

# PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *PROBLEM SOLVING* DENGAN PENGGUNAAN SIMULASI *PHET* TERHADAP KEMAMPUAN KOGNITIF PESERTA DIDIK KELAS XI SMA NEGERI 3 MALUKU TENGAH PADA MATERI GERAK PARABOLA

Delfian Takaria<sup>\*1</sup>, Estevanus K Huliselan<sup>2</sup>, Gazali Rachman<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Universitas Pattimura, Ambon, Indonesia

Submitted: April 20, 2025

Revised: May 26, 2025

Accepted: June 12, 2025

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

## Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran *problem solving* dengan penggunaan *PhET* simulasi terhadap kemampuan kognitif peserta didik kelas XI SMA Negeri 3 Maluku Tengah pada materi gerak parabola. Tipe penelitian yang digunakan adalah kuantitatif dengan desain penelitian *One Group Pretest-Posttest Design*. Subjek dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas XI-2 SMA Negeri 3 Maluku Tengah yang berjumlah 35 orang. Data penelitian ini dihimpun melalui instrument tes dan non tes, instrument tes berupa tes awal dan tes akhir, sedangkan instrument non tes berupa Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dan angket respon. Hasil penelitian menunjukkan kemampuan kognitif sebelum menggunakan model *problem solving*, dengan rata-rata peserta didik berada pada kualifikasi sangat kurang dengan skor pencapaiannya adalah 14,5. Selama proses pembelajaran berlangsung menunjukkan rerata skor pencapaian peserta didik 74,2 berada pada kualifikasi baik. Rerata skor pencapaian akhir peserta didik mencapai 81,9 dengan kualifikasi sangat baik. Analisis angket respon terhadap penggunaan model *problem solving* berada pada kriteria dengan rata-rata skor persentase angket sebesar 76,05%. Pengujian menggunakan uji *Wilcoxon* menunjukkan terdapat perbedaan rata-rata kemampuan kognitif peserta didik sebelum dan sesudah menggunakan model *problem solving* dengan nilai Sig. (2-tailed) adalah 0,000, ini berarti nilai  $0,000 < 0,05$  maka dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh model *problem solving* dengan penggunaan simulasi *PhET* terhadap kemampuan kognitif peserta didik.

**Kata kunci:** Gerak parabola; Kemampuan kognitif; Model *Problem Solving*; Simulasi *PhET*.

## Abstract

This study aims to determine the effect of the problem solving learning model with the use of *PhET* simulation on the cognitive abilities of class XI students of SMA Negeri 3 Central Maluku on parabolic motion material. The type of research used is quantitative with a *One Group Pretest-Posttest Design* research design. The subjects in this study were 35 class XI-2 students of SMA Negeri 3 Central Maluku. The data of this study were collected through test and non-test instruments, the test instrument was in the form of an initial test and a final test, while the non-test instrument was in the form of Student Worksheets (LKPD) and response questionnaires. The results of the study showed cognitive abilities before using the problem solving model, with an average of students being in a very poor qualification with an achievement score of 14.5. During the learning process, the average student achievement score was 74.3 in a good qualification. The average final achievement score of students reached 81.9 with a very good qualification. The analysis of the response questionnaire on the use of the problem solving model was in the criteria with an average percentage score of the questionnaire of 76.05%. Testing using the *Wilcoxon* test shows that there is a difference in the average cognitive abilities of students before and after using the problem solving model with a Sig. (2-tailed) value of 0.000, this means that the value of  $0.000 < 0.05$ , so it can be concluded that there is an influence of the problem solving model with the use of *PhET* simulation on students' cognitive abilities.

**Keywords:** Cognitive Ability; Parabolic Motion; *PhET* Simulation; Problem Solving Model.

## 1. Pendahuluan

Pendidikan adalah suatu sistem yang teratur dengan serangkaian tugas cukup komprehensif, semuanya berkaitan dengan perkembangan fisik, kesehatan, kemampuan, pemikiran, emosi, kemauan, kemampuan bersosialisasi, dan pertanyaan tentang kepercayaan dan keyakinan (Sahroni, 2017:115). Di bidang pendidikan, Indonesia sangat membutuhkan berbagai Sumber Daya Manusia (SDM) yang berkualitas untuk mendukung penuh pelaksanaan program pembangunannya. Pembahasan mengenai pendidikan berkualitas dan sumber daya manusia bangsa sangat diperlukan untuk mewujudkan cita-cita sumber daya berkualitas. Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi memberikan dampak yang berlangsung di kelas berkualitas, maka juga akan menghasilkan hasil yang berkualitas. Peran guru juga sangat penting dalam mengelola kelas sebagai bagian proses pembelajaran dan peserta didik sebagai subjek pembelajaran. Potensi guru pada umumnya, terlebih khusus guru fisika dalam merancang pembelajaran yang berkualitas dimulai dengan persiapan pembelajaran yang matang. Untuk itu guru dilatih agar lebih siap melaksanakan pembelajaran fisika.

Pembelajaran fisika tidak hanya tentang fenomena fisika yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari tetapi juga tentang memahami konsep, memecahkan masalah, serta mempelajari mengapa dan bagaimana peristiwa tertentu terjadi. Saat ini pendidikan fisika dikembangkan melalui pendekatan pembelajaran yang berpusat pada peserta didik yang sejalan dengan paradigma pembelajaran abad 21, yang menekankan pada pemikiran dan keterampilan belajar peserta didik. Keterampilan yang dikembangkan meliputi keterampilan pemecahan masalah, berpikir kritis, kolaborasi, dan keterampilan komunikasi. Adanya suatu masalah (*problem*) yang diberikan memungkinkan peserta didik untuk terlibat aktif dalam pembelajaran fisika, menantang kemampuan berpikirnya untuk memahami isi pembelajaran, mengatasi masalah yang dihadapinya, dan memberikan solusi yang tepat (*solving*) atas permasalahan tersebut.

Berdasarkan hasil wawancara peneliti dengan salah satu guru mata pelajaran fisika kelas XI SMAN 3 Maluku Tengah, mengatakan bahwa mata pelajaran fisika merupakan salah satu mata pelajaran yang sulit dipahami peserta didik, hal ini dapat dilihat berdasarkan hasil evaluasi yang menunjukkan meskipun soal yang diajukan hampir sama, namun nilai mereka rata-rata yaitu di bawah KKM yaitu 71. Banyak materi fisika yang harus diajarkan, namun sebagian peserta didik merasa kesulitan untuk memahami seluruh konsep yang disampaikan. Merujuk dari hasil wawancara guru mata pelajaran fisika kelas XI di SMAN 3 Maluku Tengah, diperoleh informasi bahwa peserta didik masih mengalami kesulitan dalam memahami materi tertentu. Salah satu materi yang sulit dipahami adalah gerak parabola. Pada materi tersebut, peserta didik seringkali mengalami kesulitan dalam memahami konsep lintasan parabola dan persamaannya, yang mengakibatkan kesalahan dalam menyelesaikan soal. Misalnya, banyak peserta didik sering keliru dalam membedakan kecepatan horizontal dan vertikal, di mana kecepatan horizontal seharusnya tetap konstan, sedangkan kecepatan vertikal berubah akibat gaya gravitasi.

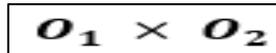
Model pembelajaran *problem solving* menjadi salah satu strategi yang dapat diterapkan untuk mengatasi masalah ini. Model ini menekankan pada proses berpikir sistematis dalam menyelesaikan masalah, yang terdiri dari memahami permasalahan, merancang strategi penyelesaian, melaksanakan solusi, dan mengevaluasi hasilnya. Selain penggunaan model pembelajaran *problem solving*, media pembelajaran juga berperan sangat penting dalam meningkatkan kemampuan kognitif peserta didik. Media pembelajaran tidak dapat dipisahkan dari kegiatan belajar mengajar. Media pembelajaran diartikan sebagai suatu bentuk saluran yang digunakan guru untuk menjadikan pembelajaran lebih efektif dan membangkitkan minat belajar peserta didik yang tinggi.

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa model pembelajaran *problem solving* berkontribusi secara signifikan terhadap peningkatan kemampuan kognitif peserta didik. Mereka yang belajar dengan pendekatan ini lebih mampu menghubungkan konsep, mengevaluasi solusi yang mereka temukan. Selain itu, model ini juga meningkatkan kemandirian dalam belajar, karena peserta didik aktif mencari solusi tanpa bergantung sepenuhnya pada guru. Namun, salah satu kendala dalam penerapan model *problem solving* adalah sulitnya peserta didik memahami konsep abstrak. Oleh karena itu, diperlukan evaluasi terhadap model pembelajaran *problem solving* dengan

simulasi *PhET* melalui angket respon peserta didik. Angket ini bertujuan untuk mengetahui tingkat keterlibatan, kemudahan pemahaman, serta efektivitas metode tersebut dalam pembelajaran. Hasil dari angket ini dapat menjadi bahan pertimbangan dalam pengembangan metode pembelajaran yang lebih inovatif dan sesuai dengan kebutuhan peserta didik. Berdasarkan permasalahan diatas maka penulis merasa tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Solving* Dengan Penggunaan Simulasi *PhET* Terhadap Kemampuan Kognitif Peserta Didik Kelas XI SMA Negeri 3 Maluku Tengah Pada Materi Gerak Parabola”.

**2. Metode Penelitian**

Tipe penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah tipe penelitian deskriptif kuantitatif yang menggambarkan adanya pengaruh model pembelajaran *problem solving* dengan simulasi *PhET* terhadap kemampuan kognitif peserta didik kelas XI SMA Negeri 3 Maluku Tengah pada materi gerak parabola. Adapun desain atau rancangan penelitian yang digunakan yaitu *One-group pretest-posttest Design*, sebagai berikut.



**Gambar 1** Desain Penelitian *One-Group Pretest-Posttest* (Sugiyono, 2009:74)

Keterangan: O<sub>1</sub>: Tes awal (*pretest*); X: *Treatmen*/perlakuan; O<sub>2</sub>: tes akhir (*posttest*). Untuk sampel penelitiannya yaitu peserta didik kelas XI-2, yang berjumlah 35 orang, yang digunakan untuk melihat pengaruh model pembelajaran *problem solving* dengan simulasi *PhET* terhadap kemampuan kognitif peserta didik. Adapun teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari teknik tes dan teknik non tes. Instrument tes yang diberikan kepada peserta didik berupa tes awal dan tes akhir, dengan jumlah soal yaitu 20 butir soal yang terdiri dari 15 soal pilihan ganda (PG) dan 5 butir soal uraian (*essay*) untuk menilai kemampuan kognitif peserta didik. Sedangkan untuk teknik non tes digunakan dalam penelitian ini adalah Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) instrument ini digunakan untuk mengevaluasi hal-hal yang berhubungan dengan kemampuan kognitif peserta didik selama proses pembelajaran berlangsung. Untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran *problem solving* terhadap kemampuan kognitif dengan teknik analisis angket respon peserta didik. Adapun prosedur analisis data dalam penelitian ini sebagai berikut.

$$NTA = \frac{\text{skor peroleh tes awal}}{\text{jumlah skor maksimum}} \times 100 \dots\dots\dots(1)$$

Nilai kemampuan kognitif selama proses pembelajaran dapat dihimpun melalui hasil kerja (LKPD). Dan dalam setiap tatap muka, skor lembar kerja peserta didik dapat diperoleh dengan rata-rata skor selama 2 kali tatap muka dapat diperoleh dengan.

$$Rr.SP = \frac{SPLKPD\ 1 + SPLKPD\ 2}{2} \dots\dots\dots(2)$$

Hasil perolehan dari nilai tes awal, nilai tes akhir dan rata-rata skor pencapaian LKPD tersebut ditentukan klasifikasinya berdasarkan tingkat kemampuan kognitif dan kualifikasinya pada Tabel 1.

<b>Tingkat Kemampuan Kognitif</b>	<b>Kualifikasi</b>
81-100	Sangat Baik
71-80	Baik
61-70	Cukup Baik
≤ 60	Gagal

(Sumber : SMA Negeri 3 Maluku Tengah)

Untuk mengetahui adanya pengaruh model *problem solving* terhadap kemampuan kognitif peserta didik pada materi gerak parabola yang diajarkan dilakukan analisis amgket respon peserta didik dengan prosedur analisis sebagai berikut.

$$skor\ angket\ respon = \frac{n}{N} \times 100 \dots\dots\dots(3)$$

Hasil perolehan dari angket respon peserta didik tersebut ditentukan kriteria analisis pada Tabel 2 dibawah ini.

**Tabel 2. Kriteria Analisis Angket Respon**

Interval	Kriteria
75 - 100	Sangat Tinggi
50 - 74,99	Tinggi
25 - 49,99	Sedang
0 - 24,99	Rendah

*(Sumber : Rafianti,2016)*

**2.1. Uji Prasyarat**

$$W = \frac{(\sum_{i=1}^n a_i X_{(i)})^2}{(\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2)} \dots\dots\dots(4)$$

Dimana *W*: Statistik uji *Shapiro-wilk*,  $X_{(i)}$ : Data sampel yang telah diurutkan dari yang terkecil hingga terbesar,  $\bar{X}$ : Rata-rata sampel,  $a_i$ : Konstanta yang dihitung berdasarkan kovarians data normal dengan ukuran sampel *n*, *n* : Jumlah sampel.

Adapun hipotesisnya adalah sebagai berikut :

- a)  $H_0$  : Sampel terdistribusi normal
- b)  $H_1$  : Sampel tidak terdistribusi normal

Menurut Setyawan (2021:12), kriteria pengujiannya adalah sebagai berikut:

- 1) Jika nilai Sig. < 0,05, maka  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima
- 2) Jika nilai Sig. > 0,05, maka  $H_0$  diterima dan  $H_1$  ditolak

$$W = \frac{(N-k)}{(k-1)} \cdot \frac{\sum_{i=1}^k N_i (Z_{i.} - Z_{..})^2}{\sum_{j=1}^{N_i} (Z_{ij} - Z_{i.})^2} \dots\dots\dots(5)$$

Dimana *W*: Statistik uji *Levene*, *k*: Jumlah kelompok, *N*: Total jumlah sampel,  $N_i$ : Jumlah sampel dalam kelompok ke-*i*,  $Z_{ij}$  : Selisih antara data dengan median atau rata-rata dalam kelompoknya,  $Z_{i.}$ : Rata-rata  $Z_{ij}$  dalam kelompok ke-*i*,  $Z_{..}$ : Rata-rata dari semua  $Z_{ij}$

Adapun hipotesisnya sebagai berikut :

- a)  $H_0$  : Sampel terdistribusi homogen
- b)  $H_1$  : Sampel tidak terdistribusi homogen

Sebagai dasar pengambilan keputusan uji homogenitas adalah:

- a) Jika nilai Sig. < 0,05, maka  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima
- b) Jika nilai Sig. > 0,05, maka  $H_0$  diterima dan  $H_1$  ditolak

**2.2. Uji Hipotesis**

Uji *wilcoxon* merupakan uji statistik nonparametrik untuk menentukan apakah data kontras antara dua sampel yang berkolerasi atau berpasangan yang digunakan sebagai opsi lain dari uji-t apabila data tidak terdistribusi normal. Adapun persamaan Uji *Wilcoxon* sebagai berikut.

$$W = \min(W^+, W^-) \dots\dots\dots(6)$$

Dimana  $W^+$  : Jumlah peringkat dengan tanda positif,  $W^-$  : Jumlah peringkat dengan tanda negatif,  $R_i$  : Peringkat absolut dari selisih antara pangan data

Adapun hipotesisnya sebagai berikut :

- a)  $H_0$  : Tidak ada perbedaan antara dua kelompok (*pretest* dan *posttest*)

- b)  $H_1$  : Ada perbedaan antara dua kelompok (*pretest* dan *posttest*)

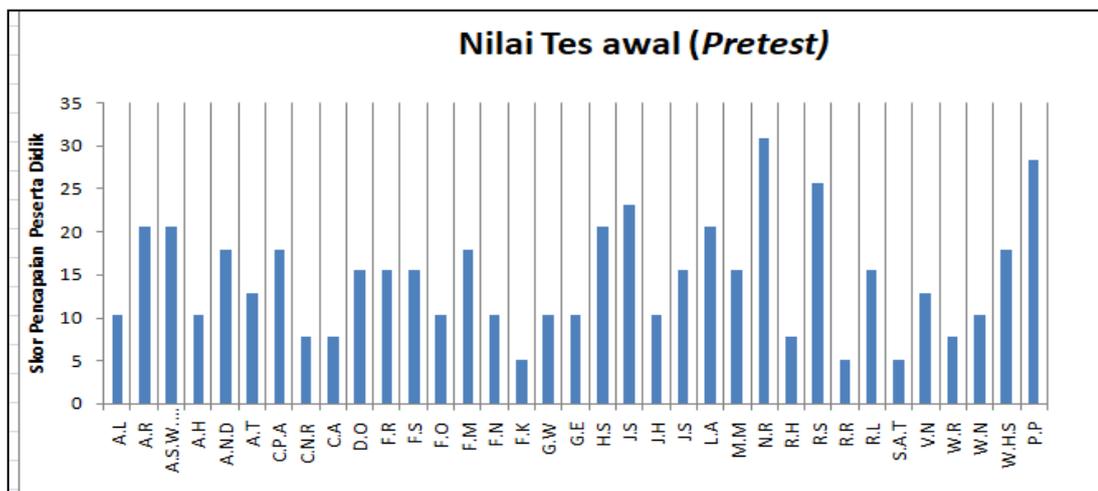
Sebagai alasan dalam mengambil keputusan menolak atau menerima  $H_0$  dalam uji *wilcoxon* berikut:

- a) Jika nilai Sig. < 0,05, maka  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima  
 b) Jika nilai Sig. > 0,05, maka  $H_0$  diterima dan  $H_1$  ditolak

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### 3.1. Deskripsi Kemampuan Awal Peserta Didik

Hasil tes kemampuan awal peserta didik menunjukkan tingkat kemampuan kognitif peserta didik sebelum diberikan perlakuan dalam kegiatan belajar mengajar. Rincian data mengenai kemampuan awal peserta didik sebelum menggunakan model pembelajaran *problem solving* dengan simulasi *PhET* dapat dilihat bahwa 35 (100%) peserta didik kelas XI SMA Negeri 3 Maluku tengah belum menguasai materi gerak parabola sehingga dikategorikan dalam kualifikasi gagal atau belum tuntas dalam belajar sebagaimana yang sudah ditentukan dalam criteria ketuntasan minimal (KKM) yaitu < 60. Dengan rata-rata nilai kemampuan awal peserta didik adalah 14,5. Kemampuan awal masing-masing peserta didik dapat dilihat pada gambar 2 berikut.



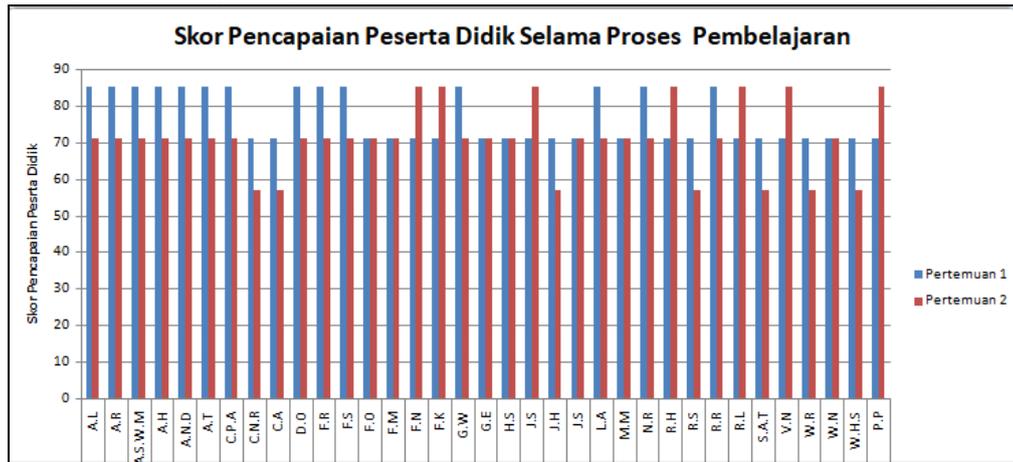
Gambar 2. Diagram Pencapaian Peserta Didik Pada Tes Awal (*Pretest*)

Pada Gambar 2 menunjukkan nilai kemampuan awal peserta didik sebelum diberikan perlakuan menggunakan model pembelajaran *problem solving* dengan simulasi *PhET* dengan nilai terendah yaitu 5,1 dan nilai tertinggi yaitu 30,8. Hasil dari tes awal menunjukkan bahwa peserta didik belum memahami konsep gerak parabola dengan baik. Kesulitan peserta didik dalam menjawab soal pada tes kemampuan kognitif awal mengindikasikan bahwa mereka belum mampu menguasai keseluruhan indikator tentang materi gerak parabola yang dikembangkan peneliti dengan baik dan benar. Pada soal yang membutuhkan analisis dan hitungan, terlihat bahwa peserta didik belum bisa menjawabnya dengan tepat. Hal ini didukung dengan penelitian yang dilakukan oleh Charli (2018:47) bahwa faktor yang menyebabkan peserta didik mengalami kesulitan menyelesaikan soal yang berhubungan dengan rumus yaitu peserta didik tidak menguasai konsep materi dengan baik sehingga peserta didik tidak mengetahui rumus yang harus digunakan.

#### 3.2. Deskripsi Kemampuan Peserta Didik Selama Proses Pembelajaran

Proses pembelajaran yang dilakukan menggunakan model *problem solving* dengan LKPD sebagai panduan untuk peserta didik pada setiap pembelajaran. Pembelajaran dilakukan sebanyak dua kali pertemuan dengan alurnya yang berbeda-beda, yaitu: pada pertemuan pertama membahas tentang karakteristik gerak parabola dan hubungan sudut elevasi terhadap ketinggian maksimum dan jarak tempuh benda. Pada pertemuan kedua, membahas tentang hubungan kecepatan awal

terhadap ketinggian maksimum dan jarak tempuh benda. Kemampuan selama proses pembelajaran dapat dilihat pada gambar 3 berikut.

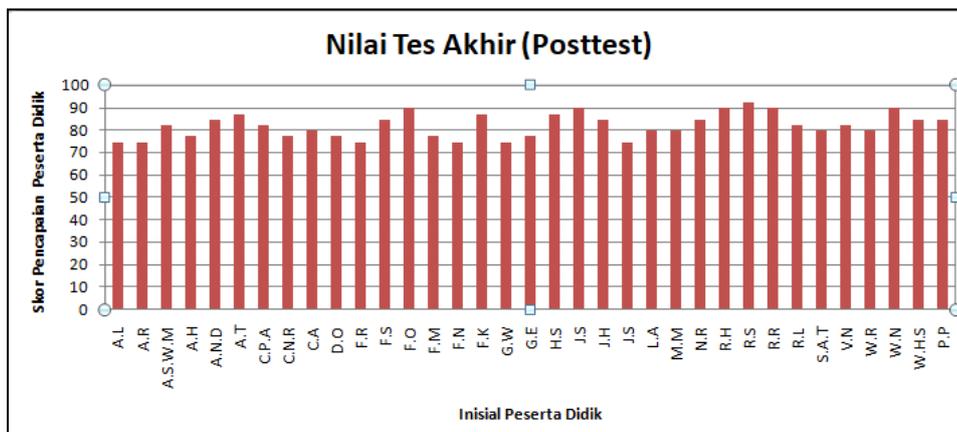


Gambar 3. Diagram Pencapaian Peserta Didik Selama Proses Pembelajaran

Pada gambar 3 menunjukkan bahwa penilaian proses ranah kognitif pada setiap pertemuan memperoleh rata-rata sebesar 74,2 berada pada Kualifikasi Baik. Pada pertemuan pertama memperoleh nilai rata-rata sebesar 77,1 berada pada Kualifikasi Baik. Sedangkan pada pertemuan kedua memperoleh nilai rata-rata sebesar 71,4 berada pada Kualifikasi Baik. Secara keseluruhan, rata-rata tingkat kemampuan kognitif peserta didik selama proses pembelajaran adalah 74,2 dengan Kualifikasi Baik. Beberapa faktor penyebab gagalnya peserta didik selama proses pembelajaran adalah mereka ikut bekerja dalam kelompok namun kurang serius dalam mengikuti proses pembelajaran. Menurut Arifin (Windhasari, 2015) salah satu faktornya adalah guru dapat melaksanakan pembelajaran dengan efektif melalui perencanaan yang matang, pemilihan metode yang tepat, serta kemampuan untuk menciptakan suasana belajar yang kondusif. Peran guru sangat besar dalam melaksanakan pembelajaran dan memberikan pengalaman belajar kepada peserta didik, sehingga guru harus mampu mengembangkan model serta media yang sesuai dengan perkembangan zaman di era globalisasi.

### 3.3. Deskripsi Kemampuan Akhir Peserta Didik

Kemampuan kognitif peserta didik sesudah diberi perlakuan dalam kegiatan belajar mengajar diperoleh dari hasil tes akhir. Tes akhir digunakan untuk mengukur tingkat keberhasilan peserta didik setelah melaksanakan proses pembelajaran di kelas menggunakan model *problem solving* menggunakan simulasi *PhET*. Kemampuan akhir peserta didik dapat dilihat pada gambar 4 berikut.

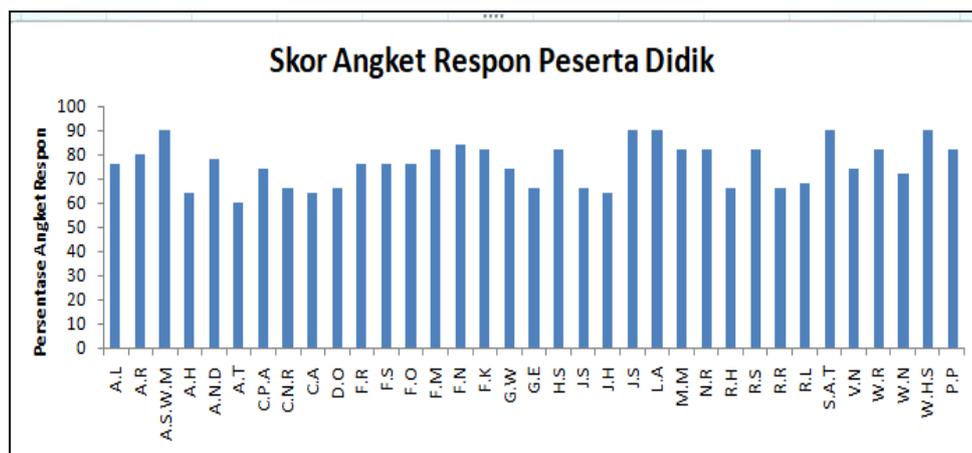


Gambar 4. Diagram Pencapaian Peserta Didik Pada Tes Akhir

Pada gambar 4 menunjukkan bahwa setelah menggunakan model *problem solving* menggunakan simulasi *PhET* dalam proses pembelajaran, terdapat 19 (54,3%) peserta didik yang berkualifikasi sangat baik dan 16 (45,7%) peserta didik pada kualifikasi baik. Rata-rata skor pencapaian 81,9 berada pada kualifikasi Sangat Baik. Hasil analisis tes akhir yang diperoleh dari peserta didik mengenai kemampuan kognitif pada materi gerak parabola yang diajarkan dengan menggunakan model *problem solving* dengan simulasi *PhET* berhasil mencapai perubahan yang signifikan. Perubahan signifikan ini sejalan dengan pendapat Sanjaya (2020:164) bahwa keberhasilan peserta didik mengerjakan soal tes akhir disebabkan karena adanya sejumlah pengalaman belajar yang diterima oleh peserta didik, sehingga peserta didik mengkonstruksi informasi ke dalam pengetahuan, berdasarkan hasil yang diperoleh dari penelitian ini, ketuntasan belajar dicapai oleh peserta didik dikarenakan dalam pembelajaran adanya penggunaan model *problem solving* dengan simulasi *PhET* yang membuat peserta didik lebih mudah menemukan masalah sampai menyelesaikan masalah yang ditemukan, serta materi yang dituangkan dalam media simulasi *PhET* menarik dan mempermudah peserta didik untuk memahami materi yang diajarkan. Hal ini terlihat pada rerata skor pencapaian peserta didik pada kualifikasi sangat baik.

### 3.4. Deskripsi Analisis Angket Respon Peserta Didik

Angket respon peserta didik terhadap model *problem solving* diberikan setelah proses pembelajaran selesai. Tujuan angket ini adalah untuk mengetahui dan melihat respon peserta didik terhadap model *problem solving*. Pada data yang diperoleh, dengan kualifikasi sangat tinggi. Hal ini berarti bahwa penggunaan model *problem solving* dengan simulasi *PhET* membawa dampak serta respon positif yang sangat baik terhadap perlakuan yang diberikan. Analisis angket respon peserta didik dapat dilihat pada gambar 5 berikut.



Gambar 5. Diagram Angket Respon Peserta Didik

Pada gambar 5 menunjukkan bahwa rata-rata skor angket respon peserta didik sebesar 76,05% berada pada kriteria Sangat Tinggi, ini berarti bahwa peserta didik memberikan respon positif terhadap perlakuan yang diberikan. Dalam proses pembelajaran, peserta didik dihadapkan dengan permasalahan yang harus diselesaikan melalui tahapan sistematis, mulai dari memahami masalah, merencanakan strategi, melaksanakan solusi, hingga mengevaluasi hasil. Simulasi *PhET* memberikan visualisasi yang mendukung proses ini, memungkinkan peserta didik untuk mencoba berbagai skenario, mengamati dampak dari perubahan variabel, dan menarik kesimpulan berdasarkan hasil eksplorasi mereka.

### 3.5. Uji Prasyarat

Pengaruh penerapan model *problem solving* menggunakan simulasi *PhET* dapat diketahui dengan dilakukannya analisis terhadap kemampuan kognitif peserta didik melalui perolehan nilai pada *pre-test* dan *post-test*. Dalam penelitian ini, peneliti menguji pengaruh model *problem solving* menggunakan simulasi *PhET* menggunakan uji *Wilcoxon* dengan berbantuan *software IBM SPSS Statistics 22*, namun sebelumnya dilakukan dulu uji normalitas dan uji homogenitas.

#### a. Uji Normalitas

Uji normalitas untuk mengetahui apakah data yang diperoleh terdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas dilakukan pada dua data yang diperoleh yaitu data *pre-test* dan data *post-test*. Uji normalitas yang digunakan adalah uji *Shapiro-Wilk* dengan berbantuan *software IBM SPSS Statistics 22*. Hasil uji normalitas dapat dilihat pada tabel 3 berikut.

**Tabel 3. Output Uji Normalitas**

<i>Shapiro-Wilk</i>	<i>Pre-Test</i>	<i>Post-Test</i>
Statistic	0,944	0,929
Df	35	35
Sig.	0,072	0,025

Pada Tabel 3 menunjukkan bahwa Uji normalitas menggunakan *Shapiro-Wilk* pada taraf signifikansinya yaitu 0,05. Keputusan data terdistribusi normal atau tidak berdasarkan pada ketentuan pengujian hipotesis normalitas, yaitu jika Sig. > 0,05 maka  $H_0$  diterima sehingga data dinyatakan terdistribusi normal, namun jika Sig. < 0,05 maka  $H_0$  ditolak sehingga data dinyatakan terdistribusi tidak normal. Tabel 4.4 menunjukkan bahwa data *pretest* memiliki nilai Sig. 0,072 yang berarti  $0,072 > 0,05$  maka  $H_0$  diterima sehingga data *pretest* dinyatakan terdistribusi normal, sedangkan data *posttest* memiliki nilai Sig. 0,025 yang berarti  $0,025 < 0,05$  maka  $H_0$  ditolak sehingga data *posttest* dapat dinyatakan tidak terdistribusi normal. Jika nilai Signifikansi menunjukkan bahwa data *pretest* berdistribusi normal dan *posttest* tidak berdistribusi normal, maka dapat disimpulkan pengujian hipotesis normalitas kedua sampel tersebut tidak terdistribusi normal.

**b. Uji Homogenitas**

Uji untuk mengetahui apakah tiap-tiap kelompok data maupun data keseluruhan memiliki variansi yang homogen atau tidak. Pada penelitian ini, uji homogenitas yang digunakan adalah uji *Levene's* yang dilakukan dengan berbantuan *software IBM SPSS Statistics 22*. Hasil uji homogenitas dapat dilihat pada tabel 4 berikut.

**Tabel 4. Output Uji Homogenitas**

	<i>Levene statistic</i>	df1	df2	Sg.
Kemampuan Kognitif	0,917	6	27	0,498

Pada Tabel 4 menunjukkan bahwa Uji homogenitas menggunakan *Levene Statistics* pada taraf signifikansinya yaitu ( $\alpha$ ) 0,05. Keputusan varians antar kelompok data homogen atau tidak berdasarkan pada ketentuan pengujian hipotesis homogenitas, yaitu jika Sig. <  $\alpha$  maka  $H_0$  ditolak sehingga varians antar kelompok data tidak homogen. Tabel 4.5 menunjukkan bahwa data hasil kemampuan kognitif memiliki nilai Sig. 0,498 yang berarti  $0,498 > 0,05$  maka  $H_0$  diterima sehingga varians antar kelompok data hasil kemampuan kognitif dinyatakan homogen.

**c. Uji Hipotesis Nonparametrik**

Berdasarkan hasil Uji Normalitas dan Uji Homogenitas, kemudian dilakukan Uji *Wilcoxon*, yang merupakan uji nonparametrik untuk mengukur perbedaan antara dua kelompok data berpasangan berskala ordinal atau interval, tetapi berdistribusi tidak normal (Hidayat : 2023). Kriteria penilaian uji *Wilcoxon* adalah apabila nilai Signifikansi < 0,05, maka hipotesis diterima nilai Signifikansi > 0,05, maka hipotesis ditolak. Hasil uji *Wilcoxon* dapat dilihat pada tabel 5 berikut.

**Tabel 5. Hasil Uji Wilcoxon**

<b>Hasil Uji Wilcoxon Signed Rank Test</b>	
Z – Pretest dan Posttest	-5.089
Asymp. Sig. (2-tailed)	0.000

Pada tabel 5 menunjukkan bahwa Nilai Z hitung dari hasil uji *Wilcoxon Signed Rank Test* adalah sebesar -5.089. Sedangkan untuk nilai signifikansi dari hasil uji *Wilcoxon Signed Rank Test* adalah sebesar 0,000. Apabila dikaji berdasarkan kriteria penilaian uji *Wilcoxon*, nilai signifikansi

yang diperoleh sebesar 0,000 ini lebih kecil dari 0,05 yang berarti hipotesis adanya perbedaan yang signifikan antara *pretest* dan *posttest* diterima.

**Tabel 6. Output Uji Wilcoxon**

<b>Output Rank Uji Wilcoxon</b>				
<b>Pretest- Posttest</b>	Keterangan	N	Mean Rank	Sum Of Ranks
	Negative Ranks	0	.00	.00
	Positive Ranks	34	17,50	595,00
	Ties	1		
	Total	35		

Pada Tabel 6 menunjukkan bahwa Berdasarkan Tabel 4.7, nilai *negative ranks* antara *pretest* dan *posttest* sebesar 0. Nilai ini menunjukkan bahwa tidak terdapat sampel yang mengalami penurunan nilai *pretest* dan *posttest*. Kemudian, ada 34 nilai *positif ranks* antara *pretest* dan *posttest*. Artinya, terdapat 34 sampel yang mengalami peningkatan. Dan untuk nilai *Ties* sebesar 1, yang berarti terdapat 1 nilai *pretest* dan *posttest* ada yang sama.

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka dapat disimpulkan terdapat pengaruh model pembelajaran *problem solving* dengan simulasi *PhET* terhadap kemampuan kognitif peserta didik kelas XI SMA Negeri 3 Maluku Tengah pada materi Gerak Parabola. Rata-rata kemampuan awal peserta didik sebelum diajarkan menggunakan model pembelajaran *problem solving* dengan simulasi *PhET* adalah 14,5 berada pada kualifikasi Gagal, sehingga semua indikator terdapat dalam modul ajar harus diajarkan. Rata-rata kemampuan kognitif peserta didik selama proses pembelajaran menggunakan model *problem solving* dengan simulasi *PhET* adalah 74,2 berada pada kualifikasi Baik. Rata-rata kemampuan akhir peserta didik yang diperoleh dari hasil tes akhir setelah diterapkan model pembelajaran *problem solving* dengan simulasi *PhET* adalah 81,9 dengan kualifikasi sangat Baik. Hasil analisis uji nonparametrik menggunakan *Wilcoxon* berbantuan *IBM SPSS Statistic 22* menunjukkan bahwa nilai Sig. (2-tailed) pada data *pretest* dan *posttest* memiliki nilai 0.000 dengan keputusan  $H_1$  diterima yang artinya terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai *pretest* dan *posttest*. Hal ini menunjukkan bahwa model *problem solving* dengan simulasi *PhET* mempunyai pengaruh terhadap kemampuan kognitif peserta didik kelas XI SMAN 3 Maluku Tengah pada materi gerak parabola. Respon peserta didik terhadap model *problem solving* dengan simulasi *PhET* berada pada kualifikasi dengan rata-rata skor persentase angket respon sebesar 76,05. Hal ini berarti bahwa penggunaan model *problem solving* yang sangat baik terhadap perlakuan yang diberikan.

#### Daftar Pustaka

- Arifin, M. M., Prastowo, S. B., & Harjianto, A. (2022). Efektivitas Penggunaan Simulasi PhET dalam Pembelajaran Online Terhadap Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 11 (1), 16-27.
- Charli, L., Amin, A., & Agustina, D. (2018). Kesulitan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Fisika pada Materi Suhu dan Kalor di Kelas X SMA Ar-Risalah Lubuklinggau Tahun Pelajaran 2016/2017. *Journal of Education and Instruction (JOEAI)*, 1 (1), 42-50.
- Rafianti, I. (2016). Keaktifan Belajar Matematika Siswa dengan Pembelajaran Kooperatif Berbantuan Alat Peraga. In *Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika UNY*. Hal 91.
- Sahroni, D. (2017). Pentingnya pendidikan karakter dalam pembelajaran. *Prosiding seminar bimbingan dan konseling*, 1 (1), 115-124.
- Sanjaya, W. (2020). *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Bandung: Kencana.
- Setyawan, D. A. (2021). *Petunjuk Praktikum Uji Normalitas & Homogenitas Data Dengan SPSS*. Surakarta: Tahta Media.
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Alfabeta .