



## Model PBL dengan Media Asesmen AR: Pengaruh Keterampilan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar

Hikmah Hidayah<sup>1\*</sup>, Maryani<sup>2</sup>, Lailatul Nuraini<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Prodi Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Jember

\*Corresponding author: [hidayahhikmah194@gmail.com](mailto:hidayahhikmah194@gmail.com)

### Article History:

Received: Januari 11, 2025  
Revised: Februari 12, 2025  
Accepted: Maret 01, 2025  
Published: Juni 03, 2025

**Keywords:** AR, critical thinking skills, learning outcomes, PBL

**Abstract:** *The purpose of the research was to examine the effect of implementing the Problem Based Learning model accompanied by Augmented Reality assessment media on critical thinking skills and physics learning outcomes in high school on circular motion material. This research uses the type of research true experiment because the research sample was selected using a lottery technique or randomly. The sample was obtained by testing the homogeneity of the midterm exam scores that had been carried out by the teacher. The research design used posttest only control group design. Based on the results of the Mann-Whitney U Test, it can be found that Asymp. Sig (2-tailed) of 0.028 < 0.05. This shows that H<sub>0</sub> is rejected and H<sub>a</sub> is accepted. Proving that there is an effect of the implementation of Problem Based Learning models accompanied by Augmented Reality assessment media on students' critical thinking skills in circular motion material. And the results of the T test (Independent Sample T-Test) found that Asymp. Sig (2-tailed) of 0.006 < 0.05, then H<sub>0</sub> is rejected and H<sub>a</sub> is accepted, then it is concluded that the implementation of Problem Based Learning models accompanied by Augmented Reality assessment media affects student learning outcomes in circular motion material. Furthermore, there are suggestions for other researchers, namely that they can use the results of this study as a reference and basis for exploring other topics or materials and developing interactive learning media that are interesting, innovative and more creative.*

**Abstrak:** Tujuan penelitian adalah mengkaji pengaruh penerapan model *problem based learning* dengan media asesmen *augmented reality* terhadap keterampilan berpikir kritis dan hasil belajar fisika di SMA pada materi gerak melingkar. Penelitian ini menggunakan jenis penelitian *true eksperimen* karena sampel penelitian dipilih dengan teknik undian atau secara acak (*cluster random sampling*). Sampel didapatkan dengan menguji homogenitas nilai Ujian Tengah Semester yang sudah dilaksanakan guru. Desain penelitian menggunakan *posttest only control group design*. Berdasarkan hasil Uji Mann-Whitney U Test didapatkan Asymp. Sig (2-tailed) sebesar 0,028 < 0,05. Hal ini menunjukkan bahwa H<sub>0</sub> ditolak dan H<sub>a</sub> diterima. Membuktikan bahwa ada pengaruh implementasi model *problem based learning* dengan media asesmen *augmented reality* terhadap keterampilan berpikir kritis siswa pada materi gerak melingkar. Hasil uji T (*independent sample t-test*) didapatkan bahwa Asymp. Sig (2-tailed) sebesar 0,006 < 0,05, maka H<sub>0</sub> ditolak dan H<sub>a</sub> diterima, lalu ditarik kesimpulan bahwa implementasi model *problem based learning* dengan media asesmen *Augmented Reality* berpengaruh terhadap hasil belajar siswa pada materi gerak melingkar. Bagi peneliti selanjutnya dapat menggunakan hasil penelitian ini sebagai referensi serta landasan untuk mengeksplorasi topik atau materi lain dan mengembangkan media pembelajaran interaktif yang menarik, inovatif, serta lebih kreatif.

### PENDAHULUAN

Mata pelajaran yang penting untuk membantu peserta didik memahami peristiwa alam salah satunya ialah fisika.

Meskipun begitu, pemahaman topik fisika terkadang menjadi tantangan tersendiri bagi peserta didik (Simanullang, 2021). Fisika yaitu ilmu yang mengkaji

fenomena atau gejala alam beserta interaksinya dalam aktivitas setiap harinya (Mayanti *et al.*, 2022).

Pembelajaran fisika bertujuan agar peserta didik dapat atau mampu meningkatkan keterampilan berpikirnya maka dari itu peserta didik tidak hanya menguasai keterampilan kognitif serta psikomotorik, namun juga bisa membantu peserta didik berpikir dengan cara yang sistematis, kreatif, dan objektif (Yusuf *et al.*, 2020). Selanjutnya, hal yang bisa dilakukan guru pada saat proses pembelajaran yakni dengan mengimplementasikan model pembelajaran PBL.

Model pembelajaran *Problem Based Learning* ialah model pembelajaran yang berfokus pada menganalisis sebuah permasalahan dan juga karakteristik pembelajaran dengan model pembelajaran berfokus pada proyek (Mayanti *et al.*, 2022). Siswa didorong untuk mendekati masalah secara ilmiah dengan model pembelajaran berbasis masalah (PBL). Ini memungkinkan siswa untuk mendapatkan pengetahuan serta keterampilan pemecahan masalah (Aripin *et al.*, 2021).

Berdasarkan hasil diskusi dengan guru fisika serta salah satu siswa di SMAN Umbulsari Jember, didapatkan informasi bahwa pembelajaran fisika masih dilakukan dengan ceramah tidak dikolaborasi dengan metode yang lain dan latihan soal, tanpa adanya kegiatan praktikum serta melatih siswa dalam menyelesaikan permasalahan tentunya dapat menyebabkan keterampilan berpikir kritis siswa sulit berkembang. Keaktifan siswa juga masih rendah diakibatkan oleh kurangnya pengetahuan awal siswa atau pengetahuan dasar tentang materi fisika yang sedang diajarkan mengakibatkan rendahnya hasil belajar fisika siswa. Dan Siswa di Indonesia masih mempunyai tingkat berpikir kritis serta pencapaian belajar yang belum optimal (Nuryanti *et al.*, 2018).

Keterampilan berpikir kritis ialah kemampuan untuk meningkatkan standar intelektual seseorang dan meningkatkan kualitas proses berpikir sebelumnya dalam kaitannya dengan topik, informasi, atau masalah apapun (Aini *et al.*, 2022). Hasil belajar diartikan sebagai hasil dari proses pembelajaran yang menyatakan ukuran tingkat siswa, guru, proses pembelajaran serta lembaga pendidikan dalam memperoleh target yang sudah ditetapkan. Hasil belajar yakni kompetensi yang dimiliki siswa serta keterampilan yang didapatkan setelah melalui proses pembelajaran (Andriani & Rasto, 2019).

Salah satu manfaat yang bisa didapat melalui keberadaan teknologi ialah dengan menggunakannya sebagai media pembelajaran yang kreatif, efektif serta edukatif, maka media aplikasi edukasi bisa terus dikembangkan salah satunya yakni teknologi *Augmented Reality* (Pauziah & Laksanawati, 2023). Teknologi ini bisa menampilkan objek dalam bentuk dua dimensi serta tiga dimensi, memungkinkan perpaduan antara dunia virtual serta dunia nyata. Penggabungan elemen fisik serta digital bisa dilakukan. Selain itu, perangkat input khusus mendukung interaksi yang optimal, sementara sistem pelacakan yang akurat diperlukan untuk memastikan integrasi yang baik (Prasetya, 2024).

Berdasarkan uraian permasalahan tentang media pembelajaran yang kurang efektif, interaktif, serta menarik perlu adanya kesesuaian model pembelajaran. Pembelajaran yang akan diimplementasikan melalui model pembelajaran PBL dengan media asesmen *augmented reality*. Sehingga, peneliti melakukan penelitian berjudul “Pengaruh Model *problem based learning* dengan media asesmen *augmented reality* terhadap keterampilan berpikir kritis dan hasil belajar fisika di SMA”. Pembaruan penelitian saya dengan media asesmen *augmented reality* yang dapat dijadikan

media pembelajaran sekaligus *assessment*, terdapat dua variabel terikat yakni keterampilan berpikir kritis dan hasil belajar serta menerapkan materi gerak melingkar pada pembelajaran fisika.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode *true eksperimen* karena sampel penelitian dipilih dengan teknik undian atau secara acak (*cluster random sampling*) dan tidak ada faktor eksternal yang mempengaruhi. Desain penelitian memakai *posttest only control group design*. Semua siswa kelas XI dari SMA Negeri Umbulsari Jember berjumlah 144 siswa menjadi populasi penelitian. Sampel penelitian didapatkan dengan menguji homogenitas nilai ujian tengah semester (UTS) yang sudah dilaksanakan guru, maka kelas XI-F1 ditetapkan sebagai kelas kontrol berjumlah 35 siswa serta kelas XI-F2 sebagai kelas eksperimen berjumlah 35 siswa setelah dilakukan teknik undian (Sugiyono, 2020). Gambaran desain penelitian ditampilkan oleh Tabel 1 sebagai berikut.

Tabel 1. Desain Penelitian

Kelas	Perlakuan	Posttest
R <sub>1</sub>	X	O <sub>1</sub>
R <sub>2</sub>	-	O <sub>2</sub>

Keterangan:

R<sub>1</sub>: Kelas eksperimen

R<sub>2</sub>: Kelas kontrol

X: Perlakuan dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* dengan media Asesmen *Augmented Reality* materi gerak melingkar

O<sub>1</sub>: *Posttest* kelas eksperimen

O<sub>2</sub>: *Posttest* kelas kontrol

Instrumen yang digunakan yakni *posttest* berupa lima soal *essay* keterampilan berpikir kritis dengan lima aspek meliputi memberikan pembelajaran sederhana, membangun keterampilan dasar, menyimpulkan, memberikan penjelasan lanjut serta mengatur strategi dan taktik. Dan *posttest* hasil belajar berupa lima soal pilihan ganda dan lima

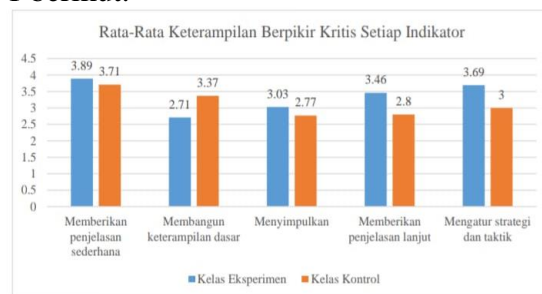
essay yang menggunakan tiga indikator meliputi C3 mengaplikasikan, C4 menganalisis, serta C5 mengevaluasi. Selanjutnya dianalisis menggunakan beberapa syarat dilaksanakannya *uji-t* dengan bantuan aplikasi SPSS versi 26.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian yang dijelaskan yaitu data mengenai pengaruh model *problem based learning* dengan media asesmen *Augmented Reality* terhadap keterampilan berpikir kritis dan hasil belajar fisika di SMA materi gerak melingkar. Penelitian selama dua minggu meliputi pengajuan izin penelitian, kegiatan proses pembelajaran, dan pengumpulan data *posttest* dilaksanakan di SMAN Umbulsari Jember pada semester genap tahun ajaran 2024/2025.

### 1. Keterampilan Berpikir Kritis

Data *posttest* dari kelas eksperimen serta kelas kontrol ialah sumber data keterampilan berpikir kritis. Indikator keterampilan berpikir kritis yang dijabarkan oleh Ennis terdiri atas lima indikator meliputi memberikan pembelajaran sederhana, membangun keterampilan dasar, menyimpulkan, memberikan penjelasan lanjut serta mengatur strategi dan taktik yang menjadi landasan penyusunan *posttest*. Terdapat lima soal *essay*, lalu setiap soal diberi skor antara nol sampai empat, nilai akhir keterampilan berpikir kritis ditentukan dengan membagi skor total dengan skor maksimum kemudian dikalikan seratus. Rata-rata keterampilan berpikir kritis setiap indikator bisa dilihat pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Rata-Rata Keterampilan Berpikir Kritis Setiap Indikator

Berdasarkan Gambar 1 kelas eksperimen memperoleh tingkat keterampilan berpikir kritis yang lebih tinggi daripada kelas kontrol. Indikator memberikan penjelasan sederhana memiliki *average* tertinggi di kelas eksperimen dan kontrol. Indikator membangun keterampilan dasar mempunyai skor terendah di kelas eksperimen, sedangkan indikator menyimpulkan memiliki skor terendah di kelas kontrol. Jadi, ditarik kesimpulan bahwa di kelas eksperimen mempunyai skor rata-rata lebih besar daripada kelas kontrol. Selanjutnya terdapat data keterampilan berpikir secara kritis ditunjukkan oleh Tabel 2.

**Tabel 2.** Rata-Rata Keterampilan Berpikir Kritis

Data	Kelompok Eksperimen	Kelompok Kontrol
Nilai terendah	65	45
Nilai tertinggi	95	90
Rata-rata ( <i>mean</i> )	83,86	78,29
Standar Deviasi	9,555	10,498

Pada kelas eksperimen Nayla memperoleh nilai tertinggi sebesar 95 peningkatan yang terjadi pada indikator memberikan penjelasan sederhana, menyimpulkan, memberikan penjelasan lanjut serta mengatur strategi dan taktik, sedangkan di kelas kontrol Aulia juga mendapatkan nilai tertinggi sebesar 90 peningkatan yang terjadi pada indikator memberikan penjelasan sederhana, membangun keterampilan dasar, memberikan penjelasan lanjut serta mengatur strategi dan taktik. Kelompok eksperimen memiliki skor berpikir kritis rata-rata 83,86, sedangkan kelompok kontrol memperoleh skor 78,29. Keterampilan berpikir kritis memperoleh skor minimum 65 dan skor maksimum 95 di kelas eksperimen, lalu di kelas kontrol mendapatkan skor minimum 45 serta skor maksimum 90. Rata-rata, keterampilan berpikir kritis kelompok eksperimen lebih tinggi daripada kelompok kontrol.

Berdasarkan hasil data yang sudah didapatkan, maka diperlukan uji normalitas memakai *one-sample*

*kolmogorov-smirnov* dengan bantuan SPSS 26. Hasil uji normalitas data ditunjukkan oleh Tabel 3.

**Tabel 3.** Uji Normalitas Keterampilan Berpikir Kritis

Kelompok	Sig.	Kriteria
Kelas eksperimen	0,001	Sig > 0,05
Kelas kontrol	0,002	Sig > 0,05

Tabel 3 menampilkan bahwa keterampilan berpikir kritis kelas eksperimen serta kelas kontrol diuji kenormalan; nilai *Sig. (2-tailed)* kelas eksperimen ialah 0,001, sedangkan kelas kontrol ialah 0,002. Menurut aturan statistik, fakta bahwa nilai *Sig. (2-tailed)* kurang dari 0,05 menunjukkan bahwa tidak ada kelas yang berdistribusi normal. Oleh karena itu, dapat dilakukan *Uji Mann-Whitney U* yang ditampilkan pada Tabel 4.

**Tabel 4.** Uji *Mann-Whitney U Test* Keterampilan Berpikir Kritis

Uji hipotesis (Uji mann-Whitney)	
Nilai signifikasi	0,028
Taraf signifikasi	Sig < 0,05
Kesimpulan	Hipotesis diterima

*Uji Mann-Whitney U* memiliki nilai Sig. 0,028 < 0,05. Hasil penelitian membuktikan bahwa hipotesis (H0) ditolak serta hipotesis (Ha) diterima. Artinya, rata-rata keterampilan berpikir kritis kelas eksperimen berbeda dengan kelas kontrol. Hal ini dikarenakan kelas eksperimen memakai model pembelajaran berbasis masalah dengan media asesmen *augmented reality*, sedangkan kelas kontrol mendapatkan perlakuan pembelajaran yang disesuaikan dengan model yang diberikan guru. Dengan begitu, membuktikan bahwa penggunaan model *problem based learning* dengan media asesmen *augmented reality* berpengaruh terhadap keterampilan berpikir kritis siswa dalam memahami materi gerak melingkar di SMA.

## 2. Hasil Belajar Fisika

Analisis data hasil belajar fisika terdapat dua tahap, yaitu uji normalitas serta uji statistik berbantuan aplikasi

SPSS 26. Data hasil belajar kognitif didapatkan melalui *posttest* materi gerak melingkar. Rata-rata pencapaian hasil belajar ditampilkan pada Tabel 5.

**Tabel 5.** Rata-Rata Hasil Belajar

Data	Kelompok Eksperimen	Kelompok Kontrol
Nilai terendah	60	50
Nilai tertinggi	95	90
Rata-rata ( <i>mean</i> )	80,11	76,43
Standar Deviasi	7,399	11,413

Rata-rata hasil pembelajaran kognitif pada kelompok eksperimen ialah 80,11 serta pada kelompok kontrol ialah 76,43. Terdapat perbedaan 3,68 poin antara kelas eksperimen serta kelas kontrol dalam hal capaian rata-rata. Selisih pada kedua kelas menunjukkan ada pengaruh model dengan media yang sudah diimplementasikan terhadap hasil belajar fisika siswa. Data yang sudah didapatkan lalu dianalisis dengan bantuan SPSS versi 26. Tahap pertama dilaksanakan uji normalitas yang ditampilkan oleh Tabel 6.

**Tabel 6.** Uji Normalitas Hasil Belajar

Kelompok	Sig.	Kriteria
Kelas eksperimen	0,200	Sig > 0,05
Kelas kontrol	0,060	Sig > 0,05

Berdasarkan Tabel 6 *Asymp. Sig (2-tailed)* untuk kelompok kontrol ialah 0,060 sedangkan kelompok eksperimen ialah 0,200. Dengan menggunakan kriteria untuk membuat pemilihan data yang tidak berdistribusi normal direpresentasikan dengan Sig < 0,05, berbeda dengan data yang berdistribusi normal dimana Sig > 0,05 menandakan sebaliknya. Hasil penelitian menampilkan bahwa data kedua kelompok tentang pembelajaran berdistribusi normal. Oleh karena itu, dapat dilakukan Uji T (*Independent Sample T-Test*) ditampilkan pada Tabel 7.

**Tabel 7.** Uji T (*Independent Sample T-Test*) Hasil Belajar

Uji hipotesis (Uji mann-Whitney)	
Nilai signifikansi	0,006
Taraf signifikansi	Sig < 0,05
Kesimpulan	Hipotesis diterima

Sesuai dengan hasil Uji-T Sampel Independen, ditetapkan bahwa nilai *Asymp. Sig (2-tailed)* ialah  $0,006 < 0,05$ . Berdasarkan pedoman pengambilan keputusan, jika sig kurang dari 0,05, maka hipotesis ( $H_0$ ) ditolak serta hipotesis ( $H_a$ ) diterima. Artinya, rata-rata hasil belajar fisika kelas eksperimen berbeda dengan kelas kontrol karena kelas eksperimen memakai model pembelajaran berbasis masalah dengan media asesmen *Augmented Reality*. Kelas kontrol menerima proses pengajaran yang menyesuaikan, khususnya dengan model yang digunakan guru. Dengan demikian, membuktikan bahwa model *problem based learning* dengan media asesmen *Augmented Reality* berpengaruh terhadap hasil belajar siswa dalam memahami materi gerak melingkar di SMA.

### Pembahasan

Tujuan penelitian ini ialah menganalisis pengaruh penggunaan media asesmen *augmented reality* yang dipadukan dengan model pembelajaran berbasis masalah terhadap kemampuan berpikir kritis siswa dan hasil belajar mereka. Kedua kelas dalam penelitian ini masing-masing terdiri atas 35 siswa: kelas XI F2 (kelompok eksperimen) serta kelas XI F1 (kelompok kontrol). Pembelajaran dilakukan sebanyak dua kali pertemuan. Model *problem based learning* dengan media asesmen *Augmented Reality* diimplementasikan di kelas eksperimen, lalu di kelas kontrol menerima perlakuan pembelajaran yang menyesuaikan yaitu dengan model yang diimplementasikan oleh guru. Pada kelas kontrol guru memberikan materi secara lisan dan guru menampilkan suatu permasalahan seperti ilustrasi gambar atau video pembelajaran, kemudian siswa diminta untuk melengkapi atau mengisi lembar kerja yang telah diberikan. Pada pertemuan kedua, dilaksanakan *posttest* keterampilan berpikir kritis serta hasil belajar kognitif.

## 1. Keterampilan Berpikir Kritis Siswa

Tujuan utama penelitian ini ialah menganalisis bagaimana keterampilan berpikir kritis siswa dipengaruhi oleh model pembelajaran berbasis masalah yang dengan media asesmen *Augmented Reality Assessment* memiliki peran yang sangat signifikan dalam proses belajar karena akan memberikan berbagai informasi (Sa'diyah *et al.*, 2024).

Pembelajaran pada penelitian ini menggunakan *assessment for learning* serta *assessment of learning*. *Assessment for learning* digunakan untuk memantau pemahaman siswa serta dapat memberikan umpan balik terhadap proses pembelajaran yang diterapkan melalui kuis saat proses pembelajarannya. *Assessment of learning* digunakan untuk mengukur apa yang telah dipelajari siswa serta mengevaluasi efektivitas pembelajaran. Dengan diberikan kuis berupa sepuluh soal pilihan ganda yang terdapat pada media asesmen *augmented reality*. Pembuatan soal menggunakan distraktor yang efektif, menghindari pola jawaban yang mudah ditebak, soal yang berbasis pemahaman bukan hafalan, konsistensi panjang dan struktur jawaban, serta tidak menggunakan petunjuk linguistik yang terlalu jelas.

Proses pembelajaran yang sudah diterapkan berpengaruh pada keterampilan berpikir kritis pada siswa dikarenakan memungkinkan siswa untuk menyelesaikan masalah dengan media *Augmented Reality*. Siswa diajarkan berpikir secara kritis pada proses penyelesaian soal. Kemampuan berpikir kritis sangat penting bagi siswa. Dalam pembelajaran, siswa bekerja secara mandiri untuk menemukan jawaban atas masalah. Kelompok eksperimen menunjukkan tingkat berpikir kritis yang lebih besar daripada kelompok kontrol.

Semua aspek keterampilan berpikir kritis dilatihkan saat pembelajaran di kelas eksperimen dengan model *problem based learning* dengan media asesmen

*augmented reality*. Aspek *elementary clarification* dilatihkan pada fase orientasi siswa pada masalah saat menggunakan media *augmented reality*. Aspek *basic support* dilatihkan pada fase membimbing siswa untuk belajar. Aspek *inference* dilatihkan pada fase menganalisis serta mengevaluasi proses pemecahan masalah saat menggunakan media *augmented reality*. Aspek *advance clarification* dilatihkan pada fase membimbing penyelidikan siswa saat menggunakan media *augmented reality*. Selanjutnya aspek *strategies and tactics* dilatihkan pada fase mengembangkan serta menyajikan hasil karya.

Hal tersebut sesuai dengan penelitian Iqliya & Kustijono (2019), menunjukkan bahwa media *augmented reality* bisa melatih keterampilan berpikir kritis secara efektif dalam kemampuan kognitif. Menurut penelitian Socrates & Mufit (2022), keterampilan berpikir kritis, pemahaman konseptual, serta motivasi belajar siswa bisa ditingkatkan melalui media *augmented reality* dalam materi fisika. Jadi, ketika model pembelajaran berbasis masalah dikombinasikan dengan media asesmen *Augmented Reality*, keterampilan berpikir kritis siswa meningkat secara signifikan.

## 2. Hasil Belajar Siswa

Tujuan kedua dari penelitian ini ialah untuk mengetahui pengaruh hasil belajar siswa ketika memakai media asesmen *Augmented Reality* bersamaan dengan model pembelajaran berbasis masalah. Pembelajaran dalam penelitian ini menggunakan penilaian formatif dan sumatif. *Assessment for learning* digunakan untuk memantau pemahaman siswa serta dapat memberi umpan balik terhadap proses pembelajaran yang diimplementasikan melalui kuis saat proses pembelajarannya. *Assessment of learning* digunakan untuk melihat pencapaian hasil belajar sesudah mengikuti proses pembelajaran.

Pembelajaran di kelas eksperimen diperkuat melalui media asesmen *Augmented Reality* yang memfokuskan siswa dalam pemecahan masalah juga diperkuat oleh beberapa permasalahan pada pertemuan pertama, oleh karena itu terdapat peningkatan capaian belajar aspek kognitif siswa pada indikator mengaplikasikan, menganalisis, dan mengevaluasi. Sementara itu, hasil belajar di kelas eksperimen lebih besar daripada kelas kontrol karena diperkuat oleh informasi serta soal yang ada pada aplikasi *Augmented Reality* yang bisa melatih hasil belajar siswa khususnya aspek kognitif C3-C5. Saat proses belajar mengajar berlangsung, siswa memperlihatkan ketertarikan terhadap media yang dipakai. Proses belajar mengajar juga sudah dilaksanakan sesuai sintaks model *problem based learning*.

Hasil belajar kognitif siswa didapatkan melalui *posttest* yang terdiri atas sepuluh soal berupa lima soal pilihan ganda serta lima soal *essay*. Soal *posttest* hasil belajar kognitif siswa disusun berdasarkan taksonomi bloom C3-C5. Berdasarkan analisis data pencapaian belajar kognitif terdapat perbedaan pada kedua kelas yang dipengaruhi oleh beberapa aspek, yakni di kelas eksperimen keaktifan siswa lebih tinggi, adanya model pembelajaran dengan memfokuskan pada suatu permasalahan, lembar kerja peserta didik, serta media asesmen *augmented reality*. Oleh karena itu, siswa mudah memahami konsep gerak melingkar yang diperkuat dengan ilustrasi gambar atau video pembelajaran.

Ranah kognitif C3-C5 dilatihkan saat pembelajaran di kelas eksperimen dengan model *problem based learning* dengan media asesmen *augmented reality*. Ranah kognitif *applying* dilatihkan pada fase membimbing penyelidikan siswa serta mengembangkan serta menyajikan hasil karya saat menggunakan media *augmented reality*. Ranah kognitif *analyzing* dilatihkan pada fase orientasi

siswa pada masalah serta mengorganisasikan siswa untuk belajar saat menggunakan media *augmented reality*. Ranah kognitif *evaluating* dilatihkan pada fase menganalisis serta mengevaluasi proses pemecahan masalah saat menggunakan media asesmen *augmented reality*.

Penelitian ini sesuai yang dikemukakan oleh Kristiawati *et al.* (2023) bahwa hasil belajar IPA siswa bisa ditingkatkan dengan penggunaan model *Problem Based Learning* dengan media *Augmented Reality*. Penggunaan media *Augmented Reality* dengan model pembelajaran berbasis masalah bisa meningkatkan hasil belajar siswa, menurut penelitian Sholikhah *et al.*, (2023).

## SIMPULAN DAN SARAN

Penerapan model *problem based learning* dengan media asesmen *Augmented Reality* berpengaruh signifikan terhadap keterampilan berpikir kritis siswa pada materi gerak melingkar di SMAN Umbulsari Jember. Dengan uji *Mann-Whitney U*. Selanjutnya nilai *Sig 2-tailed* sebesar 0,028 kurang dari 0,05, maka hipotesis ( $H_0$ ) ditolak serta hipotesis ( $H_a$ ) diterima. Dan Penerapan model *problem based learning* dengan media asesmen *Augmented Reality* berpengaruh signifikan terhadap hasil belajar fisika siswa pada materi gerak melingkar di SMAN Umbulsari Jember. Dengan uji *T Independent Sample T-Test* karena hasil uji kenormalan membuktikan bahwa hasil belajar kognitif siswa berdistribusi normal. Berdasarkan data yang diolah dengan SPSS 26, diperoleh nilai *Asymp. Sig (2-tailed)* sebesar 0,006 yang berarti lebih kecil dari 0,05. Berdasarkan kaidah penentuan penilaian dalam statistika, jika nilai sig lebih kecil dari 0,05, maka hipotesis ( $H_0$ ) ditolak serta hipotesis ( $H_a$ ) diterima.

Selanjutnya terdapat saran bagi peneliti lain yaitu dapat menggunakan

hasil penelitian ini sebagai referensi serta landasan untuk mengeksplorasi topik atau materi lain dan mengembangkan media pembelajaran interaktif yang menarik, inovatif, serta lebih kreatif.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Aini, M., Ridianingsih, D. S., & Yunitasari, I. (2022). Efektivitas model pembelajaran project based learning (pjbl) berbasis stem terhadap keterampilan berpikir kritis siswa. *Jurnal Kiprah Pendidikan*, 1(4), 247–253. <https://doi.org/10.33578/kpd.v1i4.118>
- Andriani, R., & Rasto, R. (2019). Motivasi belajar sebagai determinan hasil belajar siswa. *Jurnal Pendidikan Manajemen Perkantoran*, 4(1), 80-86. <https://doi.org/10.17509/jpm.v4i1.14958>
- Aripin, W. A., Sahidu, H., & Makhrus, M. (2021). Efektivitas perangkat pembelajaran fisika berbasis model problem based learning untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan kemampuan berpikir kritis peserta didik. *Jurnal Penelitian Dan Pembelajaran Fisika Indonesia*, 3(1), 19-23. <https://doi.org/10.29303/jppfi.v3i1.120>
- Ashari, D. (2023). Analisis pemanfaatan media pembelajaran augmented reality (ar) untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis. *Khazanah Pendidikan*, 17(1), 176-185. <https://doi.org/10.30595/jkp.v17i1.16040>
- Hamidy, A. N., & Nuraini, L. (2023). Pengaruh metode praktikum terhadap keterampilan berpikir kritis siswa pada materi pengukuran di SMAN 5 jember. *Jurnal Penelitian Pendidikan Fisika*, 8(3), 186–195.
- Iqliya, J. N., & Kustijono, R. (2019). Keefektifan media augmented reality untuk melatih keterampilan berpikir kritis siswa. In *Proceedings of the Universitas Negeri Surabaya Physics Seminar*, 3, 19–25.
- Kristiawati, Nisa, A. F., Anis, M. Y., & Sarasti, N. S. H. (2023). Penerapan model pembelajaran problem based learning berbantu media augmented reality untuk meningkatkan hasil belajar ipa siswa kelas V SDN 2 bejiarum. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 8(3), 3182-3194.
- Mayanti, A., Poluakan, C., & Tumimomor, F. R. (2022). Pengaruh model problem based learning (pbl) menggunakan metode demonstrasi dan eksperimen pada pembelajaran fisika tentang hukum newton. *Charm Sains: Jurnal Pendidikan Fisika*, 3(1), 9–14. <https://doi.org/10.53682/charmsains.v3i1.144>
- Nuryanti, L., Zubaidah, S., & Diantoro, M. (2018). Analisis kemampuan berpikir kritis siswa SMP. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*, 3(2), 155–158. <http://journal.um.ac.id/index.php/jptpp/article/view/10490>
- Pauziah, D., & Laksanawati, W. D. (2023). Pengembangan media pembelajaran fisika berbasis augmented reality pada materi struktur kristal. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 14(2), 179–188. <https://doi.org/10.26877/jp2f.v14i2>
- Putri, Y. E. E., Lesmono, A. D., & Nuraini, L. (2021). Pengaruh model problem based learning dengan pendekatan stem terhadap hasil belajar kognitif pada pembelajaran fisika di SMA. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 10(2), 62-69. <https://doi.org/10.19184/jpf.v10i2.24602>
- Prasetya, A. (2024). Penggunaan augmented reality pada aplikasi

- pembelajaran interaktif untuk anak. *Scientica: Jurnal Ilmiah Sains dan Teknologi*, 2(5), 166-170.
- Sa'diyah, I., Hamid, A., Widiwurjani, W., Kirana, C. D., & Febrianti, A. (2024). Pendampingan penyusunan asesmen interaktif dan kreatif berbasis technoedugames dalam konteks kurikulum merdeka belajar di SMAN 2 Mojokerto. *Sewagati*, 8(4), 2004–2014. <https://doi.org/10.12962/j26139960.v8i4.2095>
- Sani, S. A., Wulandari, R. D., Nurroniah, Z., Kusumaningtyas, N. C., Sefanda, S. K., & Nuraini, L. (2023). Pengembangan augmented learning berbasis etnosains tari lahbako untuk literasi sains dan minat pada konsep gerak melingkar. *Edusains*, 15(2), 164–175. <https://doi.org/10.15408/es.v15i2.35194>
- Sholikhah, U. P., Rahmawati, N. D., & Purwantini, L. (2023). Implementasi model problem based learning dengan media augmented reality terhadap hasil belajar siswa. *Eksponen*, 13(2), 57-65.
- Simanullang, N. H. S. (2021). *Fisika dalam kehidupan*. Jawa Barat: Guepedia.
- Socrates, T. P., & Mufit, F. (2022). Efektivitas penerapan media pembelajaran fisika berbasis augmented reality: Studi literatur. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 7(1), 96-101.
- Widayanti, W., Anisatur Rofiqah, S., & Julianton, T. (2021). Problem based learning: pengaruh terhadap pemahaman konsep dan komunikasi siswa SMP. *U-Teach: Journal Education of Young Physics Teacher*, 2(1), 1–8. <https://doi.org/10.30599/uteach.v2i1.38>
- Widayatun, S., & Firdaus, T. (2024). Pengembangan question card berbasis PBL untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi gerak lurus. *Journal Education of Young Physics Teacher*, 5(2), 125–133.
- Yusuf, M., Arafah, K., & Amin, B. D. (2020). Implementation of cognitive assessment of physics subjects at SMAN 10 Makassar. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 8(3), 211-222. <https://doi.org/10.26618/jpf.v8i3.3423>