

PENERAPAN MODEL *PROJECT BASED LEARNING* BERBANTUAN SIMULASI PhET UNTUK MENINGKATKAN *HIGH ORDER THINKING SKILLS* (HOTS) FISIKA

Rosmiati^{1,a}, Musdar M^{2,b}, Nurlina^{*3,c}

^{1,2,3}Universitas Sulawesi Barat

e-mail: ^arosmiatisamonggo@gmail.com, ^bmusdar@unsulbar.ac.id, ^cnurlina@unsulbar.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan *High Order Thinking Skills* dengan menggunakan Model *Project Based Learning* Berbantuan Simulasi PhET. Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian kuantitatif dengan desain *Quasi Eksperimen*. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh peserta didik SMA Negeri 1 Wonomulyo dan sampel terdiri dari dua kelas yakni kelas XI MIPA 2 sebagai kelompok eksperimen dan kelas XI MIPA 2 sebagai kelompok kontrol yang diambil dengan menggunakan teknik *sampling purposive* dengan asumsi bahwa populasi homogen. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes hasil belajar, lembar observasi, dan lembar keterlaksanaan RPP. Data dianalisis menggunakan analisis deskriptif dan analisis inferensial. Hasil penelitian menunjukkan bahwa : (1) Di SMA Negeri 1 Wonomulyo pada mata pelajaran fisika masih dalam kategori HOTS rendah, ini dapat dilihat dari rata-rata hasil nilai HOTS *pre test* kelas XI MIPA 1 sebagai kelas kontrol dan kelas XI MIPA 2 sebagai kelas eksperimen yang dimana skor rata-rata nilai HOTS kelompok eksperimen sebesar 57,64 dan untuk kelompok kontrol sebesar 59,05 (2) Penerapan model *Project Based Learning* berbantuan simulasi PhET dapat meningkatkan HOTS peserta didik, dapat dilihat dari tabel 4.10 deskripsi peningkatan hasil HOTS peserta didik kelompok eksperimen dengan selisih 17,53 dan hasil uji N-Gain yang dimana hasil interpretasi pada kelompok eksperimen berada pada interpretasi sedang.

Kata kunci: Model *Project Based Learning*, Simulasi PhET, *High Order Thinking Skills* (HOTS).

APPLICATION OF PROJECT BASED LEARNING MODEL ASSISTED BY PhET SIMULATION TO IMPROVE HIGH ORDER THINKING SKILLS (HOTS) PHYSICS

Abstract

This study aims to improve High Order Thinking Skills by using a PhET Simulation Assisted Project Based Learning Model. The type of research used is quantitative research with a Quasi Experiment design. The population in this study were all students of SMA Negeri 1 Wonomulyo and the sample consisted of two classes, namely class XI MIPA 2 as the experimental group and class XI MIPA 2 as a control group which was taken using purposive sampling technique with the assumption that the population was homogeneous. The instruments used in this study were learning outcomes tests, observation sheets, and lesson plans implementation sheets. Data were analyzed using descriptive analysis and inferential analysis. The results showed that: (1) In SMA Negeri 1 Wonomulyo the physics subject was still in the low HOTS category, this can be seen from the average results of the HOTS pre-test scores for class XI MIPA 1 as the control class and class XI MIPA 2 as the experimental class, where the average HOTS score for the experimental group is 57.64 and for the control group is 59.05 (2) The application of the PhET simulation-assisted Project Based Learning model can increase students' HOTS, it can be seen from table 4.10 a description of the increase in students' HOTS results the experimental group with a difference of 17.53 and the results of the N-Gain test where the interpretation results in the experimental group are in the moderate interpretation.

Keywords: Model *Project Based Learning*, PhET Simulation, *High Order Thinking Skills* (HOTS).

PENDAHULUAN

Pendidikan adalah sebuah tempat yang diberikan kepada peserta didik untuk mendapatkan pengetahuan, pengalaman, dan kesempatan sehingga ilmu yang diperoleh dapat mengubah kehidupan yang lebih baik. Dimana pendidikan ini diharapkan dapat membentuk sumber daya manusia yang kreatif, inovatif, mampu menyelesaikan permasalahan kehidupan secara aktual dan kritis serta dapat menghasilkan karya yang dapat bermanfaat bagi masyarakat seperti teknologi, karena di era globalisasi dengan kemajuan teknologi yang semakin canggih menyebabkan persaingan sumber daya manusia semakin ketat dan pendidikan salah satu faktor penentu kecerdasan suatu bangsa. Harapan yang besar itu tergantung dari kualitas pendidikan itu sendiri seperti melibatkan peserta didik menjadi lebih aktif dalam proses pembelajaran dengan tujuan mengasah pola pikir peserta didik serta mengarahkan peserta didik untuk melakukan perubahan kondisi lebih baik. "Pendidikan merupakan salah satu aspek pembangunan yang harus dikembangkan di samping aspek lainnya. Melalui pendidikan diharapkan bangsa ini dapat mengikuti perkembangan dalam bidang sains dan teknologi yang semakin berkembang" [1]. Pendidikan sains salah satu aspek pendidikan yang koheren dengan perkembangan zaman.

Fisika merupakan salah satu pendidikan sains yang berperang penting dalam kehidupan terutama dalam bidang ilmu pengetahuan dan teknologi. Pada pembelajaran fisika, peserta didik diajarkan untuk memiliki sikap intelektual yang mampu bernalar, berpikir kritis, serta kreatif dengan menggunakan konsep dan prinsip fisika dalam menjelaskan peristiwa yang terjadi di alam. Fisika adalah ilmu yang mempelajari tentang sifat, fenomena, dan gejala alam yang dijelaskan secara nyata maupun abstrak. Dalam mempelajari konsep fisika itu tidak hanya secara teori tetapi juga melakukan praktikum untuk membuktikan teori sehingga peserta didik akan diberikan pengalaman seperti melakukan uji hipotesis melalui percobaan, mengumpulkan data, mengolah data, dan dari data tersebut peserta didik mampu menarik kesimpulan yang sesuai dengan teori. Kegiatan pembelajaran seperti ini merupakan kegiatan yang efektif dan mencerminkan hakikat fisika itu sendiri.

Pada kurikulum 2013 proses belajarnya sudah berbeda dengan pendekatan pembelajaran sebelumnya yang pendekatan pembelajaran berpusat pada guru (*Teacher Centered Learning*) menyebabkan kurangnya aktivitas peserta didik pada saat proses belajar karena mereka hanya belajar berasal dari satu sumber yaitu guru saja sehingga menyebabkan rendahnya hasil belajar peserta didik. Berdasarkan observasi lapangan saat melaksanakan Pengenalan Lapangan Persekolahan (PLP), menurut penuturan beberapa peserta didik menyatakan bahwa cara mengajar gurunya sebenarnya menyenangkan dan tidak membosankan hanya saja karena terlalu santai seperti guru hanya memberikan kesempatan peserta didik mencatat materi yang berada di papan tulis lalu berpindah ke penjelasan selanjutnya terkadang juga materi sebelumnya belum selesai dijelaskan tetapi sudah berpindah ke materi baru, menyebabkan tidak adanya interaksi antara peserta didik dengan guru sehingga proses belajar hanya sebatas menyampaikan materi saja tanpa menuntut siswa untuk memahami materi. Keadaan ini menuntut perubahan arah pendekatan agar peserta didik lebih aktif dan terjadi interaksi antara peserta didik dengan guru dalam proses pembelajaran sehingga dapat memfokuskan peserta didik di dalam kelas, pendekatan ini disebut dengan pendekatan pembelajaran berpusat pada peserta didik (*Student Centered Learning*).

Observasi mendalam juga dilakukan kepada guru mata pelajaran fisika, menurut beliau selama proses pembelajaran sudah melakukan interaksi dengan peserta didik, misalnya pada saat melakukan praktikum terdapat sesi tanya jawab antara guru dengan peserta didik yang berhubungan dengan materi praktikumnya, dan mengenai silabus yang dipedomani tingkatan kognitifnya bervariasi seperti C1 (mengingat), C3 (menerapkan/mengaplikasikan), dan C5 (menilai/mengevaluasi), tetapi pada soal ulangan yang diberikan tingkatannya berfokus pada C3 (menerapkan/mengaplikasikan). Salah satu tujuan Kurikulum 2013 adalah peserta didik diharapkan dapat meningkatkan kemampuan dalam mengembangkan pengetahuan dan keterampilan konsep yang belum dipikirkan melalui analisis yang lebih dalam sehingga guru dituntut melakukan pembelajaran yang dapat mendorong peserta

didik untuk memiliki *High Order Thinking Skills* (HOTS).

High Order Thinking Skills (HOTS) kemampuan berpikir yang tidak hanya menghafal tetapi mampu untuk menafsirkan, menganalisis, dan proses berpikir kritis yang dapat dilihat dari hasil belajar peserta didik. Kemampuan menganalisa dan mengevaluasi untuk memahami konsep dalam pembelajaran fisika menjadi tolak ukur keberhasilan proses belajar. Proses belajar terdiri dari tiga aspek yaitu pengetahuan (kognitif), psikomotorik, dan afektif, pada penelitian ini berfokus pada aspek kognitifnya yaitu HOTS yang merupakan kognitif tertinggi dalam ranah C4 (menganalisis), C5 (mengevaluasi), dan C6 (mencipta) [2].

Proses pembelajaran di kelas mengandung 5 komponen komunikasi yaitu guru, bahan ajar, media pembelajaran, peserta didik, dan tujuan pembelajaran. Karena proses belajar untuk kurikulum 2013 dituntut berpusat pada peserta didik berarti sebagai seorang guru harus mengubah model yang digunakan di kelas tidak lagi menggunakan proses pembelajaran yang konvensional dimana peserta didik cenderung belajar dengan menghafal konsep dan rumus tanpa memahaminya sehingga membuat peserta didik menjadi bosan dan menganggap fisika itu sulit. Model pembelajaran adalah cara yang digunakan guru dalam menyampaikan materi kepada peserta didik sehingga guru harus tepat dalam menggunakan model pembelajaran agar tercapainya tujuan pembelajaran. Selain model pembelajaran guru juga membutuhkan media pembelajaran sebagai alat perantara dalam menyampaikan materi sehingga memudahkan guru serta peserta didik dalam kegiatan belajar, maka model dan media pembelajaran yang digunakan dalam proses belajar harus sesuai untuk mencapai tujuan dan kompetensi yang akan dicapai

Salah satu model pembelajaran yang dapat digunakan agar peserta didik lebih aktif yaitu model pembelajaran *Project Based Learning*. Model pembelajaran berbantuan proyek (*project based learning model*) merupakan pembelajaran yang berpusat pada proses, relatif berjangka waktu, berfokus pada masalah, unit pembelajaran bermakna dengan memadukan konsep-konsep dari sejumlah komponen baik itu pengetahuan, disiplin ilmu, atau lapangan [3]. Pada model ini melibatkan

peserta didik lebih aktif untuk mengembangkan kreativitas dalam merancang dan membuat sebuah proyek yang mengembangkan keterampilan proses sains mereka yaitu seperti mengamati, menggunakan alat dan bahan, menginterpretasikan, merencanakan proyek, menerapkan konsep, mengajukan pertanyaan, dan berkomunikasi dengan baik. Dari kegiatan tersebut dapat membangun pengetahuan peserta didik secara mandiri sehingga dapat meningkatkan HOTS peserta didik, hal tersebut sesuai dengan pernyataan meningkatkan HOTS peserta didik dapat dilakukan dengan beberapa cara yang salah satunya yaitu menggunakan model *Project Based Learning* [4]. Penggunaan *Project Based Learning* (PJBL) merupakan salah satu cara efektif untuk melatih keterampilan HOTS peserta didik. Pembelajaran berbantuan proyek merupakan salah satu pembelajaran aktif yang melibatkan peserta didik secara mandiri untuk meningkatkan daya pikir menuju metakognitif seperti berpikir kritis terhadap proyek yang akan dikerjakan melalui permasalahan yang ditemukan oleh peserta didik [5].

Untuk mendukung proses belajar fisika dengan model pembelajaran *project based learning* diperlukan media pembelajaran yang sesuai dengan perkembangan teknologi sekarang. Mata pelajaran fisika adalah mata pelajaran yang bersinggungan langsung dengan praktikum untuk menguji coba teori atau konsep-konsep fisika, tapi pada saat uji coba/praktikum di laboratorium terkadang ada kecelakaan-kecelakaan kecil yang sulit yang berhubungan dengan alat seperti tidak berfungsinya alat/rusak. Di era digital saat ini praktikum dapat dilakukan secara virtual atau tidak secara langsung salah satunya adalah PhET. PhET (*Physic Educational Technology*) salah satu software aplikasi simulasi interaktif pembelajaran sains (fisika, kimia, biologi, kebumihan, dan matematika) dengan pendekatan berbantuan penelitian sehingga media PhET cocok dipadukan dengan model pembelajaran *Project Based Learning* [6].

METODE

Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan jenis penelitian *Quasi Eksperimen* desain *Nonequivalent Control Group Design* [7].

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 1 Wonomulyo yang beralamat di Jl. Kesadaran No.3, Sidodadi Wonomulyo pada tanggal 25 September sampai 30 Oktober semester ganjil tahun ajaran 2021/2022.

Target/Subjek Penelitian

Subjek dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas XI MIPA SMA Negeri 1 Wonomulyo. Penelitian menggunakan dua kelas dimana kelas XI MIPA 1 sebagai kelompok kontrol dan kelas XI MIPA 2 sebagai kelompok eksperimen.

Prosedur

Prosedur penelitian dibagi menjadi tiga tahap yaitu, tahap persiapan, tahap pelaksanaan, dan tahap akhir. Pada tahap pelaksanaan, peneliti melakukan observasi kesekolah serta meminta izin pada pihak sekolah lalu menyusun instrument (*pre test dan post test*), melakukan validasi instrument, dan menyusun perangkat pembelajaran seperti silabus dan RPP. Tahap pelaksanaan peneliti melakukan proses pengambilan data dengan memberikan *pre test* sebagai tes awal lalu melaksanakan proses pembelajaran atau pemberian Tindakan dan kemudian diakhiri pemberian *post test* sebagai tes akhir. Untuk tahap akhir peneliti melakukan analisis dan pengolahan data yang kemudian dirangkum dalam bentuk laporan.

Data, Intrumen, dan Teknik Pengumpulan Data

Data yang dihasilkan pada penelitian ini berupa observasi proses pembelajaran, keterlaksanaan RPP, dan tes hasil belajar. Untuk memperoleh data tersebut peneliti menggunakan tiga instrument yaitu lembar observasi, lembar keterlaksanaan RPP, dan Tes. Pengumpulan data untuk observasi pembelajaran dan keterlaksanaan RPP dengan mengamati setiap situasi pada saat proses pembelajaran baik guru maupun peserta didik yang dinilai sesuai dengan pedoman observasi dan lembar keterlaksanaan RPP dengan melibatkan observer sebagai pengamat, sedangkan untuk hasil belajar peserta didik diperoleh dari pemberian tes awal (*pre test*) dan pemberian tes akhir (*post test*) untuk kedua kelompok.

Teknik Analisis Data

Rosmiati, dkk

Proses pengolahan data yang digunakan adalah analisis statistika deskriptif dan analisis inferensial. Untuk analisis statistika ada beberapa persamaan yang digunakan yaitu:

Menghitung Rata-Rata

$$\bar{x} = \frac{\sum fxi}{\sum fi} \tag{1}$$

Keterangan :

Xi= Batas tenggang kelas interval

$\sum fi$ = Jumlah frekuensi

Standar Deviasi (S)

$$S = \sqrt{\frac{\sum (xi-x)^2}{(n-1)}} \tag{2}$$

Keterangan:

S : Standar deviasi (simpangan baku)

Xi : Nilai X ke i

X : Rata-rata

n : Banyaknya data

Menentukan persentase skor

$$P = \frac{F}{N} \times 100\% \tag{3}$$

Keterangan:

P : Persentase skor perolehan (%)

F : Jumlah skor tiap responden

N : Skor maksimum

Adapun kategori skor HOTS peserta didik sebagai berikut:

Tabel 1. Kategori Skor HOTS Peserta Didik

No	Skor	Kategori
1	85 – 100	Tinggi
2	70 – 84	Sedang
3	55 – 69	Rendah

Normalize Gain (N-Gain)

$$N\ Gain = \frac{Skor\ Post\ test - Skor\ Pre\ test}{Skor\ maksimal - Skor\ Pre\ test} \tag{4}$$

Adapun pembagian kategori perolehan menggunakan interpretasi indeks *Gain* Ternormalisasi menurut Hake yang sudah dimodifikasi:

Tabel 2. Kategori Gain Ternormalisasi

Nilai Ternormalisasi	Interpretasi
$0,70 \leq g \leq 100$	Tinggi
$0,30 \leq g \leq 0,70$	Sedang

$0,00 \leq g \leq 0,30$	Rendah
$g = 0,00$	Tidak terjadi peningkatan
$-1,00 \leq g \leq 0,00$	Terjadi penurunan

Teknik analisis statistik inferensial digunakan untuk menguji hipotesis penelitian dengan menggunakan *Independent Sample t-test* dengan taraf signifikansi 0,05 melalui aplikasi SPSS (*Statistical Product and Service Solution*). Syarat yang harus dipenuhi untuk pengujian hipotesis adalah data yang diperoleh berdistribusi normal dan mempunyai variansi yang homogen. Sehingga terlebih dahulu dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas.

HASIL DAN DISKUSI

Deskripsi Data Hasil Pre Test Dan Post Test Kelompok Eksperimen

Analisis statistik deskriptif hasil *pre test* dan *post test* diuraikan berdasarkan olahan perhitungan data melalui SPSS V.26 dengan menggunakan laptop. Hasil HOTS yang diperoleh peserta didik kelompok eksperimen dikelompokkan dalam tiga kategori skor HOTS yaitu kategori tinggi, kategori sedang, dan kategori rendah. Pada table dibawah memperlihatkan distribusi frekuensi dan persentase hasil HOTS peserta didik berdasarkan kategori yang ditentukan.

Tabel 3. Distribusi Frekuensi dan Persentase Skor *Pre test* Kelompok Eksperimen

No	Interval Skor	Kategori	F	P (%)
1	85 – 100	Tinggi	-	-
2	70 – 84	Sedang	-	-
3	55 – 69	Rendah	17	100
Jumlah			17	100

Berdasarkan tabel dan histogram di atas, dapat disimpulkan bahwa hasil *pre test* yang diperoleh peserta didik kelompok eksperimen sebelum penerapan model *project based learning* berbantuan simulasi PhET diperoleh interval skor antara 55 sampai 100. Dari 17 peserta didik, tidak ditemukan peserta didik yang memperoleh skor *pre test* pada kategori tinggi dan kategori sedang. Seluruh peserta didik memperoleh skor 55-69 yang berada pada kategori rendah dengan jumlah persentase 100%.

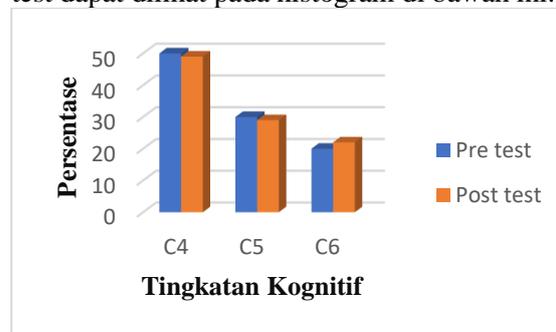
Tahap *post test* pada kelompok eksperimen diuraikan berdasarkan olahan perhitungan data melalui SPSS dengan menggunakan laptop. Hasil olahan data *post test* yang diperoleh dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Distribusi Frekuensi dan Persentase Skor *Post Test* Kelompok Eksperimen

No	Interval Skor	Kategori	F	P (%)
1	85 – 100	Tinggi	-	-
2	70 – 84	Sedang	17	100
3	55 – 69	Rendah	-	-
Jumlah			17	100

Berdasarkan tabel di atas, dapat disimpulkan bahwa hasil *post test* yang diperoleh peserta didik kelompok eksperimen setelah penerapan model *project based learning* berbantuan simulasi PhET diperoleh interval skor antara 55 sampai 100. Dari 17 peserta didik, tidak terdapat peserta didik yang memperoleh skor *post test* pada kategori tinggi dan kategori rendah. Seluruh peserta didik memperoleh skor 70-84 yang berada pada kategori sedang dengan jumlah persentase 100%.

Adapun soal-soal HOTS yang mampu di jawab peserta didik pada saat *pre test* dan *post test* dapat dilihat pada histogram di bawah ini.



Gambar 1. Analisis soal berdasarkan tingkatan kognitif kelompok eksperimen

Berdasarkan histogram di atas, dapat dilihat untuk tingkatan C4 (analisis) persentase pada saat *pre test* lebih tinggi dibandingkan *post test* begitupun dengan C5 (mengevaluasi) sedangkan untuk C6 (mengkreas/mencipta) persentase *pre test* lebih kecil dibandingkan dengan *post test* yang artinya mengalami peningkatan. Penyebabnya karena pada saat *pre test* peserta didik menjawab soal dengan singkat dan tidak menghubungkan dengan konsep

materi sehingga lebih mudah menjawab soal C4 dan C5 sedangkan pada saat *post test* peserta didik menjawab soal dengan lengkap disertai penjelasan materi sehingga sebagian besar peserta didik mendahulukan menjawab soal dengan penyelesaian yang lama yang terdapat pada soal C6.

Deskripsi Data Hasil Pre Test dan Post Test Kelompok Kontrol

Analisis statistik deskriptif hasil pre test dan post test diuraikan berdasarkan olahan perhitungan data melalui SPSS V.26 dengan menggunakan laptop. Hasil HOTS yang diperoleh peserta didik kelompok kontrol dikelompokkan dalam tiga kategori skor HOTS yaitu kategori tinggi, kategori sedang, dan kategori rendah. Pada tabel 5 diperlihatkan distribusi frekuensi dan persentase hasil HOTS peserta didik berdasarkan kategori yang ditentukan.

Tabel 5. Distribusi Frekuensi dan Persentase Skor *Pre Test* Kelompok Kontrol

No	Interval Skor	Kategori	F	P (%)
1	85 – 100	Tinggi	-	-
2	70 – 84	Sedang	-	-
3	55 – 69	Rendah	17	100
	Jumlah		17	100

Berdasarkan tabel di atas dapat dijelaskan bahwa hasil *pre test* yang diperoleh peserta didik kelompok kontrol sebelum penerapan model konvensional diperoleh interval skor antara 55 sampai 100. Dari 17 peserta didik, tidak terdapat peserta didik yang memperoleh skor *pre test* pada kategori tinggi dan kategori sedang. Seluruh peserta didik memperoleh skor 55-69 yang berada pada kategori rendah dengan jumlah persentase 100%.

Tahap *post test* pada kelompok kontrol diuraikan berdasarkan olahan perhitungan data melalui SPSS dengan menggunakan laptop. Hasil olahan data *post test* yang diperoleh dapat dilihat pada table di bawah ini.

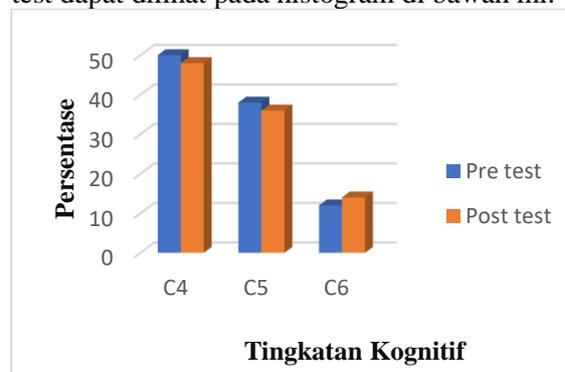
Tabel 6. Distribusi Frekuensi dan Persentase Skor *Post Test* Kelompok Kontrol

No	Interval Skor	Kategori	F	P (%)
1	85 – 100	Tinggi	-	-

2	70 – 84	Sedang	1	5,88
3	55 – 69	Rendah	16	94,12
	Jumlah		17	100

Berdasarkan tabel di atas, dapat dijelaskan bahwa hasil *post test* yang diperoleh peserta didik kelompok kontrol dengan penerapan model konvensional diperoleh interval skor antara 55 sampai 100. Dari 17 peserta didik, tidak terdapat peserta didik yang memperoleh skor *post test* pada kategori tinggi. Pada kategori sedang terdapat satu orang peserta didik dengan persentase 5,88% dan 16 peserta didik memperoleh skor 55-69 yang berada pada kategori rendah dengan jumlah persentase 94,12%.

Adapun soal-soal HOTS yang mampu di jawab peserta didik pada saat *pre test* dan post test dapat dilihat pada histogram di bawah ini.



Gambar 2. Analisis soal berdasarkan tingkatan kognitif kelompok kontrol

Berdasarkan histogram di atas, dapat dilihat untuk tingkatan C4 (analisis) persentase pada saat *pre test* lebih tinggi dibandingkan *post test* begitupun dengan C5 (mengevaluasi) sedangkan untuk C6 (mengkreasi/mencipta) persentase *pre test* lebih kecil dibandingkan dengan *post test* yang artinya mengalami peningkatan. Penyebabnya karena pada saat *pre test* peserta didik menjawab soal dengan singkat dan tidak menghubungkan dengan konsep materi sehingga lebih mudah menjawab soal C4 dan C5 sedangkan pada saat *post test* peserta didik menjawab soal dengan lengkap disertai penjelasan materi sehingga sebagian besar peserta didik mendahulukan menjawab soal dengan penyelesaian yang lama yang terdapat pada soal C6.

Deskripsi Aktivitas Peserta didik

Data aktivitas peserta didik diperoleh melalui lembar observasi aktivitas peserta didik yang diamati observer selama proses pembelajaran berlangsung dari pertemuan pertama hingga pertemuan terakhir. Komponen aktivitas peserta didik terdiri dari 2 yaitu “Ya” dan “Tidak” yang didasarkan pada karakteristik model pembelajaran PJBL. Proses pembelajaran dilakukan secara luring dan daring, ketika luring jumlah peserta didik di dalam kelas terdiri dari 16 peserta didik sehingga observer hanya akan mengamati sebagian jumlah keseluruhan di kelas tersebut dan untuk pembelajaran daring lebih sulit mengamati aktivitas peserta didik sehingga observer hanya melihat seberapa aktif mereka dalam merespon pertanyaan dan penyampain guru. Kegiatan pembelajaran dikatakan terlaksana pada pembelajaran luring dengan mengamati aktivitas 16 peserta didik dan untuk pembelajaran secara daring dengan melihat respon peserta didik.

Deskripsi Keterlaksanaan Pembelajaran

Adapun hasil observasi pada kelompok eksperimen yaitu:

Tabel 7. Keterlaksanaan Pembelajaran Pada Kelompok Eksperimen

Pertemuan	Skor Rata-Rata	Kategori
I	3,83	Terlaksana dengan cukup baik
II	4,07	Terlaksana dengan baik
III	4,14	Terlaksana dengan baik
IV	4,06	Terlaksana dengan baik
Rata-Rata	4,02	Terlaksana dengan baik

Terlihat bahwa rata-rata keterlaksanaan pembelajaran pada pertemuan I berada pada kategori terlaksana cukup baik dengan skor rata-rata 3,83. Adapun untuk pertemuan II dengan skor rata-rata 4,07, pertemuan III dengan skor rata-rata 4,14, dan pertemuan IV dengan skor rata-rata 4,06 berada pada kategori

terlaksana dengan baik. Sehingga skor rata-rata yang diperoleh dari pertemuan pertama hingga keempat maka total skor rata-rata seluruh pertemuan sebesar 4,02. Berdasarkan kriteria keterlaksanaan yang digunakan maka dapat disimpulkan bahwa keterlaksanaan pembelajaran model *project based learning* berbantuan simulasi PhET terlaksana dengan baik.

Adapun hasil observasi pada kelompok kontrol yaitu:

Tabel 8. Keterlaksanaan Pembelajaran Pada Kelompok Kontrol

Pertemuan	Skor Rata-Rata	Kategori
I	3,55	Terlaksana dengan cukup baik
II	4,00	Terlaksana dengan baik
III	4,06	Terlaksana dengan baik
Rata-Rata	3,87	Terlaksana dengan cukup baik

Terlihat bahwa rata-rata keterlaksanaan pembelajaran pada pertemuan I berada pada kategori terlaksana cukup baik dengan skor rata-rata 3,55. Adapun untuk pertemuan II dengan skor rata-rata 4,00, dan pertemuan III dengan skor rata-rata 4,06, berada pada kategori terlaksana dengan baik. Sehingga skor rata-rata yang diperoleh dari pertemuan pertama hingga ketiga maka total skor rata-rata seluruh pertemuan sebesar 3,87. Berdasarkan kriteria keterlaksanaan yang digunakan maka dapat disimpulkan bahwa keterlaksanaan pembelajaran dengan model konvensional berada pada kategori terlaksana dengan cukup baik.

Hasil Uji N-Gain

Uji N-Gain digunakan untuk mengetahui peningkatan kemampuan HOTS peserta didik. Data yang digunakan dalam uji N Gain adalah data pre test dan post test yang dianalisis menggunakan program SPSS V.26 pada tabel di bawah ini:

Tabel 9. Hasil Uji N-Gain HOTS Peserta didik

Kelompok	Pre test	Post test	Nilai Gain	N-Gain Score	Interpretasi N-Gain
----------	----------	-----------	------------	--------------	---------------------

Eksperimen	59,05	76,58	0,55	$0,30 \leq g \leq 0,70$	Sedang
Kontrol	57,64	65,17	0,22	$0,00 \leq g \leq 0,30$	Rendah

Dari tabel di atas, menunjukkan bahwa pada kelompok eksperimen hasil pre test peserta didik sebelum diterapkannya model *Project Based Learning* berbantuan media PhET sebesar 59,05, selanjutnya mengalami peningkatan setelah diterapkannya model *Project Based Learning* berbantuan media PhET dilihat pada hasil post test sebesar 76,58. Untuk nilai N-Gain kelompok eksperimen sebesar 0,55 yang jika ditinjau dari kategori Gain Ternormalisasi berada pada nilai $0,30 \leq g \leq 0,70$ dengan interpretasi sedang. Sedangkan untuk kelompok kontrol dengan model pembelajaran konvensional nilai pre test sebesar 57,64, nilai post test 65,17 dan untuk nilai N-Gain sebesar 0,22 yang jika ditinjau dari kategori Gain Ternormalisasi berada pada nilai $0,00 \leq g \leq 0,30$ dengan interpretasi rendah.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dikemukakan maka dapat disimpulkan bahwa yang pertama di SMA Negeri 1 Wonomulyo pada mata pelajaran fisika masih dalam kategori HOTS rendah, ini dapat dilihat dari rata-rata hasil nilai HOTS *pre test* kelas XI MIPA 1 sebagai kelas kontrol dan kelas XI MIPA 2 sebagai kelas eksperimen yang dimana skor rata-rata nilai HOTS kelompok eksperimen sebesar 57,64 dan untuk kelompok kontrol sebesar 59,05 dan penerapan model *Project Based Learning* berbantuan simulasi PhET dapat meningkatkan HOTS peserta didik, dapat dilihat dari pada deskripsi peningkatan hasil HOTS peserta didik kelompok eksperimen dengan selisih 17,53 dan hasil uji N-Gain yang dimana hasil interpretasi pada kelompok eksperimen berada pada interpretasi sedang.

Saran

Berdasarkan kesimpulan diatas, maka peneliti menyarankan beberapa hal yang perlu diperhatikan:

Pembelajaran dengan model *Project Based Learning* berbantuan simulasi PhET hendaknya dijadikan alternatif oleh guru guna meningkatkan hasil belajar fisika dan

meningkatkan *High Order Thinking Skills* (HOTS) peserta didik. Pembelajaran dengan model *Project Based Learning* berbantuan simulasi PhET sangat sesuai jika digunakan pada kondisi saat ini karena peserta didik masih dapat melakukan praktikum tanpa harus ke sekolah dengan menggunakan praktikum virtual.

Guru perlu menyusun perangkat pembelajaran yang memungkinkan peserta didik dapat mengeksplorasi pengetahuannya peserta didik, mengasah dalam berpikir kritis, mampu memilih model mengajar yang sesuai dengan materi yang diajarkan lalu memikirkan langkah-langkah efektif dalam proses pembelajaran.

Untuk peneliti lain yang ingin melakukan penelitian yang sama dalam kondisi *New Normal* diharapkan observasi lanjutan sebelum melakukan penelitian mengenai kondisi sekolah seperti aturan yang diterapkan di sekolah tersebut agar mampu menyesuaikan pada saat melakukan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Yance, R. D., Ramli, E., & Mufit, F. (2013). *Pengaruh Penerapan Model Project Based Learning (Pbl) Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa Kelas Xi Ipa Sma Negeri 1 Batipuh Kabupaten Tanah Datar. 1*(April), 48–54.
- [2] Kemendikbud. 2019. Buku Penilaian Berorientasi Higher Order Thinking Skills. Jakarta. Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan.
- [3] Kristanti, Y., Subiki, S., & Handayani, R. (2016). *Model Pembelajaran Berbantuan Proyek (Project Based Learning Model) Pada Pembelajaran Fisika Di SMA. Jurnal Pembelajaran Fisika Universitas Jember, 5*(2), 116319.
- [4] Sambite, F.C.,Mujasam, M.,Widyaningsih, S.W.,&Yusuf,I. (2019). *Penerapan Project Based Learning berbantuan Alat Peraga Sederhana untuk Meningkatkan HOTS Peserta Didik. Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika,7*(2),141. <https://doi.org/10.20527/bipf.v7i2.6310>.

- [5] Insyasiska, D., Zubaidah, S., & Susilo, H. (2015). *Pengaruh Project Based Learning Terhadap Motivasi Belajar, Kreativitas, Kemampuan Berpikir Kritis, Dan Kemampuan Kognitif Siswa Pada Pembelajaran Biologi*. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 7(1), 9–21. <https://doi.org/10.17977/um052v7i1p9-21>
- [6] Finkelstein, N., Adams, W., Keller, C., Perkins, K., & Wieman, C. (2006). the Physics Education Technology Project Team. HighTech Tools for Teaching Physics: the Physics Education Technology Project.//MERLOT Journal of Online Learning and Teaching, 2(3).
- [7] Prof.Dr.Sugiyono. (2019). *Metode penelitian Pendidikan (kuantitatif, kualitatif, kombinasi, R&D, dan penelitian Pendidikan)*. Bandung: Alfabeta,Cv.