

## **PENERAPAN KOOPERATIF STAD BERBANTUAN *PHET SIMULATION* UNTUK MENINGKATKAN MOTIVASI DAN HASIL BELAJAR PESERTA DIDIK**

**Wiji Wahyuningrum<sup>1)</sup> \*, Muhammad Zuhri<sup>2)</sup>**

<sup>1</sup>Bidang Studi Ilmu Pengetahuan Alam, Pendidikan Profesi Guru, Universitas Pancasakti Tegal. Jalan Halmahera Km. 1, Kota Tegal, Jawa Tengah, 52121 Indonesia.

<sup>2</sup>Guru Ilmu Pengetahuan Alam, UPTD SPF SMP N 2 Tegal. Jalan Menteri Supeno No. 3. Tegal Timur, Kota Tegal, Jawa Tengah, 52124 Indonesia

\* Korespondensi Penulis. E-mail: [wijiwahyuningrum@gmail.com](mailto:wijiwahyuningrum@gmail.com), Telp: +6283862382773

### **Abstrak**

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan motivasi dan hasil belajar peserta didik pada materi Getaran dan Gelombang menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe STAD berbantuan media *PhET simulation* di kelas VIII D SMPN 2 Tegal. Desain penelitian menggunakan Penelitian Tindakan Kelas dengan empat tahapan, yakni; perencanaan, pelaksanaan, observasi, dan refleksi. Penelitian dilaksanakan sebanyak dua siklus yang memuat lima pertemuan dan empat pertemuan. Data motivasi dan hasil belajar peserta didik diperoleh melalui instrumen angket dan soal pilihan ganda yang diberikan kepada peserta didik setiap akhir siklus. Hasil penelitian yang telah dilakukan memperlihatkan bahwa model pembelajaran kooperatif tipe STAD berbantuan media *PhET simulation* dapat meningkatkan motivasi dan hasil belajar peserta didik. Hal ini dibuktikan dengan adanya peningkatan skor rata-rata angket motivasi belajar dari 75,38% menjadi 83,31%, dan peningkatan ketuntasan rata-rata hasil belajar yang awalnya sebesar 34,38% menjadi 75%. Penelitian dihentikan pada siklus II dan dianggap telah selesai serta sudah menunjukkan indikator ketercapaian yang ditentukan.

**Kata kunci:** Pembelajaran Kooperatif, STAD, *PhET*, Motivasi Belajar, Hasil Belajar

### ***THE APPLICATION OF COOPERATIVE STAD ASSISTED BY PHET SIMULATION TO INCREASE STUDENTS' MOTIVATION AND LEARNING OUTCOME***

#### ***Abstract***

*The aim of this study is to increase students' motivation and learning outcomes in Vibration and Waves material using the STAD type cooperative learning model assisted by PhET simulation media in class VIII D SMPN 2 Tegal. The design of research uses Classroom Action Research with four stages, namely; planning, implementing, observing, and reflecting. The research was conducted in two cycles which contained five meetings and four meetings. The data of students' motivation and learning outcomes were obtained through questionnaires and multiple choice questions that given to students at the end of each cycle. The results of the research that has been done show that the STAD type cooperative learning model assisted by PhET simulation media can increase students' motivation and learning outcomes. This is evidenced by an increase in the average score of the learning motivation questionnaire from 75.38% to 83.31%, and an increase in the average completeness of learning outcomes from 34.38% to 75%. The research was stopped in cycle II and was considered to have been completed and had shown the specified indicators of achievement.*

**Keywords:** Cooperative Learning, STAD, *PhET*, Learning Motivation, Learning Outcomes

## 1. PENDAHULUAN

Faktor yang dapat mempengaruhi berlangsungnya proses pembelajaran terdiri atas faktor internal dan faktor eksternal. Minat dan bakat, kecerdasan emosional dan intelektual, dan motivasi untuk berprestasi termasuk ke dalam faktor internal. Sedangkan sarana dan prasarana, model dan metode pembelajaran, kurikulum, serta modalitas belajar peserta didik merupakan faktor eksternal (Slameto, 2010). Pada faktor eksternal, media pembelajaran memiliki peran dalam menentukan kualitas kegiatan belajar mengajar yang telah dilakukan, terutama pada era Revolusi Industri 4.0 yang menuntut adanya kolaborasi teknologi siber dengan teknologi otomatisasi dan tentunya memberikan banyak perubahan, salah satunya pada bidang pendidikan.

Proses pembelajaran yang menggunakan media berbasis teknologi merupakan inovasi dalam proses pembelajaran. Penggunaan media dalam kegiatan pembelajaran menjadi bagian yang paling utama selama pembelajaran berlangsung (Sadiman, 2009). Dengan demikian, hendaknya guru mampu mengemas pembelajaran dengan kreatif dan inovatif sehingga pembelajaran lebih menyenangkan. Pemilihan model dan metode pembelajaran yang selaras dengan materi, serta memanfaatkan teknologi secara optimal menjadi alternatif guru untuk mengemas pembelajaran yang menarik. Tindakan ini bertujuan untuk mendorong peserta didik agar antusias, aktif, dan bersemangat selama mengikuti kegiatan belajar mengajar serta dapat mendukung peserta didik untuk memahami dan mendalami materi.

Ilmu Pengetahuan Alam atau IPA ialah bidang mata pelajaran yang diwajibkan bagi peserta didik mulai jenjang SD sampai SMP yang mengutamakan untuk memberikan pemahaman langsung kepada peserta didik sehingga dapat mengembangkan kompetensinya untuk memahami serta menjelajahi alam sekitar. Menurut Suyidno, *et al.* dalam (Marpaung, *et al.*, 2021) menyatakan bahwa IPA khususnya materi fisika merupakan materi yang berhubungan dengan kemampuan peserta didik untuk melakukan penyelidikan terhadap sesuatu yang mampu mengembangkan keterampilannya dalam memecahkan permasalahan, memahami konsep, ataupun pengaplikasiannya.

Berdasarkan hasil Penilaian Tengah Semester tahun ajaran 2022/2023 khususnya pada mata pelajaran IPA, perolehan nilai peserta didik SMP N 2 Tegal tepatnya di kelas VIII D menunjukkan hasil yang masih rendah. Hal tersebut terlihat melalui perolehan nilai paling rendah yaitu 18 dan perolehan nilai paling tinggi 86, dengan nilai rata-rata 56,5. Batas tuntas pada tahun pelajaran tersebut untuk bidang IPA telah ditetapkan sebesar 80. Oleh karena itu, sebagian besar peserta didik masih memperoleh skor di bawah batas tuntas, di mana hanya empat peserta didik yang berhasil mencapai KKM, sementara 28 yang lainnya belum mampu mencapainya. Selain itu, pemahaman awal peserta didik terhadap materi IPA khususnya materi getaran dan gelombang juga menunjukkan nilai yang kurang memuaskan. Perolehan hasil *pretest*, menunjukkan bahwa rata-rata nilai peserta didik hanya mencapai 49,5. Dengan demikian berarti sebanyak 32 peserta didik belum mencapai batas tuntas.

Salah satu dari faktor yang menyebabkan rendahnya nilai peserta didik adalah kurangnya motivasi mereka untuk belajar IPA. Hal tersebut terlihat berdasarkan hasil

observasi, di mana tingkat motivasi peserta didik dalam mata pelajaran IPA hanya mencapai 55%. Berbagai alasan dapat menyebabkan kurangnya motivasi ini, seperti pemilihan metode serta model pembelajaran yang belum tepat dan menarik, jarang nya pelaksanaan praktikum, pemanfaatan teknologi yang belum optimal, serta kurangnya kegiatan permainan dalam proses pembelajaran. Selain itu, hasil wawancara membuktikan bahwa mereka juga kesulitan untuk memahami materi IPA, terutama saat mempelajari materi fisika. Semua faktor ini berkontribusi terhadap rendahnya pencapaian prestasi belajar yang mereka peroleh.

Perkembangan teknologi yang pesat telah memberikan kemudahan dalam mempelajari materi fisika melalui penggunaan media dengan pemanfaatan teknologi yang bertujuan untuk mempermudah proses pembelajaran. Pemanfaatan teknologi sebagai media pembelajaran merupakan inovasi yang sangat membantu peserta didik selama proses pembelajaran. Media yang bisa dijadikan alternatif peserta didik untuk mendukung perkembangan teknologi serta mempermudah pembelajaran fisika adalah media *Physics Education and Technology simulation*. Penelitian Kristianto, *et al.*, (2023) mengungkapkan bahwa aktivitas dan pemahaman terkait materi getaran, gelombang, dan bunyi mengalami peningkatan setelah dilakukan pembelajaran menggunakan *PhET* sebagai virtual praktikum.

Selain memilih media pembelajaran yang tepat, penting untuk merancang pengalaman belajar di dalam kelas agar menyenangkan sehingga dapat mengoptimalkan motivasi peserta didik dalam kegiatan pembelajaran. Kooperatif menjadi model pembelajaran yang terbukti memberikan dampak positif ketika digunakan dalam proses pembelajaran. Dengan menggabungkan kemajuan teknologi melalui penggunaan simulasi *PhET* dan pendekatan pembelajaran kooperatif, diharapkan proses pembelajaran IPA khususnya materi fisika akan menjadi lebih menarik, efektif, dan memberikan dukungan yang lebih baik bagi motivasi dan pemahaman konsep peserta didik.

STAD (Student Teams Achievement Divisions) merupakan jenis model *Cooperative Learning*. Model kooperatif tipe STAD hampir serupa dengan model kooperatif yang lain, namun terdapat perbedaan pada bagian akhir dari pembelajaran yang terdapat kuis. Pada model pembelajaran ini, peserta didik bekerja sama untuk mencari solusi dalam menyelesaikan masalah yang diberikan, dan guru berperan menjadi fasilitator yang memberikan bimbingan dan dukungan, sambil memberikan pertanyaan ataupun saran kepada peserta didik. Maka dari itu, pembelajaran kooperatif khususnya tipe STAD dinilai mampu mendorong keaktifan anak didik selama pembelajaran. Kolaborasi dalam tim, interaksi dengan teman sekelas, serta partisipasi aktif dalam pemecahan masalah menjadi kunci dalam pendekatan ini. Keaktifan peserta didik dalam pembelajaran menunjukkan tingkat minat belajar yang tinggi (Slameto, 2010).

Berdasarkan hal tersebut, peneliti berencana untuk melaksanakan PTK dengan tujuan meningkatkan motivasi dan hasil belajar peserta didik pada materi getaran dan gelombang. Penelitian akan memakai model pembelajaran kooperatif khususnya ialah

tipe STAD berbantuan *PhET simulation* dan dilaksanakan di kelas VIII D UPTD SPF SMP N 2 Tegal tahun ajaran 2022/2023.

## **2. METODE**

### **Jenis Penelitian**

Penelitian ini mengadopsi desain Penelitian Tindakan Kelas (PTK) di mana dalam penerapannya dilaksanakan secara berkolaborasi dengan guru pengampu bidang IPA khususnya kelas VIIID di UPTD SPF SMP N 2 Tegal.

### **Waktu dan Tempat Penelitian (setting penelitian)**

Penelitian berlangsung di UPTD SPF SMP N 2 Tegal yang berada di Jalan Menteri Supeno Nomor 3, Kejambon, Kecamatan Tegal Timur, Kota Tegal, Jawa Tengah. Waktu pelaksanaan penelitian berlangsung pada tahun pelajaran 2022-2023 tepatnya di semester II, dimulai dari tanggal 20 Maret 2023 hingga 10 April 2023.

### **Target/Subjek Penelitian**

Sasaran dari penelitian yang akan dilakukan yaitu peserta didik UPTD SPF SMP N 2 Tegal khususnya di kelas VIII D. Jumlah keseluruhan peserta didik dalam kelas ini adalah 32 anak, dengan jumlah anak laki-laki dan perempuan 16.

### **Prosedur**

Model yang akan diterapkan mengadopsi model Kemmis & Taggart dengan empat aspek utama, yakni: perencanaan atau *planning*, tindakan atau *acting*, pengamatan atau *observing*, dan yang terakhir ialah refleksi atau *reflecting* (Trianto, 2010). Dalam pelaksanaan penelitian, dilakukan dua siklus yang mana pada siklus I mencakup lima pertemuan serta siklus II mencakup empat pertemuan.

### **Data, Instrumen, dan Teknik Pengumpulan Data**

Penelitian yang dilaksanakan menggunakan dua alat pengumpulan data untuk menilai motivasi dan hasil belajar peserta didik. Teknik pengumpulan data berupa angket dan soal pilihan ganda objektif dengan 20 butir pertanyaan sebagai soal *pretest* dan *posttest*. Pengisian angket yang dilakukan oleh peserta didik digunakan untuk mengetahui motivasi belajar mereka pada bidang Ilmu Pengetahuan Alam, khususnya materi Getaran dan Gelombang. Angket diberikan sebelum memulai siklus pertama (pra siklus) dan pada akhir tindakan di setiap siklusnya. Selain itu, soal *pretest* berbentuk pilihan ganda objektif diberikan kepada peserta didik untuk menilai kemampuan kognitif awal mereka sebelum penelitian dimulai (pra siklus), sementara soal *posttest* berfungsi untuk mengevaluasi hasil belajar mereka setelah dilaksanakan perlakuan pada setiap siklus.

### **Teknik Analisis Data**

Perolehan data penelitian yang diperoleh akan dianalisis dengan teknik berbeda untuk dua jenis data yang dikumpulkan. Perolehan data hasil belajar dilakukan analisis menggunakan deskriptif komparatif dengan membandingkan nilai tes antara siklus pertama dengan siklus kedua, lalu dilakukan refleksi. Sementara data angket motivasi belajar dianalisis secara kuantitatif yang mana setelah mengkaji respon pada angket yang telah diisi, langkah berikutnya adalah memberikan skor pada setiap pernyataan yang terdapat dalam angket.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebelum tindakan dilakukan, peneliti mendapatkan nilai hasil belajar peserta didik berdasarkan nilai PTS II, dengan hasil ketuntasan peserta didik yang hanya mencapai rata-rata 12,5%. Selain itu, peneliti juga melakukan kegiatan pra siklus pada materi yang akan diberikan tindakan yaitu materi Getaran dan Gelombang. Guna memahami kemampuan kognitif awal peserta didik terhadap materi tersebut, peneliti menjalankan *pretest*. Setelah melakukan *pretest*, terungkap bahwa hasil belajar khusus pokok bahasan Getaran dan Gelombang masih jauh di bawah KKM, karena tidak adanya peserta didik yang mampu mencapai nilai batas tuntas.

Selanjutnya, untuk mengetahui motivasi belajar sebelum pelaksanaan siklus, peneliti memberikan angket dengan delapan dimensi dan dua puluh butir pernyataan kepada peserta didik. Dari angket tersebut, peneliti mengetahui bahwa kondisi awal motivasi belajar yang dimiliki peserta didik masih kurang karena rata-rata motivasi belajar mereka hanya mencapai 55%. Walaupun skor rata-rata 55% termasuk dalam kategori sedang, namun skor tersebut mendekati ambang batas kriteria rendah sehingga dapat dianggap bahwa murid di kelas VIII D memiliki motivasi yang kurang dalam belajar.

Pada penelitian yang dilakukan, peneliti melaksanakan dua tahapan siklus. Siklus I dilaksanakan pertemuan sebanyak lima kali dan pada siklus kedua dilaksanakan sebanyak empat kali tatap muka. Selama pelaksanaan kegiatan belajar mengajar, guru membentuk beberapa kelompok secara heterogen, berdasarkan kemampuan kognitif peserta didik. Pada siklus pertama, peneliti membentuk lima kelompok, sedangkan pada siklus kedua, peneliti membentuk delapan kelompok. Selama kegiatan diskusi dilaksanakan, peneliti berperan menjadi fasilitator dan interaksi antara peserta didik, peneliti, dan sesama peserta didik terjadi secara aktif. Hal ini membuat proses berpikir peserta didik menjadi lebih optimal dan mendorong motivasi belajar karena mereka terlihat bersemangat dan terlibat dalam pembelajaran bersama teman-teman sebayanya. Keaktifan peserta didik di kelas juga selaras dengan perspektif Anderson dan Piaget (sebagaimana diungkapkan oleh Anita Lie, 2007) yang menyatakan bahwa belajar merupakan aktivitas yang dilaksanakan peserta didik, bukan sekadar menerima pengetahuan secara pasif dari guru.

Pada siklus I, terlihat bahwa indikator keberhasilan belum tercapai dengan bukti ketuntasan hasil belajar yang diperoleh peserta didik hanya mencapai 34,38%, dan tingkat motivasi belajar mereka mencapai 75,38%. Belum terpenuhinya indikator keberhasilan yang dicapai pada siklus pertama disebabkan oleh beberapa hal yang belum dilaksanakan secara maksimal. Beberapa faktor yang mempengaruhi hal tersebut yakni: (1) kerjasama dalam kelompok belum berjalan secara optimal karena kelompok terlalu banyak anggota, sehingga beberapa peserta didik tidak aktif berperan dalam kelompoknya, (2) pengalokasian waktu pada setiap tahap pembelajaran masih kurang efektif, sehingga diskusi kelompok berlangsung cepat dan tidak semua anggota kelompok mendapatkan kesempatan untuk menyajikan hasil diskusi mereka, (3) kurangnya motivasi yang diberikan kepada peserta didik, dan (4) pemberian materi yang terlalu cepat. Maka dari itu, sebagai langkah lanjutan, peneliti memutuskan untuk

melakukan tindakan lebih lanjut guna mencapai target yang diharapkan, serta menerapkan rekomendasi perbaikan dari refleksi pada siklus sebelumnya.

Pada pelaksanaan tindakan di siklus berikutnya, hasil refleksi dari siklus sebelumnya telah menunjukkan perubahan positif sesuai rekomendasi yang sudah direncanakan. Pada pelaksanaan siklus kedua peneliti telah melakukan perubahan kelompok berdasarkan hasil belajar yang diperoleh pada siklus sebelumnya. Anggota kelompok kini terdiri dari empat peserta didik yang telah dikelompokkan secara heterogen berdasarkan perolehan hasil belajar pada siklus sebelumnya. Tidak hanya itu, guru juga tetap mengingatkan peserta didik untuk bekerja sama memecahkan permasalahan yang terdapat dalam LKPD, karena kerjasama dalam kelompok merupakan inti dari pembelajaran kooperatif. Peneliti juga telah memberikan batasan waktu yang lebih terperinci untuk setiap kegiatan yang dilaksanakan oleh peserta didik saat pembelajaran berlangsung, sehingga semua tahapan dalam pembelajaran dapat dilaksanakan secara optimal.

Pada tahap pelaksanaan siklus kedua, peserta didik diberikan motivasi tambahan dengan menghadirkan game dan kuis, sehingga peserta didik memiliki motivasi untuk ikut andil dalam kegiatan belajar mengajar. Pemberian motivasi termasuk dalam proses pembelajaran model kooperatif tipe STAD. Peneliti juga memberikan materi secara pelan dan bertahap agar peserta didik lebih memahaminya.

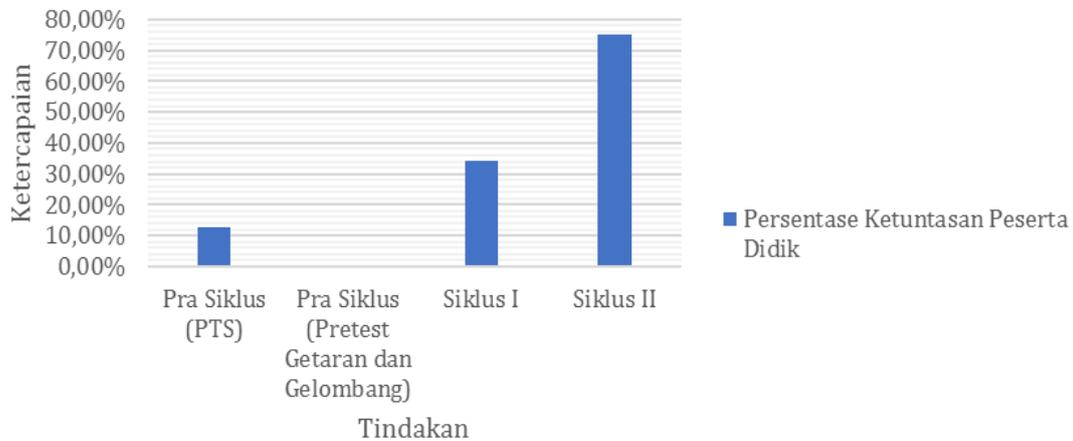
Setelah menyelesaikan tindakan siklus II, hasil evaluasi memperlihatkan peningkatan motivasi belajar yang dapat dilihat dari perolehan skor angket pada siklus pertama dan kedua. Peningkatan motivasi belajar tersebut terbukti dari adanya peningkatan rata-rata skor angket, yaitu dengan perolehan pada siklus pertama sebesar 75,38% yang termasuk dalam kategori sedang, menjadi 83,31% yang berada pada kategori tinggi. Perkembangan rata-rata motivasi belajar yang diperoleh peserta didik ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Peningkatan Rata-rata Motivasi Belajar Belajar Peserta Didik

Hasil pada penelitian yang diperoleh mendukung hasil temuan riset sebelumnya oleh Sari, *et al.*, (2021), yang menemukan bahwa motivasi belajar pada pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam yang dihasilkan peserta didik dengan menggunakan media *PhET* terjadi peningkatan yang signifikan. Temuan tersebut juga didukung oleh penelitian Harum, *et al.*, (2017), yang menyatakan bahwa terdapat respon positif peserta didik di mana mereka memiliki minat dan tertarik mengikuti

pembelajaran setelah menggunakan media *PhET simulation*. Selain terjadinya peningkatan motivasi belajar yang dimiliki peserta didik, hasil belajar mereka juga mengalami perubahan yang positif dengan perolehan nilai rata-rata ketuntasan peserta didik dari 34,38% menjadi 75%, sebagaimana ditampilkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Peningkatan Rata-rata Hasil Belajar Peserta Didik

Terjadinya peningkatan tersebut selaras dengan penelitian Prihatiningtyas (2013) yang menunjukkan bahwa pemanfaatan *PhET simulation* selama proses belajar mengajar mampu menumbuhkan semangat dan minat peserta didik untuk melaksanakan eksperimen, yang akan mempengaruhi pada perolehan hasil belajar mereka sehingga menjadi lebih baik. Temuan tersebut sesuai dengan penelitian Nurhayati *et al.*, (2014) yang menyatakan bahwasanya pemanfaatan media *PhET simulation* untuk kegiatan pembelajaran menunjukkan dampak positif terhadap hasil belajar dengan adanya peningkatan nilai setelah menerapkan media *PhET simulation* dibandingkan dengan metode konvensional.

Setelah melihat hasil tindakan tersebut, peneliti memberhentikan siklus karena indikator keberhasilan sudah tercapai dengan syarat skor motivasi belajar mencapai minimal 80% dan hasil belajar peserta didik mencapai minimal 70%. Jadi, dapat dianggap bahwa penerapan model kooperatif khususnya tipe STAD berbantuan media *PhET simulation* telah memberikan dampak yang positif terhadap motivasi dan hasil belajar. Hal demikian juga selaras dengan temuan Lenny, *et al.*, (2022) yang menemukan bahwa penggunaan media *PhET simulation* dalam pembelajaran pada bab listrik dinamis mampu mengoptimalkan motivasi belajar peserta didik dengan perolehan skor berada pada kategori kuat.

Temuan lain yang mendukung adalah penelitian Hapsari, *et al.*, (2022) yang menunjukkan peningkatan pada motivasi dan hasil belajar yang diperoleh peserta didik ketika mengikuti kegiatan pembelajaran menggunakan LKPD memanfaatkan simulasi *PhET* dari pada setelah mengikuti pembelajaran menggunakan LKPD dari buku paket. Penelitian Safarati (2019) juga mendukung hasil penelitian ini, dengan menemukan adanya peningkatan aktivitas dan kemampuan kognitif peserta didik pada pokok bahasan fluida statis dengan mengaplikasikan model kooperatif tipe STAD berbantuan *PhET simulation*.

#### 4. SIMPULAN

##### Simpulan

Kesimpulan dari PTK ini ialah:

1. Penggunaan model kooperatif tipe STAD dalam pembelajaran dengan berbantuan *PhET simulation* terbukti meningkatkan motivasi belajar peserta didik. Hasil angket motivasi siklus pertama memperlihatkan rata-rata skor sebesar 75,38% yang termasuk kategori "sedang", sedangkan pada siklus kedua menunjukkan perolehan rata-rata skor motivasi belajar sebesar 83,31% yang sudah masuk pada kategori "tinggi".
2. Penggunaan model pembelajaran kooperatif tipe STAD berbantuan *PhET simulation* juga mampu mengoptimalkan hasil belajar peserta didik kelas VIII D dengan perolehan rata-rata ketuntasan pada siklus pertama sebesar 34,38% dan pada siklus kedua meningkat menjadi 75%.

##### Saran

1. Bagi guru, terutama guru pengampu mata pelajaran IPA di SMPN 2 Tegal, untuk mempertimbangkan penggunaan model pembelajaran STAD berbantuan *PhET simulation* sebagai alternatif untuk diterapkan dalam proses pembelajaran.
2. Bagi peneliti berikutnya, diharapkan untuk melanjutkan penelitian seputar penerapan model kooperatif tipe STAD dalam pembelajaran dengan penggunaan media yang lebih menarik dan menerapkannya pada konsep atau mata pelajaran lain. Penelitian-penelitian berikutnya dapat mengeksplorasi kemungkinan penggunaan media yang inovatif dan menarik guna meningkatkan efektivitas pembelajaran dalam berbagai konteks pendidikan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Anita Lie. (2007). *Cooperatif Learning Mempraktikkan Coopertif Learning di Ruang-Ruang Kelas*. Jakarta: PT Grasindo.
- Arsyad, A. (2016). *Media Pembelajaran* (Edisi Revisi). Jakarta: PT. Grafindo Persada.
- Hapsari, C., M., Riva, I., Rina., R. (2022). Penerapan Lkpd Berbantuan Simulasi *PhET* untuk Meningkatkan Motivasi dan Hasil Belajar Kognitif IPA Peserta Didik SMP. *Jurnal Pendidikan Sains dan Matematika*. 10(1)
- Harum, C. L., Tarmizi, T., & Hamid, A. (2017). | 1 penerapan model pembelajaran generatif berbantu simulasi physics education technology (*PhET*) untuk meningkatkan hasil belajar siswa. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Fisika*, 2(1), 1-10.
- Kristianto, K., Oktavianus Ama Ki'i, dan Edigius Dewa. (2023). Penerapan Simulasi *PhET* sebagai Virtual Laboratorium Pada Materi Getaran, Gelombang, dan Bunyi dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Aktivitas Belajar Peserta Didik Kelas VIII SMP Negeri 3 Kupang. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Fisika UNWIRA*. 1(1)
- Kusumah, Wijaya dan Dedi Dwigatama. (2010). *Mengenal Penelitian Tindakan Kelas*. Jakarta: PT Indeks
- Lenny, P., Subiki., Bambang, S. (2022). Pengaruh Media *PhET Simulation* Terhadap Motivasi Dan Hasil Belajar Fisika Siswa SMK. *Jurnal Pendidikan Fisika*. 11(2)
- Marpaung, Rahel Rahuella, Nabeela Rahma Noor Aziz, Mia Dewi Purwanti, Putri Nabila Sasti, and Dandan Luhur Saraswati. (2021). Penggunaan Laboratorium Virtual

- PhET Simulation Sebagai Solusi Praktikum Waktu Paruh. *Journal of Teaching and Learning Physics*. 6 (2)
- Musa, S., Z. Arifin, dan B. Asdam. (2018). Pelatihan Desain Dan Pengembangan Media Dan Teknologi Pembelajaran Di Desa Pitue, Kecamatan Ma'rang, Kabupaten Pangkep, Sulawesi Selatan. In *Prosiding Seminar Nasional Pengabdian Kepada Masyarakat 2018 (Senmaster 2018)* pp. 207-215. Universitas Terbuka.
- Nurhayati, N., Fadilah, S., & Mutmainah, M. (2014). Penerapan metode demonstrasi berbantu media animasi software *PhET* terhadap hasil belajar siswa dalam materi listrik dinamis kelas X Madrasah Aliyah Negeri 1 Pontianak. *Jurnal Penelitian Fisika dan Aplikasinya (JPFA)*, 4(2), 1-7.
- Prihatiningtyas, S., Prastowo, T., & Jatmiko, B. (2013). Implementasi simulasi *PhET* dan KIT sederhana untuk mengajarkan keterampilan psikomotor siswa pada pokok bahasan alat optik. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 2(1).
- Sadiman., dkk. (2009). *Media Pendidikan Pengertian Pengembangan dan pemanfaatan*, Jakarta: PT. Raja Grafindo persada
- Safarati, Nanda. (2019). Penerapan Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD Menggunakan Media Simulasi *PhET* Untuk Meningkatkan Kemampuan Kognitif Siswa. *Jurnal Pendidikan Almuslim*. 7(1)
- Sari, M. P., Indrawati, I., & Budiarmo, A. S. (2021). Pengaruh Pembelajaran IPA Berbasis PhET Terhadap Motivasi dan HOTS Siswa SMP. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 6(2), 65–71. <https://doi.org/https://doi.org/10.22437/edufisika.v6i2.12546>
- Slameto. (2010). *Belajar dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Trianto. (2010). *Panduan Lengkap Penelitian Tindakan Kelas (Classroom Action Research) Teori & Praktik*. Jakarta: Prestasi Pustaka Publisher.

## **PROFIL SINGKAT**

Wiji Wahyuningrum lahir di Kebumen 25 Mei 1997. Menempuh pendidikan S1 Jurusan Ilmu Pengetahuan Alam di Universitas Negeri Semarang pada 2015-2019 dan saat ini sedang menempuh program Pendidikan Profesi Guru di Universitas Pancasakti Tegal.