, hal tersebut disebabkan beberapa hal seperti 1) kurangnya pemahaman konsep dasar yang relevan, 2) kurangnya keterampilan berpikir kritis, serta 3) siswa sulit memvisualisasikan gambar dan video karena kurangnya motivasi dari siswa tersebut (Simamora et al., 2018). Jika masalah tersebut tidak diatasi akan menyebabkan siswa semakin sulit dalam memecahkan masalah matematika dikemudian hari. Adapun salah satu solusi dalam meningkatkan kemampuan siswa dalam memecahkan permasalahan matematika yaitu dengan menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL).

Model *Problem Based Learning* (PBL) merupakan pendekatan yang berpusat pada siswa yang banyak digunakan sebagai metode pengajaran

di sekolah (Nalinda & Sulistyorini, 2018; Pamenan et al., 2022; Timor et al., 2021). Model ini menggunakan masalah sebagai stimulus untuk merangsang siswa aktif berpikir agar siswa mampu memecahkan setiap permasalahan yang ditemuinya.

Model ini dapat diterapkan dalam pembelajaran matematika dikarenakan matematika adalah proses pembelajaran yang membantu siswa mengembangkan pola pikir dalam memecahkan berbagai macam permasalahan (Ahmad et al., 2018). Model pembelajaran yang diterapkan pada penelitian ini bersifat terbalik, baik pada tahap pertama (pembelajaran di kelas) maupun tahap kedua (pembelajaran di luar kelas) mengacu pada sintaks model pembelajaran berbasis masalah (Ramadhani et al., 2019).

Dalam memecahkan pembelajaran matematika terdapat ketentuan dalam menyelesaikannya. Matematika adalah ilmu cabang sains dan dasar dari semua penelitian ilmiah, karena sebagian besar masalah sains dan teknik memerlukan matematika untuk dipecahkan (Lee, 2017). Konsep matematika yang didapatkan siswa di jenjang sekolah dasar merupakan pondasi untuk pemahaman matematika di tingkat berikutnya yang lebih tinggi (Wulandari et al., 2020).

Kemampuan pemecahan masalah matematika harus selalu ditingkatkan agar siswa dapat memahami konsep dasar, mampu menganalisis masalah, serta dapat menggunakan alat dan teknologi agar mempermudah dalam memecahkan masalah matematika, untuk meningkatkan kemampuan tersebut diperlukan peningkatan kemampuan siswa dalam 1) pemahaman konsep matematika, 2) analisis masalah, dan 3) penggunaan alat dan teknologi (Yonwilad et al., 2022).

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i3.7027>

Adapun penjelasan terkait indikator kemampuan pemecahan masalah matematika yaitu 1) pemahaman konsep matematika: kemampuan untuk memahami konsep matematika yang mendasari masalah dan mengidentifikasi hubungan antara konsep-konsep tersebut, 2) analisis masalah: kemampuan untuk memilih strategi yang tepat untuk memecahkan masalah matematika, seperti pemecahan masalah dengan pola, pemecahan masalah dengan percobaan dan kesalahan, atau pemecahan masalah dengan pemodelan, dan 3) penggunaan alat dan teknologi: kemampuan untuk menggunakan kalkulator, perangkat lunak matematika, atau alat teknologi lainnya secara efektif dalam pemecahan masalah matematika (Dinç et al., 2022; Jacinto & Carreira, 2023).

Selain menggunakan model *problem based learning* (PBL), kemampuan memecahkan masalah matematika dapat di atasi dengan menggunakan *Augmented Reality* (AR). *Augmented Reality* (AR) adalah teknologi yang menggabungkan elemen dunia nyata dengan elemen digital atau virtual menggunakan perangkat komputasi, seperti smartphone, tablet, atau kaca-mata khusus AR. Dengan AR, pengguna dapat melihat dunia nyata di sekitar mereka, sementara juga menerima tambahan informasi, gambar, atau objek digital yang tumpang tindih dengan lingkungan nyata mereka (Cabero-Almenara et al., 2019; Sahu et al., 2021).

Berdasarkan beberapa penelitian yang telah disebutkan, dengan adanya media *Augmented Reality* (AR) dapat membuat siswa memahami konsep dengan mudah. Penggunaan media *Augmented Reality* (AR) ini juga memudahkan siswa membuat gambaran geometri secara visual dengan cepat dan

mudah. Jika siswa sering menggunakan media *Augmented Reality* (AR) untuk memvisualisasi gambar-gambar kecepatan diharapkan kemampuan visualisasi gambar kecepatan siswa setelah pembelajaran akan meningkat. Permasalahan yang disampaikan tersebut menunjukkan bahwa siswa masih kesulitan dalam menyelesaikan tugas yang diberikan oleh gurunya (Lestari et al., 2017).

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan (Pratiwi et al., 2020) menjelaskan bahwa pemecahan masalah mempengaruhi proses pembelajaran matematika diantaranya: (1) memberikan siswa kesempatan lebih luas untuk mengeksplorasi pengetahuan dan kemampuan berpikirnya; (2) memudahkan siswa dalam mengembangkan dan mengklasifikasikan materi; (3) terdapat alat ukur yang jelas dalam menentukan tingkat berpikir dan perilaku siswa.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan belum ada yang menerapkan model *Problem Based Learning* berbantuan *Augmented Reality* (AR) khususnya pada materi kecepatan. Pemecahan masalah matematika merupakan sebuah proses yang dimana siswa harus melalui tahap penyelesaian konsep, keterampilan dan pemecahan masalah (Santi, et.al, 2021). Tujuan pembelajaran matematika salah satunya adalah menyiapkan siswa agar mampu menghadapi segala bentuk perubahan yang datang dalam kehidupan dimana perkembangan teknologi semakin pesat sehingga siswa mampu mengembangkan kemampuan berpikir logis, rasional, kritis, cermat, jujur, efisien dan efektif (Danic et al., 2019). Siswa harus menguasai serta memahami materi yang telah dipelajari sebelumnya mengenai pengukuran waktu dan jarak.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i3.7027>

Padahal berdasarkan data di lapangan, 90% siswa memiliki *smartphone android*. Model *Problem Based Learning* (PBL) dengan bantuan media *Augmented Reality* (AR) menggunakan *smartphone android* diharapkan mampu melatih kemampuan pemecahan masalah siswa sehingga dalam mempelajari materi matematika bukan hanya sekedar menghafal konsep yang telah ada sebelumnya.

Kemampuan pemecahan masalah juga berpengaruh dalam proses belajar matematika, diantaranya: (1) kesempatan siswa untuk memperluas wawasannya menjadi lebih besar; (2) mengarahkan siswa untuk lebih efektif mengorganisasi materi pelajaran (3) terdapat alat yang kuat dan maksimal untuk mengukur kemampuan berpikir siswa (Muslihah & Suryaningrat, 2021).

Berdasarkan uraian latar belakang masalah di atas dalam pembelajaran matematika maka peneliti akan menyediakan lingkungan belajar yang berpusat pada siswa (Larsen, 2015). Manfaat dari penelitian ini adalah untuk melihat apakah ada pengaruh model *Problem Based Learning* (PBL) dengan bantuan media *Augmented Reality* (AR) terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika kelas V sekolah dasar pada materi kecepatan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain penelitian kuasi eksperimental (*quasi-experiment*), yaitu dengan menerapkan model *Problem Based Learning* berbantuan *Augmented Reality* (Albab et al., 2021; Bibiyana et al., 2021) adapun desain penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.

O1	X	O2
O1	C	O2

Gambar 1. Desain penelitian

Keterangan:

O1 : *Pretest*

X : Model *Problem Based Learning* berbantuan *Augmented Reality*

C : Model konvensional

O2 : *Posttest*

O2 Teknik dalam pengumpulan data menggunakan metode tes sejumlah 10 item pertanyaan untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah matematika siswa materi kecepatan. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes: soal pretest dan posttest dengan menggunakan skala likert estimasi. Subjek penelitian ini adalah 50 siswa kelas V SDN 1 Keputran Kecamatan Kemalang Kabupaten Klaten. Sampel penelitian terdiri dari siswa kelas V A yang berjumlah 25 siswa sebagai kelas eksperimen dan kelas V B yang berjumlah 25 siswa sebagai kelas kontrol, sampel tersebut menggunakan *purposive sampling* sehingga sampel ditentukan oleh peneliti. Kelas eksperimen terdiri dari 14 siswa laki-laki dan 11 siswa perempuan dengan rata-rata usia 10-11 tahun.

Model *Problem Based Learning* berbantuan *augmented reality* di kelas eksperimen. Kelas yang diberi perlakuan diukur tingkat kemampuannya dalam menyelesaikan soal matematika, sedangkan kelas kontrol tidak diberi perlakuan berdasarkan hasil penyelesaian soal matematika.

Langkah pertama adalah melakukan pre-test untuk menilai kemampuan awal siswa. Selain itu, siswa menjalani terapi jangka panjang

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i3.7027>

dan menjalani kedua sampel post-test untuk menentukan apakah model *Problem Based Learning* (PBL) yang didukung oleh *Augmented Reality* (AR) mempengaruhi kemampuan pemecahan masalah matematika siswa.

Peneliti telah mengambil sampel Kelas V karena alasan berikut: (1) di sekolah ini memiliki dua kelas, (2) jumlah kedua kelas sama, (3) siswa di kelas VA dan VB memiliki distribusi data yang normal, ini adalah tes kemampuan yang pertama atau diuji dengan uji normalitas sebelumnya. (4) siswa kelas VA dan VB menunjukkan varians yang seragam dan (5) silabus 2013 digunakan untuk pembelajaran.

Proses penelitian dilakukan melalui penerapan berdasarkan langkah-langkah *Problem Based Learning* yang berlangsung selama 1 pertemuan. Pada langkah pertama berkaitan dengan orientasi pada masalah. Siswa diarahkan untuk mengidentifikasi masalah di kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan kendaraan melalui video dengan berbantuan *augmented reality*.

Pada langkah kedua yaitu orientasi pada masalah berupa siswa mengidentifikasi materi tentang kecepatan yaitu jarak dan waktu. Selanjutnya siswa menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan kecepatan melalui arahan guru dan mampu menyajikan hasil laporan dalam bentuk identifikasi. Tahap akhir adalah dengan menampilkan hasil dari identifikasi yang telah dilakukan kepada grup lainnya.

Pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan melalui teknik tes. Teknik tes dilakukan dengan memberikan soal evaluasi yang dikerjakan oleh siswa. Soal yang digunakan berbentuk uraian yang berjumlah 10 butir pertanyaan untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah pada muatan

pelajaran matematika materi kecepatan. Instrumen yang dikembangkan melalui uji validitas isi melalui diskusi bersama rekan sejawat.

Sebelum tes diberikan kepada kelas yang menjadi sampel penelitian, soal tes diujicobakan terlebih dahulu di kelas V SDN 2 Keputran yang memiliki akreditasi sekolahnya sama dengan sampel penelitian. Soal yang diberikan berupa 10 soal uraian. Tahap selanjutnya adalah melakukan uji kelayakan yang meliputi uji validitas, reliabilitas, dan normalitas. Dari proses tersebut diperoleh 10 soal yang sesuai kriteria layak dijadikan soal untuk mengumpulkan data.

Teknik yang digunakan untuk menganalisis data guna menguji hipotesis penelitian adalah *One Way Anova*. Sebelum melakukan uji hipotesis terdapat beberapa persyaratan yang harus dipenuhi dan perlu dibuktikan. Adapun persyaratan yang dimaksud seperti: 1) data yang dianalisis harus berdistribusi normal dan, 2) data yang dianalisis bersifat homogen.

Dua prasyarat ini harus dipenuhi dahulu, selanjutnya untuk memenuhi uji ini maka dilakukan uji normalitas dan homogenitas. Uji normalitas sendiri menggunakan SPSS versi 24 for windows uji statistik *Shapiro wilk* pada signifikansi 0,05. Uji homogenitas varians dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan uji *Levene's Test of Equality of Error Variance* dengan bantuan SPSS melalui uji *Box's M*. Setelah dilakukan uji prasyarat, dilanjutkan dengan melakukan perhitungan uji t, yaitu uji *paired sample t-test*.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i3.7027>

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

Data hasil penelitian yang diperoleh merupakan data hasil tes baik sebelum (*pretest*) maupun setelah (*posttest*) diberikan perlakuan berupa pembelajaran dengan menggunakan model *problem based learning* berbantuan *Augmented* pada materi

kecepatan kelas V di SD Negeri 1 Keputran. Penggunaan perangkat lunak SPSS merupakan upaya untuk memfasilitasi dan menyederhanakan proses analisis data yang telah terkumpul. Pengolahan data secara deskriptif kemudian disajikan dalam format yang sesuai, seperti yang terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil analisis deskriptif

Analisis data	N	Minimum	Maksimum	Rata-rata	Standar deviasi
Pre-Test	25	60	100	67.90	10.730
Post-Test	25	70	100	84.20	8.268

Hasil analisis disajikan dalam Tabel 1, yang mencerminkan evaluasi atas efektivitas model pembelajaran yang telah diterapkan dalam mengukur kemampuan pemecahan masalah matematika siswa. Data hasil pengukuran telah dianalisis melalui pendekatan statistik deskriptif. Terlihat bahwa rerata nilai pre-test adalah 67.90, sementara rerata nilai post-test adalah 84.20, menunjukkan peningkatan yang signifikan. Oleh karena itu, dapat disarikan bahwa kemampuan pemecahan masalah matematika siswa telah mengalami peningkatan yang nyata baik sebelum maupun setelah proses pembelajaran yang melibatkan model *Problem Based Learning* berbantuan *Augmented Reality*.

Validitas diuji dengan menggunakan metode *Pearson Correlation*, di mana pertanyaan dianggap valid jika koefisien Pearson melebihi nilai dalam tabel-r yang telah ditetapkan. Selain itu, validitas juga dapat dilihat dari hasil nilai signifikansi yang kurang dari nilai α (0.05). Berikut adalah hasil uji validitas untuk setiap item pertanyaan pada semua variabel yang tersaji dalam Tabel 2.

Tabel 2. Hasil uji validitas pre-test kemampuan pemecahan masalah matematika

Butir Soal	R-tabel	Person Correlation	Keterangan
1	.361	.650	Valid
2	.361	.470	Valid
3	.361	.620	Valid
4	.361	.430	Valid
5	.361	.520	Valid
6	.361	.480	Valid
7	.361	.450	Valid
8	.361	.490	Valid
9	.361	.710	Valid
10	.361	.470	Valid

Uji validitas bertujuan untuk menilai apakah alat ukur yang digunakan dalam penelitian ini dapat dianggap valid atau tidak. Validitas diukur dengan membandingkan nilai Rhitung yang diperoleh dari output SPSS versi 26 dengan nilai batas yang telah ditentukan, yaitu Rhitung $> 0,50$, untuk menentukan validitas butir soal tersebut. Hasil uji validitas, seperti yang terdokumentasi dalam Tabel 2, dilakukan menggunakan sampel sebanyak 25 siswa dari kelas V SDN 1 Keputran, dengan menggunakan 10 butir soal yang berbeda. Nilai r-tabel dalam konteks ini adalah 0,361 dengan taraf signifikansi sebesar 0,05 atau 5%.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i3.7027>

Hasil ini menunjukkan bahwa semua indikator tersebut dapat dianggap valid. Lebih lanjut, hasil uji validitas post-test terkait dengan kemampuan pemecahan masalah matematika dapat ditemukan dalam Tabel 3.

Tabel 3. Hasil uji validitas post-test terkait dengan kemampuan pemecahan masalah matematika

Butir Soal	R-tabel	Person Correlation	Keterangan
1	.361	.600	Valid
2	.361	.400	Valid
3	.361	.600	Valid
4	.361	.400	Valid
5	.361	.600	Valid
6	.361	.500	Valid
7	.361	.600	Valid
8	.361	.500	Valid
9	.361	.700	Valid
10	.361	.500	Valid

Berdasarkan Tabel 3, dapat disimpulkan bahwa semua butir soal dianggap valid karena nilai Rhitung melebihi nilai RTabel. Ini mengindikasikan bahwa alat ukur ini mampu dengan tepat mengungkapkan data penelitian dan dapat mengukur dengan baik aspek yang diinginkan. Tabel 3 juga mengungkapkan hasil uji validitas untuk semua item yang terkait dengan variabel berpikir kritis, dengan total 10 soal. Semua item menunjukkan koefisien Pearson yang lebih tinggi daripada nilai tabel-r (0,367) dan memiliki nilai signifikansi yang kurang dari α (0,05). Oleh karena itu, semua pertanyaan dalam kuesioner penelitian dianggap valid dalam merepresentasikan semua variabel.

Selanjutnya, untuk mengukur reliabilitas alat ukur, dilakukan uji reliabilitas. Sebuah variabel dianggap reliabel jika memiliki nilai *Cronbach's Alpha* > 0,70. Hasil uji reliabilitas dapat ditemukan dalam Tabel 4.

Tabel 4. Hasil uji reliabilitas

Variabel	Nilai Cronbach's Alpha	Keterangan
Pre-Test	.713	Reliabel

Berdasarkan Tabel 4, dapat disimpulkan bahwa hasil uji reliabilitas menunjukkan bahwa nilai *Cronbach's Alpha* untuk semua variabel telah melebihi angka 0,70. Ini berarti bahwa semua pertanyaan yang terkait dengan setiap variabel bersifat konsisten dan dapat diandalkan. Karena semua item dari setiap variabel telah terbukti valid dan reliabel, maka analisis selanjutnya dapat dilanjutkan dengan uji reliabilitas.

Tabel 5. Hasil uji reliabilitas post-test

Variabel	Nilai Cronbach's Alpha	Keterangan
Post-Test	.728	Reliabel

Hasil pengujian reliabilitas untuk soal post-test, sebagaimana terlihat pada Tabel 5, menunjukkan bahwa nilai *Cronbach's Alpha* untuk setiap variabel melebihi angka 0,70. Ini menandakan bahwa semua item pertanyaan pada masing-masing variabel bersifat konsisten. Berdasarkan temuan ini, analisis lanjutan dapat dilanjutkan ke uji normalitas.

2. Uji Normalitas

Setelah berhasil memverifikasi validitas dan reliabilitas data, penelitian dilanjutkan dengan menguji normalitas data dengan menggunakan uji Shapiro-Wilk. Hal ini dilakukan karena ukuran sampel kurang dari 30. Hipotesis yang digunakan dalam pengujian, yaitu H0 (distribusi data normal) dan H1 (distribusi data tidak normal). Hasil uji normalitas data dapat dilihat pada Tabel 6.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i3.7027>

Tabel 6. Hasil uji normalitas data

Variabel	Kelas		Statistik Uji	Nilai Sig.
Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika	Eksperimen	Pre-test	.963	.602
		Post-test	.917	.086
	Kontrol	Pre-test	.959	.532
		Post-test	.946	.307

Berdasarkan Tabel 6, dapat ditemukan nilai (sig.) kelas eksperimen serta nilai (sig.) kelas kontrol yang memiliki nilai lebih tinggi dari 0,05. Hasil dari kedua kelas tersebut menunjukkan data berdistribusi normal.

3. Uji-t

Uji-t yang dilaksanakan ialah uji *Paired Sample t-test*. Uji ini bertujuan membandingkan sampel yang bersifat berpasangan, yang mengacu pada subjek penelitian yang sama tetapi berbeda dalam penanganan setiap subjeknya. Uji *Paired Sample t-test* dilaksanakan dalam pengujian mean dalam variabel statistik apakah berbeda secara signifikan ketika dikomparasikan dengan nilai mean yang dianggap sebagai asumsi atau nilai yang diajukan dalam hipotesis.

Dalam penelitian ini, tujuannya adalah untuk menentukan apakah terdapat perbedaan dalam nilai rata-rata kemampuan pemecahan masalah matematika. Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut: H_0 (ada pengaruh dari model *Problem Based Learning* berbantuan *Augmented Reality* terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika), sementara H_1 (tidak ada pengaruh dari model *Problem Based Learning* berbantuan *Augmented Reality* terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika). Hasil analisis (uji-t) dapat ditemukan dalam Tabel 7.

Tabel 7. Hasil uji paired sampel t-test

Variabel	Statistik-t	Nilai Sig.
Kemampuan pemecahan masalah matematika	2.542	.000

Berlandaskan hasil perhitungan SPSS dari analisis deskriptif Tabel 7 hasil uji-t kemampuan pemecahan masalah matematika telah diperoleh nilai signifikansi 0,000, maka dari itu H_0 ditolak. Berdasarkan hasil tersebut memperoleh kesimpulan akhir yaitu ada pengaruh model *Problem Based Learning* dengan bantuan media *Augmented Reality* terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika kelas V sekolah dasar pada materi kecepatan.

B. Pembahasan

Kegiatan pembelajaran eksperimen di kelas sesuai dengan dari Langkah model *Problem Based Learning*. Adapun langkah-langkah dari Model *Problem Based Learning* yaitu 1) orientasi masalah pada siswa, 2) mengorganisasikan siswa untuk belajar, 3) membimbing penyelidikan individual maupun kelompok, 4) menyajikan dan mengembangkan hasil karya, 5) menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah (Lee, 2017; Ramadhani et al., 2019; Song et al., 2021). Pemrosesan kelas kontrol terdiri dari penerapan model pembelajaran konvensional. Langkah pembelajaran dilakukan di kelas kontrol sesuai dengan pembelajaran yang biasa

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i3.7027>

dilakukan oleh guru sebelumnya. Materi yang diberikan pada kelas kontrol sama dengan materi yang diberikan pada kelas eksperimen. Pembelajaran dilakukan dengan cara guru memberikan materi, mengajukan pertanyaan, dan memberikan latihan kepada siswa untuk melabuhkan materi. Selanjutnya dilakukan evaluasi terhadap masing-masing siswa. Adapun kegiatan untuk setiap tahapan pembelajaran di kelas eksperimen dijelaskan di bawah ini.

Tahapan I : Kegiatan Pendahuluan

Tahap persiapan meliputi empat kegiatan utama. Pertama, menciptakan kondisi awal pembelajaran yang diantaranya dapat dilakukan dengan cara berikut: (1) Mengecek kehadiran siswa dan (2) mendorong siswa untuk mempersiapkan diri sebagai berikut: Membantu dan membimbing siswa dalam menciptakan kondisi belajar yang bermanfaat dan konstruktif, menunjukkan sikap positif, menyiapkan fasilitas belajar, dll. (3) Menciptakan suasana belajar yang demokratis. (4) memotivasi siswa untuk belajar; (5) menarik perhatian siswa.

Kedua, kegiatan yang dapat dilakukan guru adalah menginformasikan tujuan dan memediasi rancangan kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan. Oleh karena itu, pada tahap ini guru harus menginformasikan teknik dan prosedur pembelajaran menggunakan model pembelajaran berbasis masalah dengan dukungan *augmented reality*.

Ketiga adalah melakukan kegiatan apresepsi. Kegiatan ini dapat dilakukan dengan cara guru mengajukan pertanyaan tentang jarak dan waktu, khususnya kecepatan, dalam kaitannya dengan mata pelajaran sebelumnya, misalnya. Saya akan membagikan pengalaman dalam hubungan antara jarak dan waktu

dalam kehidupan sehari-hari. Keempat, jalankan tes pertama. Guru dapat menggunakan pra-penilaian untuk menentukan tingkat awal pengetahuan dan keterampilan siswa dalam mata pelajaran yang dipelajari.

Tahapan II : Kegiatan Inti

Kegiatan inti merupakan kegiatan yang sangat penting dalam proses pembelajaran karena tujuan dari fase ini adalah untuk mengajarkan topik dan materi baru sesuai dengan sintaks atau fase model pembelajaran PBL. Sintaks yang dipelajari selanjutnya adalah sebagai berikut:

Sintaks 1 : Orientasi pada masalah

Dalam sintaks ini, siswa mengeksplorasi media *augmented reality* dengan masalah kecepatan. Siswa membawa ponsel mereka dan mengunduh aplikasi *assembler* terlebih dahulu. Siswa dan guru bertanya dan menjawab pertanyaan tentang masalah kecepatan, seperti perhitungan kecepatan mobil.

Sintaks 2 : Mengorganisasikan siswa untuk belajar

Menggunakan sintaks ini, siswa membentuk kelompok belajar dengan bantuan guru mereka. Siswa bekerja dalam kelompok untuk merencanakan pemecahan masalah. Tujuannya adalah agar siswa dapat berdiskusi dalam kelompok dan memungkinkan guru untuk mengamati pekerjaan siswa secara lebih efektif.

Sintaks 3 : Membimbing penyelidikan individual maupun kelompok

Pada sintaks ini siswa mendengarkan arahan teknis pelaksanaan pengerjaan tugas kelompok tentang materi kecepatan. Siswa mengerjakan tugas dengan bantuan dari guru. Siswa melakukan diskusi secara kritis terhadap

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i3.7027>

permasalahan yang akan dipecahkan dan menyusun rancangan penyelesaian masalah.

Sintaks 4: Menyajikan dan mengembangkan hasil karya

Dengan menggunakan sintaks ini, siswa dan guru kemudian mengerjakan soal dengan mengacu pada desain yang dibuat dan dengan cermat menuliskan cara penyelesaian soal pada lembar tugas.

Sintaks 5 : Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah

Pada sintaks ini siswa melakukan presentasi hasil kerja kelompoknya dan diminta ada tanggapan dari kelompok lain.

Tahapan III : Kegiatan Penutup

Kegiatan tahap akhir ini merupakan kegiatan terakhir dalam proses pembelajaran. Tujuan dari tahapan ini bukan hanya untuk menyelesaikan proses pembelajaran, tetapi yang lebih penting untuk menentukan apakah siswa telah menguasai keterampilan yang diajarkan. Selain itu, guru mendapatkan gambaran lengkap tentang materi yang disampaikan. Hal ini dapat dicapai melalui kegiatan memeriksa kemajuan siswa dan melakukan penilaian. Pada saat meringkas, siswa harus didampingi guru agar guru dapat merevisi dan melengkapi rangkuman siswa. Jika kegiatan terakhir memiliki waktu yang cukup, guru dapat mengikuti tes tertulis (post-test), tetapi jika waktu yang tersedia sedikit, guru dapat mengajukan pertanyaan kepada siswa atau membuat kesimpulan secara lisan dengan mewakili seluruh siswa di kelas.

Setelah guru mengetahui tingkat keberhasilan pembelajaran yang

dilaksanakan, guru dapat melakukan kegiatan tindak lanjut yang bertujuan untuk meningkatkan hasil belajar siswa. Beberapa kegiatan yang dapat dilakukan oleh kegiatan tindak lanjut ini adalah: Tetapkan tugas untuk diselesaikan di rumah, diskusikan apa yang belum dikuasai siswa, baca mata pelajaran yang belum mereka kuasai, berikan motivasi dan bimbingan, dan berikan konten untuk didiskusikan pada pertemuan berikutnya (Supena et al, 2021) Mengingat kegiatan akhir ini relatif singkat, diharapkan kegiatan akhir ini dapat dirancang dan dilaksanakan secara efektif, efisien, luwes dan sistematis untuk mencapai hasil pembelajaran secara maksimal.

Dengan pembelajaran berbasis *Augmented Reality* dalam model *Problem Based Learning* dapat memotivasi siswa untuk belajar. Ditambah lagi penelitian oleh (Albab et al., 2021) penggunaan teknologi yang memadukan unsur nyata dan digital dengan *smartphone android* dapat memberikan respon positif siswa, meningkatkan semangat dan minat siswa terhadap apa yang dipelajarinya. Sehingga dapat membantu siswa dalam memahami konsep kecepatan melalui teknologi bentuk geometri diagonal yang tervisualisasikan secara nyata. Menurut (Nurwijaya, 2022), *Problem Based Learning* berbantuan *Augmented Reality* cukup efektif jika diterapkan pada pembelajaran matematika pada topik geometri.

Penggunaan teknologi dari gabungan elemen digital dari dunia nyata melalui *smarthphone android*, keaktifan dan pemahaman siswa meningkat sehingga konsep-konsep materi pelajaran mampu dipahami siswa karena di dalam media tersebut sudah tervisualisasikan secara jelas mengenai materi kecepatan pada muatan pembe-

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i3.7027>

ajaran matematika. Akan tetapi ketika pembelajaran dilaksanakan siswa masih kurang dalam menyelesaikan soal secara tepat, karena dalam pelaksanaan pembelajaran tersebut siswa memerlukan bantuan untuk dapat menyelesaikannya. Keunggulan penelitian ini adalah siswa dapat dengan mudah memahami konsep materi dan mengembangkan kemampuan pemecahan masalah matematika yang baik. Sejalan dengan penelitian (Lestari et al, 2017), *Augmented reality* dapat memvisualisasikan gambar pada muatan pembelajaran matematika materi kecepatan, merangsang minat siswa melalui penggunaan media pembelajaran serta meningkatkan semangat dan keingintahuan siswa secara mendalam terhadap materi. Lebih lanjut menurut (Indriasih et al., 2020) pemahaman siswa terhadap konsep materi akan meningkat ketika media digital digunakan.

Model *Problem Based Learning* pada muatan pelajaran matematika dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika kategori tinggi. Hal ini sejalan dengan penelitian (Setyaningsih & Rahman, 2022) yang mana penerapan model tersebut telah terbukti memberi dampak positif pada kemampuan siswa dalam memecahkan masalah matematika. Adapun dalam penelitian ini terdapat dampak dari penggunaan media teknologi *Augmented Reality* yaitu menjadikan siswa untuk berani mengaplikasikan melalui *smartphone android* dan terus berusaha untuk menyelesaikan masalah matematika secara urut.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil analisis data penelitian yang dilakukan serta setelah diberi perlakuan dengan kelas

eksperimen menggunakan model *Problem Based Learning* berbantuan *Augmented Reality* dan kelas kontrol menggunakan model konvensional. Selain itu terdapat perbedaan rata-rata kemampuan pemecahan masalah siswa sebelum dan sesudah diterapkannya. Dapat disimpulkan bahwa penerapan model *Problem Based Learning* berbantuan *Augmented Reality* terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika pada materi kecepatan memberikan dampak positif yaitu menjadikan siswa untuk memahami konsep dalam sebuah materi dengan cepat, siswa menjadi lebih percaya diri dalam belajar, dan meningkatnya kemampuan dalam memvisualisasikan gambar geometri. Dengan hasil penelitian ini, dapat menjadikan dasar pengembangan pembelajaran matematika yang akan dilaksanakan seterusnya.

Hasil penelitian akan memperkaya dunia pendidikan, khususnya dalam pengembangan inovasi pembelajaran berbasis masalah agar meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika dengan bantuan media teknologi penggabungan elemen digital dari dunia nyata melalui *smartphone android*.

Saran untuk penelitian yang sudah dilakukan dan penelitian berikutnya nanti adalah dalam pelaksanaan pembelajaran yang lebih terkonsep agar siswa lebih antusias untuk belajar matematika.

DAFTAR PUSTAKA

Albab, R. U., Wanabuliandari, S., & Sumaji, S. (2021). Pengaruh Model Problem Based Learning Berbantuan Aplikasi Gagung Duran Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 10(3),

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i3.7027>

1767.
<https://doi.org/10.24127/ajpm.v10i3.3969>
- Bibiyana, Z. M., Rohman, F., & Al-Muhdhar, M. H. I. (2021). Augmented Reality-Assisted Problem Based Learning E-Module To Improve Problem Solving Skills. *Jurnal Pendidikan Sains*, 9(4), 109–114.
- Cabero-Almenara, J., Barroso-Osuna, J., Llorente-Cejudo, C., & Martínez, M. del M. F. (2019). Educational uses of augmented reality (AR): Experiences in educational science. *Sustainability (Switzerland)*, 11(18), 1–18. <https://doi.org/10.3390/su11184990>
- Danic, I., Japa, I. G. N., & Diputra, K. S. (2019). Penguatan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Melalui Pembelajaran Matematika Realistik Berbasis Open-Ended. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Citra Bakti*, 6(1), 9–22.
- Dinç, E., Sezgin-Memnun, D., Lee, E., & Aydın, B. (2022). Predicting Non-Routine Mathematical Problem-Solving Anxiety of Ninth Graders. *Proceedings of the 19th International Conference on Cognition and Exploratory Learning in the Digital Age, CELDA 2022, Celda*, 169–176. https://doi.org/10.33965/celda2022_2022071022
- Hendriana, H., Johanto, T., & Sumarmo, U. (2018). The role of problem-based learning to improve students' mathematical problem-solving ability and self confidence. *Journal on Mathematics Education*, 9(2), 291–299. <https://doi.org/10.22342/jme.9.2.5394.291-300>
- Indriasih, A., Sumaji, S., Badjuri, B., & Santoso, S. (2020). Pengembangan E-Comic Sebagai Media Pembelajaran Untuk Meningkatkan Kecakapan Hidup Anak Usia Dini. *Refleksi Edukatika: Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 10(2), 154–162. <https://doi.org/10.24176/re.v10i2.4228>
- Jacinto, H., & Carreira, S. (2023). Knowledge for teaching mathematical problem-solving with technology: An exploratory study of a mathematics teacher's proficiency. *European Journal of Science and Mathematics Education*, 11(1), 105–122. <https://doi.org/10.30935/scimath/12464>
- Larsen, J. (2015). Adult Students' Experiences of a. *Flipped Mathematics Classroom. Adults Learning Mathematics: An International Journal*, 10(1), 50–67.
- Lee, C. I. (2017). An appropriate prompts system based on the Polya method for mathematical problem-solving. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 13(3), 893–910. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2017.00649a>
- Lestari, D. D., Ansori, I., & Karyadi, B. (2017). Penerapan Model Pbm Untuk Meningkatkan Kinerja Dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Sma. *Diklabio: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Biologi*, 1(1), 45–53. <https://doi.org/10.33369/diklabio.1.1.45-53>
- Literasi, J., & Dasar, P. (2021). *No Title*. 2(2), 31–40.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i3.7027>

- Muslihah, N. N., & Suryaningrat, E. F. (2021). Model Pembelajaran Contextual Teaching and Learning terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis. *Plusminus: Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(3), 553–564. <https://doi.org/10.31980/plusminus.v1i3.1445>
- Nalinda, H., & Sulistyorini, S. (2018). Pengembangan Multimedia Interaktif Berbasis PBL Pada Muatan Pelajaran Ipa Kelas IV. *Joyful Learning Journal*, 7(1), 25–31. <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/jlj>
- Nurwijaya, S. (2022). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning Berbantuan Augmented Reality Terhadap Kemampuan Spasial Siswa. *EQUALS: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 5(2), 107–116. <https://doi.org/10.46918/equals.v5i2.1563>
- Pajar, J., Studi, P., Guru, P., Dasar, S., Universitas, F., Volume, R., Cetak, I., & Online, I. (2018). *No Title*. 2(November), 905–912.
- Pamenan, M. S., Wibowo, S. E., Haryanto, Wulandari, A., & Salam, I. (2022). The Effect of Problem Based Learning on Understanding of Prospective Elementary School Teacher. *Jurnal Ilmiah Sekolah Dasar*, 6(3), 438–445. <https://doi.org/10.23960/jpp.v12.i3.202205/>
- Pratiwi, M. F., Budiman, M. A., & Cahyadi, F. (2020). Analisis Kesulitan Belajar Siswa Dalam Memecahkan Masalah Matematika Materi Operasi Hitung Pecahan Kelas V Sd Negeri Cepagan 01 Batang. *Js (Jurnal Sekolah)*, 4(3), 267. <https://doi.org/10.24114/js.v4i3.18940>
- Ramadhani, R., Umam, R., Abdurrahman, A., & Syazali, M. (2019). The effect of flipped-problem based learning model integrated with LMS-google classroom for senior high school students. *Journal for the Education of Gifted Young Scientists*, 7(2), 137–158. <https://doi.org/10.17478/jegys.548350>
- Sahu, C. K., Young, C., & Rai, R. (2021). Artificial intelligence (AI) in augmented reality (AR)-assisted manufacturing applications: a review. *International Journal of Production Research*, 59(16), 4903–4959. <https://doi.org/10.1080/00207543.2020.1859636>
- Salam, I., Kurniawati, W., & Izhar, G. (2022). *Jurnal Pendidikan Progresif The Effect of Kahoot on Learning Performance of Prospective Elementary School Teacher in Indonesia*. 12(3), 1047–1059. <https://doi.org/10.23960/jpp.v12.i3.202205>
- Setyaningsih, R., & Rahman, Z. H. (2022). Pengaruh Model Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa. *Jurnal "Tata Arta,"* 2(2), 132–145.
- Simamora, R. E., Saragih, S., & Hasratuddin, H. (2018). Improving Students' Mathematical Problem Solving Ability and Self-Efficacy through Guided Discovery Learning in Local Culture Context. *International Electronic Journal*

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i3.7027>

- of Mathematics Education*, 14(1), 61–72.
<https://doi.org/10.12973/iejme/3966>
- Song, Y., Koeck, R., & Luo, S. (2021). Review and analysis of augmented reality (AR) literature for digital fabrication in architecture. *Automation in Construction*, 128. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2021.103762>
- Supena, I., Darmuki, A., & Hariyadi, A. (2021). The Influence of Learning Model on Students' Learning Outcomes. *International Journal of Instruction*, 14(3), 873–892.
- Timor, A. R., Ambiyar, Dakhi, O., Verawadina, U., & Zagoto, M. M. (2021). Effectiveness of Problem-Based Model Learning on Learning Outcomes and Student Learning Motivation. *International Journal of Multi Science*, 1(10), 1–8.
- Wulandari, Dantes, N., & Antara, P. A. (2020). Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Berbasis Open Ended Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa [Open Ended-Based Realistic Mathematics Education Approach to Students' Mathematical Problem Solving Ability]. *Jurnal Ilmiah Sekolah Dasar*, 4(2), 131–142.
- Yonwilad, W., Nuangchalerm, P., Ruangtip, P., & Sangsrikaew, P. (2022). Improving Mathematical Problem-Solving Abilities by Virtual 5E Instructional Organization. *Journal of Educational Issues*, 8(2), 202. <https://doi.org/10.5296/jei.v8i2.20099>