

## Dampak Penerapan Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD terhadap Keterampilan Kolaborasi dan Hasil Belajar Siswa dalam Mata Pelajaran Fisika

<sup>1</sup>Saiful Prayogi, <sup>2</sup>Roniati Sukaisih, <sup>1</sup>Muhali, <sup>1\*</sup>Muhammad Asy'ari

<sup>1</sup>Fakultas Sains Teknik dan Terapan, Universitas Pendidikan Mandalika, Jl. Pemuda No. 59A  
Mataram, Indonesia

<sup>2</sup>Madrasah Aliyah Negeri 3 Lombok Tengah, Indonesia

\*Corresponding Author e-mail: [muhammadasyari@undikma.ac.id](mailto:muhammadasyari@undikma.ac.id)

Received: February 2024; Revised: June 2024; Published: July 2024

### Abstrak

Penelitian ini mengkaji dampak penerapan model pembelajaran kooperatif tipe Student Teams-Achievement Divisions (STAD) terhadap keterampilan kolaborasi dan hasil belajar siswa dalam mata pelajaran fisika di tingkat sekolah menengah. Penelitian dilaksanakan dalam dua siklus, yang melibatkan 21 siswa kelas X MAN 3 Lombok Tengah. Pada Siklus I, hasil belajar kognitif menunjukkan bahwa hanya 38% siswa yang mencapai ketuntasan dengan nilai rata-rata 57,43. Namun, setelah penerapan model STAD pada Siklus II, terjadi peningkatan signifikan dengan 86% siswa mencapai ketuntasan dan nilai rata-rata meningkat menjadi 89,62. Selain itu, keterampilan kolaborasi siswa meningkat dari 56% pada Siklus I menjadi 74% pada Siklus II. Hasil ini menunjukkan bahwa model STAD efektif dalam meningkatkan keterampilan kolaborasi dan pemahaman konsep fisika yang kompleks. Penelitian ini menegaskan pentingnya pembelajaran kooperatif dalam pendidikan fisika, serta peran guru sebagai fasilitator dalam menciptakan lingkungan belajar yang kolaboratif dan mendukung.

**Kata kunci:** STAD, pembelajaran kooperatif, keterampilan kolaborasi, pendidikan fisika, hasil belajar

### *The Impact of the STAD Cooperative Learning Model on Students' Collaboration Skills and Academic Achievement in Physics*

#### Abstract

This study examines the impact of implementing the Student Teams-Achievement Divisions (STAD) cooperative learning model on students' collaboration skills and learning outcomes in high school physics. The research was conducted over two cycles, involving 21 tenth-grade science students at MAN 3 Center Lombok. In Cycle I, cognitive learning outcomes showed that only 38% of students achieved mastery with an average score of 57.43. However, after applying the STAD model in Cycle II, there was a significant improvement, with 86% of students achieving mastery and the average score increasing to 89.62. Additionally, students' collaboration skills improved from 56% in Cycle I to 74% in Cycle II. These results indicate that the STAD model is effective in enhancing both collaboration skills and the understanding of complex physics concepts. This study underscores the importance of cooperative learning in physics education and the role of teachers as facilitators in creating a collaborative and supportive learning environment.

**Keywords:** STAD, cooperative learning, collaboration skills, physics education, learning outcomes

**How to Cite:** Prayogi, S., Sukaisih, R., Muhali, M., & Asy'ari, M. (2024). Dampak Penerapan Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD terhadap Keterampilan Kolaborasi dan Hasil Belajar Siswa dalam Mata Pelajaran Fisika. *Journal of Authentic Research*, 3(2), 156-173. <https://doi.org/10.36312/jar.v3i2.2126>



<https://doi.org/10.36312/jar.v3i2.2126>

Copyright© 2024, Prayogi et al.

This is an open-access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) License.



## PENDAHULUAN

Keterampilan kolaborasi dan pemahaman konsep dalam pendidikan fisika memegang peranan yang sangat penting, terutama dalam konteks pembelajaran abad ke-21. Seiring dengan berkembangnya lanskap pendidikan, kebutuhan untuk membekali siswa dengan pemahaman yang kuat terhadap konsep-konsep fisika serta kemampuan untuk berkolaborasi secara efektif dengan rekan sebaya semakin menjadi prioritas utama. Literasi terhadap kolaborasi dan konsep dalam fisika ini tidak hanya berfungsi untuk meningkatkan pemahaman akademik tetapi juga

mempersiapkan siswa untuk menghadapi tantangan global di masa depan. Keterampilan kolaborasi merupakan aspek esensial dalam proses pembelajaran fisika. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa lingkungan pembelajaran kolaboratif dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam berkomunikasi, memecahkan masalah, dan berpikir kritis, yang semuanya merupakan komponen vital dalam pendidikan fisika yang efektif (Dewi et al., 2023; Hidayah et al., 2022; Putri et al., 2023). Sebagai contoh, integrasi platform e-learning dan pendekatan berbasis STEM terbukti secara signifikan meningkatkan keterampilan kolaborasi di kalangan siswa sekolah menengah, menunjukkan bahwa teknologi dapat menjadi fasilitator yang efektif dalam pengalaman pembelajaran kooperatif (Hidayah et al., 2022). Selain itu, model pembelajaran berbasis proyek telah diidentifikasi sebagai metode yang ampuh untuk mendorong kolaborasi, karena mengharuskan siswa bekerja sama dalam memecahkan masalah nyata, yang pada gilirannya meningkatkan pemahaman mereka terhadap konsep-konsep fisika (Dewi et al., 2023; Putri et al., 2023).

Selain kolaborasi, pemahaman konseptual dalam fisika sangat penting. Pemahaman yang mendalam terhadap konsep-konsep dasar memungkinkan siswa untuk menerapkan pengetahuan mereka dalam berbagai konteks, baik dalam lingkungan akademis maupun profesional. Studi menunjukkan bahwa strategi pembelajaran berbasis inkuiri, yang mengutamakan keterlibatan dan eksplorasi siswa, dapat meningkatkan pemahaman konseptual dalam fisika (Rahayu & Wibowo, 2023; I. N. Sari et al., 2023). Pendekatan ini tidak hanya membantu siswa menginternalisasi ide-ide kompleks tetapi juga mendorong mereka untuk berpikir kritis dan kreatif, yang merupakan bagian integral dari proses ilmiah (Rahayu & Wibowo, 2023). Pengembangan keterampilan berpikir kritis ini memiliki kaitan erat dengan kemampuan siswa untuk berkolaborasi secara efektif, karena kedua keterampilan ini membutuhkan kemampuan untuk menganalisis informasi, mengevaluasi berbagai perspektif, dan mensintesis pengetahuan (Hidayati et al., 2023).

Hubungan antara keterampilan kolaborasi dan pemahaman konseptual sangat jelas terlihat dalam konteks pendidikan fisika. Lingkungan pembelajaran kolaboratif mendorong siswa untuk mengartikulasikan pemahaman mereka, menantang ide-ide satu sama lain, dan secara kolektif membangun pengetahuan (Rahmadi et al., 2023; Sinensis et al., 2022). Proses ini tidak hanya memperdalam pemahaman konseptual mereka tetapi juga membangun rasa kebersamaan dan tanggung jawab bersama terhadap pembelajaran. Misalnya, penelitian telah menunjukkan bahwa siswa yang terlibat dalam aktivitas pemecahan masalah secara kolaboratif menunjukkan tingkat penguasaan konsep yang lebih tinggi dibandingkan dengan mereka yang bekerja secara individu (Xiang & Han, 2021). Temuan ini menekankan pentingnya mengintegrasikan praktik kolaboratif ke dalam kurikulum fisika untuk meningkatkan hasil belajar, baik secara individu maupun kolektif.

Lebih lanjut, pengembangan keterampilan abad ke-21, termasuk kolaborasi dan berpikir kritis, semakin diakui sebagai hal yang esensial untuk mempersiapkan siswa menghadapi tantangan masa depan. Penekanan pada keterampilan-keterampilan ini dalam kerangka pendidikan mencerminkan pemahaman yang lebih luas tentang kompetensi yang dibutuhkan di dunia yang terus berubah dengan cepat (Hidayatulloh & Ashoumi, 2022; Marmoah et al., 2022). Oleh karena itu, para pendidik didorong untuk mengadopsi strategi pedagogis yang tidak hanya mentransfer

pengetahuan tetapi juga mengembangkan keterampilan yang diperlukan untuk kolaborasi dan pemecahan masalah yang efektif dalam konteks ilmiah (Hidayati et al., 2023). Perubahan ini membutuhkan evaluasi ulang terhadap metode pengajaran tradisional dengan lebih mengutamakan metode yang mendorong keterlibatan aktif dan pengalaman pembelajaran kolaboratif.

Peningkatan tren penggunaan metode pembelajaran aktif, khususnya strategi pembelajaran kooperatif seperti model Student Teams Achievement Divisions (STAD), telah menarik perhatian yang signifikan dalam penelitian pendidikan. Pendekatan ini menekankan kolaborasi antar siswa, menciptakan lingkungan di mana mereka dapat berinteraksi secara aktif dengan materi pelajaran dan saling mendukung dalam proses belajar (Hidayati et al., 2023). Model STAD secara khusus telah terbukti meningkatkan hasil belajar siswa di berbagai mata pelajaran, termasuk fisika.

Permasalahan utama dalam pendidikan fisika di sekolah menengah adalah rendahnya tingkat pemahaman siswa terhadap materi yang diajarkan serta keterampilan kolaborasi yang kurang berkembang. Meskipun fisika merupakan mata pelajaran wajib, banyak siswa masih merasa kesulitan dalam memahami konsep-konsep fisika yang abstrak, seperti yang terlihat di MAN 3 Lombok Tengah, di mana nilai rata-rata siswa dalam mata pelajaran fisika berada di bawah Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM). Dari total siswa kelas X, hanya 30% yang mampu mencapai nilai di atas 65, yang menunjukkan bahwa 70% siswa masih mengalami kesulitan dalam menguasai materi fisika tersebut. Hal ini mengindikasikan bahwa metode pengajaran konvensional yang saat ini digunakan kurang efektif dalam membantu siswa memahami materi dan mengembangkan keterampilan kolaborasi siswa (Kumar et al., 2016; Sun et al., 2023).

Metode pengajaran tradisional yang umumnya berpusat pada guru dengan pendekatan ceramah sering kali dikritik karena tidak mampu meningkatkan keterlibatan siswa dan hasil belajar secara keseluruhan. Dalam metode ini, siswa cenderung pasif sebagai penerima informasi, yang menghambat pengembangan keterampilan penting seperti kolaborasi dan berpikir kritis (Kolesnikova, 2016; Kumar et al., 2016; Sun et al., 2023). Kurangnya interaksi dan keterlibatan aktif dalam pembelajaran menyebabkan siswa hanya memiliki pemahaman yang dangkal terhadap materi, yang pada gilirannya mempengaruhi kemampuan mereka untuk berkolaborasi dan menerapkan pengetahuan dalam konteks praktis (Cheng et al., 2023; França & Campos, 2021).

Sebagai solusi atas permasalahan ini, model pembelajaran kooperatif tipe Student Teams Achievement Divisions (STAD) diusulkan sebagai pendekatan yang efektif untuk meningkatkan keterampilan kolaborasi dan hasil belajar siswa dalam mata pelajaran fisika. Model STAD menekankan pentingnya kerja sama tim dan keterlibatan aktif siswa dalam proses pembelajaran, yang sangat berbeda dengan pendekatan konvensional yang lebih terpusat pada guru. Penelitian menunjukkan bahwa penerapan model STAD dapat menciptakan lingkungan belajar yang lebih dinamis dan mendukung pengembangan keterampilan kolaborasi siswa, yang pada akhirnya akan meningkatkan pemahaman mereka terhadap konsep-konsep fisika yang kompleks (Ardiyani et al., 2018; Tamam & Nurhikmah, 2023).

Siswa diorganisir dalam kelompok-kelompok kecil yang heterogeny dalam pembelajaran menggunakan model STAD. Di mana, keberhasilan masing-masing

siswa bergantung pada kesuksesan kelompoknya. Hal ini mendorong siswa untuk saling membantu dan bekerja sama dalam memahami materi pelajaran, sehingga tidak hanya meningkatkan keterampilan sosial mereka tetapi juga menciptakan rasa kebersamaan dan tanggung jawab bersama dalam belajar (Setiyaningsih & Sujarwo, 2023; Syahbuddin et al., 2022). Model ini juga mendorong akuntabilitas individu, di mana setiap siswa diharapkan untuk berkontribusi secara aktif dalam kelompoknya, yang pada akhirnya akan meningkatkan motivasi dan keterlibatan mereka dalam pembelajaran (Ginanjar et al., 2021; Jufrida et al., 2021). Model pembelajaran kooperatif tipe STAD telah banyak diteliti dalam berbagai konteks subjek, menunjukkan efektivitasnya dalam meningkatkan keterampilan kolaborasi dan hasil belajar. Satu penelitian penting yang dilakukan oleh Syahbuddin et al. (2022) meneliti penerapan model STAD dalam lingkungan perguruan tinggi dan fokus pada dampaknya terhadap keterampilan sosial siswa. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa model STAD memfasilitasi pengembangan interaksi sosial di antara rekan sejawat, yang pada akhirnya meningkatkan keterampilan kolaboratif dan meningkatkan keterlibatan siswa secara keseluruhan. Temuan ini sejalan dengan prinsip utama model STAD yang menekankan kerja tim dan dukungan bersama sehingga menciptakan dinamika sosial yang lebih baik di dalam kelas.

Dalam ranah pendidikan bahasa, penelitian yang dilakukan oleh Nisa dan Sari (2019) mengeksplorasi efektivitas model STAD dalam meningkatkan keterampilan menulis di kalangan siswa bahasa Inggris. Hasil penelitian mereka mengindikasikan bahwa pendekatan STAD secara signifikan meningkatkan motivasi dan pemahaman siswa terhadap konsep-konsep menulis, terutama bagi mereka yang memiliki gaya belajar visual dan auditori. Studi ini menyoroti fleksibilitas model STAD dalam memenuhi preferensi belajar yang berbeda sekaligus mendorong kolaborasi antar siswa. Efektivitas model STAD juga telah dikonfirmasi dalam konteks pendidikan jasmani. Misalnya, sebuah studi yang dilakukan oleh Yulianti (2024) membandingkan model STAD dengan metode pengajaran konvensional dalam mengajarkan teknik dasar voli. Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa yang berpartisipasi dalam model STAD menunjukkan hasil belajar yang lebih tinggi dan keterampilan kerja sama tim yang lebih baik dibandingkan dengan mereka yang berada dalam pengaturan tradisional. Temuan ini menekankan kemampuan model STAD untuk mempromosikan pencapaian akademik dan keterampilan kolaborasi yang penting dalam lingkungan praktis.

Penelitian lain yang dilakukan oleh Setiyaningsih dan Sujarwo (2023) mengeksplorasi dampak model STAD pada hasil belajar dan keterampilan kolaborasi siswa sekolah dasar. Penelitian mereka menunjukkan bahwa model STAD yang didukung oleh lembar kerja siswa ilmiah secara signifikan meningkatkan kinerja akademik dan kemampuan kolaboratif siswa. Hasil ini memperkuat gagasan bahwa lingkungan pembelajaran kooperatif yang terstruktur dapat menghasilkan hasil pendidikan yang lebih baik. Dalam pendidikan matematika, Kandasamy et al. (2021) melakukan penelitian yang menilai efektivitas model STAD berdasarkan Modul Aplikasi Pendidikan Seni. Mereka menemukan bahwa siswa yang diajarkan menggunakan model STAD menunjukkan tingkat pencapaian yang lebih tinggi dan sikap yang lebih positif terhadap pembelajaran dibandingkan dengan mereka yang diajarkan melalui metode tradisional. Ini menunjukkan bahwa model STAD tidak

hanya meningkatkan kinerja akademik tetapi juga menumbuhkan lingkungan belajar yang lebih positif dan kondusif untuk kolaborasi.

Selanjutnya, penelitian oleh Rahmawati et al. (2024) tentang pengaruh model STAD terhadap kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar sains mengungkapkan peningkatan signifikan dalam keterlibatan siswa dan pemahaman mereka terhadap konsep-konsep ilmiah yang kompleks. Studi ini mengilustrasikan efektivitas model dalam mempromosikan keterampilan berpikir tingkat tinggi di samping kolaborasi. Dalam konteks yang lebih luas, penelitian yang menggabungkan model STAD dengan Pembelajaran Berbasis Proyek (PjBL) untuk mengatasi tantangan pembelajaran di sekolah dasar menunjukkan hasil yang positif. Pendekatan inovatif ini menunjukkan bahwa integrasi STAD dengan PjBL tidak hanya meningkatkan hasil belajar siswa tetapi juga meningkatkan kolaborasi dan motivasi di kalangan siswa (Soomro & Arain, 2023). Studi ini mencontohkan adaptabilitas model STAD dalam berbagai kerangka pendidikan.

Model STAD berfokus pada akuntabilitas individu dalam pengaturan kelompok, yang mendorong siswa untuk bertanggung jawab atas pembelajaran mereka dan rekan-rekan mereka. Aspek ini sangat penting dalam pendidikan fisika, di mana pemecahan masalah secara kolaboratif sering kali diperlukan. Penelitian menunjukkan bahwa siswa yang bertanggung jawab atas kontribusi mereka dalam kerja kelompok lebih mungkin terlibat aktif dalam diskusi dan mendukung rekan-rekannya dalam menguasai konsep-konsep yang kompleks (Winanti, 2023). Akuntabilitas ini menumbuhkan budaya kerja sama dan saling menghormati di antara siswa, yang merupakan kunci untuk pembelajaran yang efektif. Kebutuhan akan penelitian lebih lanjut yang berfokus pada subjek fisika, khususnya dalam konteks siswa sekolah menengah, terlihat dari literatur yang ada tentang model STAD. Meskipun banyak penelitian telah mengeksplorasi efektivitas STAD dalam berbagai konteks pendidikan, masih ada kesenjangan yang signifikan dalam penelitian yang secara khusus menargetkan pendidikan fisika di tingkat sekolah menengah. Diskusi ini mensintesis penelitian yang relevan dan menyoroti perlunya penyelidikan yang lebih terfokus.

Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi dampak penerapan model pembelajaran kooperatif tipe Student Teams-Achievement Divisions (STAD) terhadap keterampilan kolaborasi dan hasil belajar siswa dalam mata pelajaran fisika. Secara khusus, penelitian ini berfokus pada pengukuran peningkatan keterampilan kolaborasi siswa setelah penerapan model STAD, menilai dampak keterampilan kolaborasi yang ditingkatkan terhadap hasil belajar siswa dalam fisika, serta membandingkan hasil belajar siswa yang mengikuti pembelajaran STAD dengan siswa yang mengikuti metode pembelajaran konvensional. Penelitian ini juga bertujuan untuk menganalisis hubungan antara keterampilan kolaborasi dan pemahaman konsep fisika, serta mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi efektivitas STAD dalam meningkatkan keterampilan kolaborasi dan hasil belajar siswa (Hidayati et al., 2023; Setiyaningsih & Sujarwo, 2023).

Kebaruan dari penelitian ini terletak pada fokus mendalam terhadap keterampilan kolaborasi sebagai variabel utama yang dianalisis untuk memahami bagaimana keterampilan ini mempengaruhi pemahaman siswa terhadap konsep-konsep fisika yang kompleks. Meskipun model STAD telah banyak diteliti dalam berbagai mata pelajaran, penelitian ini berbeda karena menempatkan keterampilan

kolaborasi sebagai fokus utama, yang dieksplorasi secara spesifik dalam konteks pendidikan fisika di tingkat sekolah menengah. Pendekatan ini berbeda dari penelitian sebelumnya yang umumnya lebih menekankan pada hasil belajar secara keseluruhan tanpa menggali secara spesifik keterkaitan antara keterampilan kolaborasi dan pemahaman konseptual dalam fisika (Rahmawati et al., 2024; Xiang & Han, 2021). Selain itu, penelitian ini dibatasi pada siswa kelas X dengan fokus pada topik-topik spesifik dalam fisika seperti dinamika dan listrik, yang memberikan analisis lebih terfokus dan relevan dalam konteks pendidikan fisika. Hal ini penting mengingat bahwa banyak penelitian sebelumnya cenderung menggabungkan berbagai mata pelajaran atau tidak secara khusus menargetkan mata pelajaran sains dengan tuntutan pemahaman konseptual yang tinggi (Nizami, 2020; E. Sari et al., 2023). Penelitian ini juga memperluas wawasan tentang faktor-faktor yang mempengaruhi efektivitas STAD, seperti dinamika kelompok dan peran fasilitator, yang diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan terhadap pengembangan strategi pembelajaran yang lebih efektif dan kontekstual dalam pendidikan fisika di Indonesia. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya menawarkan pemahaman baru mengenai implementasi efektif model STAD tetapi juga berkontribusi pada literatur tentang pembelajaran kooperatif dalam konteks pendidikan sains, khususnya di sekolah menengah (Hidayati et al., 2023; Tamam & Nurhikmah, 2023).

## **METODE**

Penelitian ini menggunakan metode Penelitian Tindakan Kelas (PTK) yang dilaksanakan di MAN 3 Lombok Tengah. PTK dipilih karena memungkinkan peneliti untuk secara langsung mengamati dan merefleksikan proses pembelajaran di kelas guna memperbaiki praktik pengajaran dan hasil belajar siswa. Sesuai dengan pandangan Arikunto (2013), PTK bertujuan untuk meningkatkan kualitas pengajaran dengan melibatkan guru secara aktif dalam proses refleksi dan perbaikan pembelajaran.

### **Subjek Penelitian**

Subjek penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X yang berjumlah 21 siswa. Pemilihan kelas ini didasarkan pada rendahnya tingkat pemahaman siswa terhadap konsep-konsep fisika yang ditunjukkan oleh hasil belajar sebelumnya, di mana hanya 30% siswa yang berhasil mencapai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM). Penelitian ini berfokus pada upaya peningkatan keterampilan kolaborasi dan hasil belajar fisika siswa melalui penerapan model pembelajaran Student Teams-Achievement Divisions (STAD).

### **Instrumen Penelitian**

Instrumen utama dalam penelitian ini meliputi tes hasil belajar dan lembar observasi keterampilan kolaborasi. Tes hasil belajar disusun dalam bentuk soal esai yang dirancang untuk mengukur pemahaman siswa terhadap konsep-konsep fisika yang diajarkan. Tes ini telah divalidasi untuk memastikan keandalan dalam mengukur pemahaman konseptual siswa. Selain itu, lembar observasi digunakan untuk menilai keterampilan kolaborasi siswa selama proses pembelajaran berlangsung, dengan indikator seperti kemampuan berbagi informasi, kontribusi dalam diskusi kelompok, dan kemampuan menyelesaikan tugas bersama.

### **Prosedur Penelitian**

Penelitian ini dilakukan dalam dua siklus, dengan setiap siklus terdiri dari empat tahapan: perencanaan, tindakan, observasi, dan refleksi. Pada tahap perencanaan, guru menyiapkan materi pembelajaran yang sesuai dengan kurikulum fisika serta alat bantu yang diperlukan. Aktivitas kelompok dirancang untuk mendorong kolaborasi antar siswa, dengan penekanan pada pemahaman konsep-konsep fisika yang kompleks seperti dinamika dan listrik. Selain itu, soal-soal tes dan lembar observasi juga disiapkan untuk digunakan dalam mengukur hasil belajar dan keterampilan kolaborasi siswa.

Pada tahap tindakan, model STAD diterapkan dalam proses pembelajaran. Siswa dibagi menjadi kelompok-kelompok kecil yang heterogen berdasarkan kemampuan akademis mereka. Setiap kelompok bekerja sama untuk menyelesaikan tugas-tugas yang diberikan, dan saling membantu dalam memahami materi pelajaran. Guru berperan sebagai fasilitator yang memberikan bimbingan dan memantau aktivitas kelompok untuk memastikan keterlibatan aktif seluruh siswa. Tahap observasi melibatkan pengamatan terhadap aktivitas siswa selama pembelajaran, dengan fokus pada keterampilan kolaborasi dan partisipasi aktif mereka dalam kelompok. Lembar observasi digunakan untuk mencatat data mengenai interaksi antar siswa dan kontribusi mereka dalam kelompok. Observasi dilakukan secara sistematis untuk memastikan akurasi data yang dikumpulkan.

Setelah setiap siklus selesai, guru melakukan refleksi terhadap hasil pembelajaran dan keterampilan kolaborasi siswa. Refleksi ini bertujuan untuk mengidentifikasi kekuatan dan kelemahan dalam penerapan model STAD, serta merencanakan perbaikan strategi pembelajaran untuk siklus berikutnya. Data dari refleksi ini digunakan untuk menilai efektivitas model STAD dalam meningkatkan pemahaman konseptual dan keterampilan kolaborasi siswa.

### **Indikator Keberhasilan**

Keberhasilan penelitian ini diukur melalui beberapa parameter utama, termasuk ketuntasan belajar individu dan klasikal, serta peningkatan keterampilan kolaborasi. Ketuntasan individu diukur berdasarkan pencapaian nilai siswa yang dibandingkan dengan KKM (skor: 65), sementara ketuntasan klasikal dihitung sebagai persentase siswa yang mencapai nilai di atas KKM. Keberhasilan dalam siklus dianggap tercapai jika lebih dari 85% siswa mencapai ketuntasan. Peningkatan keterampilan kolaborasi diukur menggunakan lembar observasi yang mencakup indikator keterampilan kolaborasi. Peningkatan keterampilan kolaborasi diukur berdasarkan perbandingan hasil observasi antara siklus I dan siklus II.

### **Analisis Data**

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan teknik statistik deskriptif untuk melihat peningkatan yang terjadi dari siklus I ke siklus II. Analisis ketuntasan dilakukan untuk melihat persentase siswa yang mencapai ketuntasan belajar baik secara individu maupun klasikal, dan perbandingan hasil antara siklus I dan II dilakukan untuk melihat peningkatan keterampilan kolaborasi dan hasil belajar. Data ini digunakan untuk menilai efektivitas intervensi yang dilakukan pada siklus II. Kriteria penskoran keterampilan kolaborasi siswa dan ketercapaian pembelajaran merujuk kriteria-kriteria dan penskoran pada Table 1 dan Table 2.

**Tabel 1.** Penskoran Keterampilan Kolaborasi Siswa

Skor	Deskripsi	Indikator	Rentang skor	Persentase (%)	Kriteria
4	Sangat Baik	Siswa sangat aktif dalam berbagi informasi, selalu berkontribusi dalam diskusi, menyelesaikan tugas dengan sangat baik, menerima dan menerapkan masukan, serta memimpin kelompok dengan sangat efektif.	16-20	80-100%	Sangat Baik (Kolaborasi sangat efektif)
3	Baik	Siswa aktif berbagi informasi, sering berkontribusi dalam diskusi, menyelesaikan tugas dengan baik, menerima masukan dengan baik, dan menunjukkan kepemimpinan yang baik dalam kelompok.	11-15	55-79%	Baik (Kolaborasi efektif)
2	Cukup	Siswa kadang-kadang berbagi informasi, berkontribusi dalam diskusi, dan menyelesaikan tugas, tetapi ada kelemahan dalam menerima masukan dan kepemimpinan.	6-10	30-54%	Cukup (Kolaborasi memerlukan perbaikan)
1	Kurang	Siswa jarang berbagi informasi, minim berkontribusi dalam diskusi, kurang dalam menyelesaikan tugas, sulit menerima masukan, dan menunjukkan kepemimpinan yang lemah dalam kelompok.	1-5	0-29%	Kurang (Kolaborasi tidak efektif)

**Tabel 2.** Penskoran Keterlaksanaan Pembelajaran

Skor	Deskripsi	Indikator	Range Skor	Persentase (%)	Interpretasi
4	Sangat Baik	Guru sangat efektif dalam persiapan pembelajaran, pengelolaan kelompok, fasilitasi	16-20	80-100%	Sangat Baik (Pembelajaran sangat efektif)



Skor	Deskripsi	Indikator	Range Skor	Persentase (%)	Interpretasi
3	Baik	dan monitoring, interaksi dan umpan balik, serta evaluasi pembelajaran. Guru efektif dalam sebagian besar aspek, tetapi ada ruang untuk perbaikan dalam satu atau dua aspek.	11-15	55-79%	Baik (Pembelajaran efektif)
2	Cukup	Guru cukup efektif tetapi ada beberapa aspek yang membutuhkan peningkatan signifikan.	6-10	30-54%	Cukup (Pembelajaran memerlukan perbaikan)
1	Kurang	Guru kurang efektif dalam sebagian besar aspek, dengan beberapa kelemahan yang jelas dalam pelaksanaan pembelajaran.	1-5	0-29%	Kurang (Pembelajaran tidak efektif)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Belajar Kognitif dan Kinerja Praktikum Siswa

Penelitian ini memfokuskan analisisnya pada hasil belajar kognitif (Tabel 3 dan Gambar 1) dan kinerja praktikum (Tabel 2 dan Gambar 2) siswa dalam dua siklus pembelajaran menggunakan model Student Teams-Achievement Divisions (STAD). Hasil yang diperoleh dari kedua siklus ini menunjukkan adanya peningkatan yang signifikan baik dalam aspek kognitif maupun keterampilan praktikum, yang diukur melalui beberapa indikator, termasuk nilai tertinggi, nilai terendah, rata-rata kelas, dan persentase ketuntasan siswa.

Pada Siklus I, hasil belajar kognitif siswa menunjukkan bahwa nilai tertinggi yang diraih adalah 86, dengan nilai terendah 28 dan rata-rata kelas sebesar 57,43. Dari 24 siswa, hanya 8 siswa yang mencapai ketuntasan, yang setara dengan 38% dari seluruh kelas. Ini menunjukkan bahwa pada Siklus I, masih banyak siswa yang kesulitan dalam mencapai standar pemahaman yang ditetapkan.

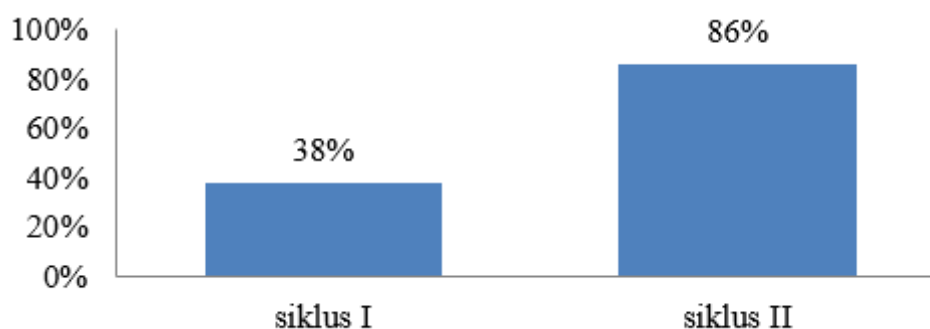
**Tabel 3.** Hasil belajar kognitif siswa pada dua siklus pembelajaran

No	Analisis Hasil	Siklus I	Siklus II
1	Nilai tertinggi	86	100
2	Nilai terendah	28	40
3	Rata-rata	57,43	89,62
4	Siswa yang tuntas	8	18
5	Persentase	38%	86%

Namun, setelah intervensi lebih lanjut pada Siklus II, terdapat peningkatan signifikan dalam semua indikator. Nilai tertinggi meningkat menjadi 100, sementara nilai terendah naik menjadi 40. Rata-rata kelas melonjak drastis ke 89,62, yang menunjukkan peningkatan substansial dalam pemahaman materi oleh siswa. Jumlah siswa yang mencapai ketuntasan juga meningkat lebih dari dua kali lipat menjadi 18 siswa, atau 86% dari total siswa. Peningkatan ini menegaskan bahwa metode pembelajaran kooperatif yang diterapkan pada Siklus II lebih efektif dalam membantu siswa mencapai pemahaman kognitif yang lebih baik.

Hasil kognitif ini diiringi oleh peningkatan serupa dalam kinerja praktikum siswa. Pada Siklus I, nilai tertinggi untuk praktikum adalah 75, dengan nilai terendah 62,5 dan rata-rata nilai sebesar 66,98. Hanya 10 siswa yang mencapai ketuntasan dalam praktikum, yang setara dengan 48% dari total siswa. Ini menunjukkan bahwa hampir separuh siswa belum mampu memenuhi standar kinerja praktikum yang ditetapkan.

Sebaliknya, pada Siklus II, terjadi peningkatan signifikan di seluruh indikator kinerja praktikum. Nilai tertinggi yang dicapai siswa meningkat menjadi 100, sedangkan nilai terendah juga meningkat menjadi 80. Rata-rata nilai praktikum siswa melonjak menjadi 79,40, dengan seluruh siswa (21 siswa) mencapai ketuntasan, setara dengan 100% ketuntasan. Peningkatan ini menegaskan bahwa metode pembelajaran yang diterapkan pada Siklus II sangat efektif dalam membantu siswa tidak hanya memahami materi secara teoritis, tetapi juga menerapkan pemahaman tersebut dalam konteks praktikum (Gambar 2).



**Gambar 1.** Peningkatan ketuntasan klasikal

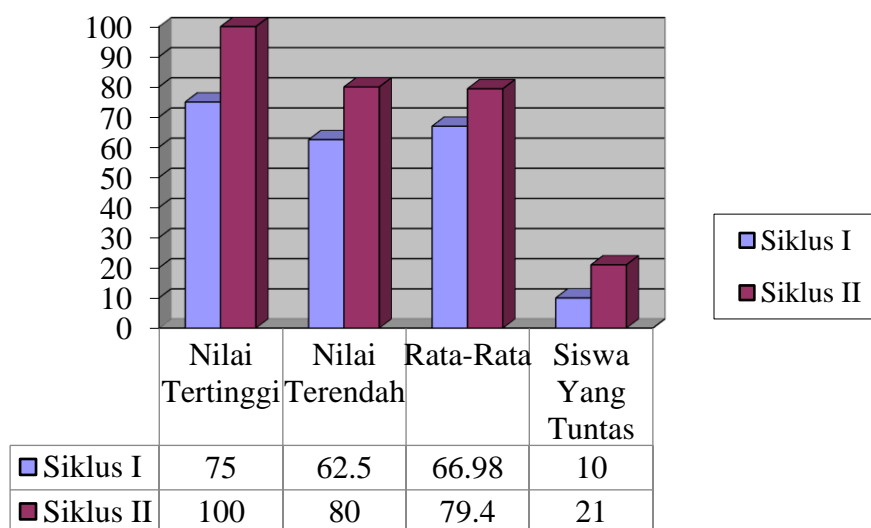
Temuan ini konsisten dengan hasil penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa model STAD, sebagai salah satu pendekatan pembelajaran kooperatif, mampu meningkatkan hasil belajar siswa secara signifikan. Misalnya, penelitian oleh Hidayah et al. (2022) mengungkapkan bahwa pembelajaran berbasis kolaborasi seperti STAD dapat meningkatkan keterampilan kolaborasi dan hasil belajar siswa secara signifikan. Penelitian ini juga menemukan bahwa strategi pembelajaran kooperatif dapat menciptakan lingkungan yang mendukung keterlibatan aktif siswa dalam pembelajaran, yang pada gilirannya meningkatkan pemahaman kognitif dan keterampilan praktikum.

Selanjutnya, penelitian oleh Setiyaningsih dan Sujarwo (2023) juga mendukung temuan ini, dengan menunjukkan bahwa model STAD tidak hanya meningkatkan hasil akademik tetapi juga mendorong interaksi yang lebih baik di antara siswa. Dalam penelitian ini, interaksi yang lebih baik antara siswa selama proses pembelajaran pada Siklus II berkontribusi pada peningkatan hasil belajar dan kinerja

praktikum mereka. Dengan bekerja sama dalam kelompok, siswa dapat saling membantu dalam memahami konsep-konsep yang kompleks dan menerapkannya dalam situasi praktikum, yang pada akhirnya menghasilkan kinerja yang lebih baik.

Dalam konteks yang lebih spesifik, penelitian oleh Yulianti dan Anjani (2020) menemukan bahwa penerapan pembelajaran berbasis STEM, yang melibatkan kegiatan praktikum dan kolaboratif, mampu meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep-konsep fisika serta meningkatkan kinerja mereka dalam tugas-tugas praktikum. Ini memperkuat temuan dalam penelitian ini, di mana strategi pembelajaran yang melibatkan kerja sama dan praktek langsung terbukti dapat meningkatkan kinerja praktikum siswa secara signifikan.

Penelitian Ernawati dan Sari (2022) lebih lanjut mendukung gagasan ini dengan menunjukkan bahwa pendekatan pembelajaran berbasis inquiry dan blended learning dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan kolaboratif siswa, yang pada akhirnya meningkatkan kinerja praktikum siswa. Dalam penelitian ini, metode pembelajaran pada Siklus II yang mendorong keterlibatan siswa secara aktif dan kolaboratif jelas memainkan peran penting dalam peningkatan kinerja praktikum siswa.



**Gambar 2.** Peningkatan Praktikum Siswa

Implikasi dari temuan ini sangat luas, baik dari segi ilmiah maupun praktis. Secara ilmiah, hasil penelitian ini menambah bukti empiris tentang efektivitas model STAD dalam meningkatkan hasil belajar kognitif dan kinerja praktikum siswa. Peningkatan yang signifikan dari Siklus I ke Siklus II menunjukkan bahwa model STAD dapat digunakan sebagai strategi pembelajaran yang efektif untuk membantu siswa mencapai pemahaman yang lebih dalam terhadap materi pelajaran dan meningkatkan kinerja praktikum mereka.

Secara praktis, hasil ini memberikan panduan berharga bagi pendidik dan pembuat kebijakan dalam merancang kurikulum dan metode pengajaran. Peningkatan hasil belajar kognitif dan kinerja praktikum yang dicapai melalui penerapan model STAD menunjukkan bahwa strategi pembelajaran ini tidak hanya efektif dalam meningkatkan pemahaman konseptual siswa tetapi juga dalam mengembangkan keterampilan praktis yang diperlukan untuk sukses dalam mata pelajaran seperti fisika.

Lebih lanjut, temuan ini menekankan pentingnya mendesain tugas dan aktivitas pembelajaran yang tidak hanya menilai keterampilan teknis tetapi juga mendorong interaksi antar siswa dan kolaborasi dalam pemecahan masalah. Penerapan model STAD yang efektif memungkinkan siswa untuk belajar dari satu sama lain, berbagi pengetahuan, dan bekerja sama dalam menyelesaikan tugas-tugas praktikum yang menantang. Hal ini sangat penting dalam pendidikan fisika, di mana pemahaman konseptual dan keterampilan praktikum saling melengkapi dan sama-sama penting untuk kesuksesan akademik.

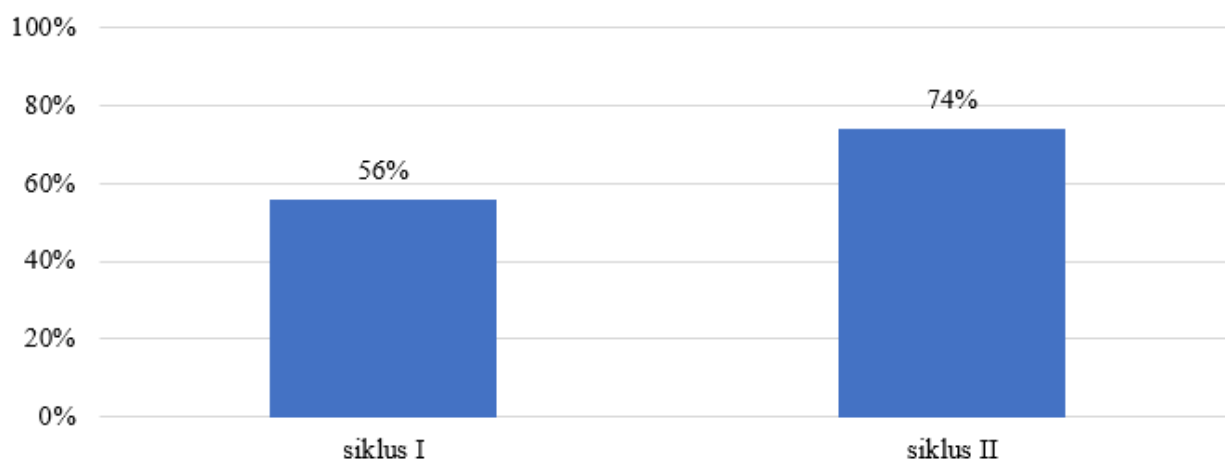
Penelitian ini menunjukkan bahwa pendekatan pembelajaran yang berfokus pada kolaborasi dan interaksi aktif antara siswa dapat menghasilkan hasil yang lebih baik dalam hal pemahaman kognitif dan kinerja praktikum. Dengan demikian, model STAD tidak hanya meningkatkan hasil belajar akademik secara umum tetapi juga memperkaya pengalaman belajar siswa, membuat pembelajaran menjadi lebih interaktif, bermakna, dan relevan dengan tuntutan keterampilan abad ke-21.

### **Hasil Kegiatan Guru, Siswa, dan Keterampilan Kerjasama dalam Pembelajaran Kooperatif STAD**

Penelitian ini menyoroti efektivitas model pembelajaran kooperatif tipe Student Teams-Achievement Divisions (STAD) dengan meneliti dua aspek penting dalam proses pembelajaran: kegiatan guru dan siswa serta keterampilan kerjasama siswa. Kedua aspek ini saling berhubungan dan sangat berpengaruh terhadap hasil belajar siswa. Gambar 3 dan Gambar 4 memberikan bukti empiris tentang bagaimana penerapan model STAD mampu meningkatkan keterlibatan guru dan siswa serta mengembangkan keterampilan kerjasama di antara siswa.

#### ***Peningkatan Keterampilan Kerjasama Siswa***

Keterampilan kerjasama merupakan salah satu kompetensi penting yang perlu dikembangkan dalam pendidikan abad ke-21. Dalam pembelajaran kooperatif, keterampilan ini menjadi fokus utama karena melibatkan interaksi aktif antar siswa dalam mencapai tujuan bersama. Gambar 3 menunjukkan peningkatan keterampilan kerjasama siswa dari Siklus I ke Siklus II. Pada Siklus I, keterampilan kerjasama siswa berada pada tingkat 56%. Setelah penerapan lebih lanjut dari model STAD pada Siklus II, keterampilan ini meningkat menjadi 74%, yang mencerminkan peningkatan sebesar 18%.



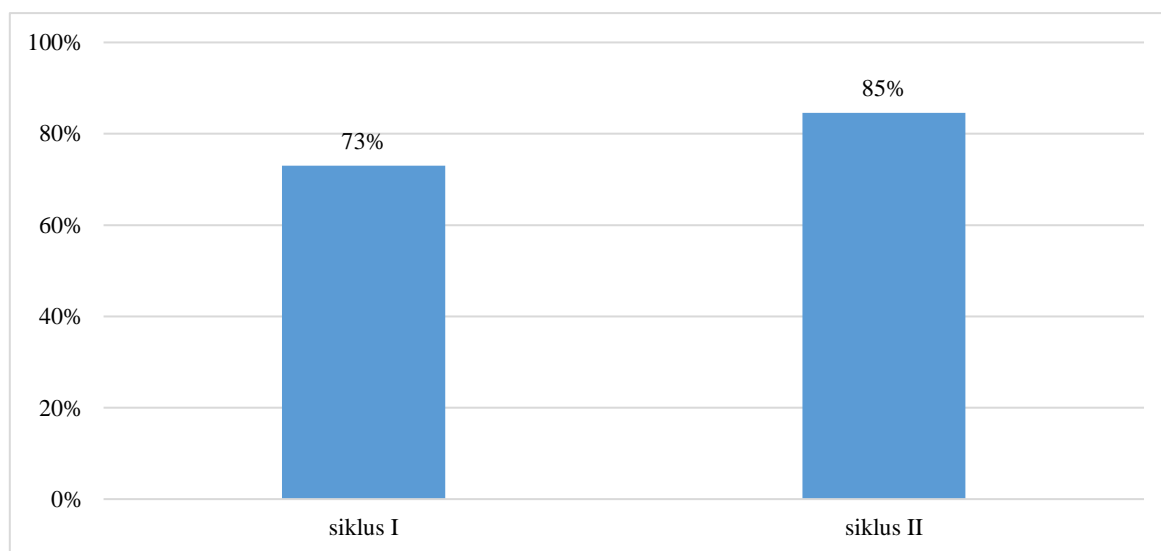
**Gambar 3.** Peningkatan Keterampilan Kerjasama

Peningkatan ini menunjukkan bahwa model STAD yang diterapkan dalam penelitian ini efektif dalam meningkatkan kemampuan siswa untuk bekerja sama. Dalam konteks pembelajaran, kerjasama yang efektif memungkinkan siswa untuk saling membantu dalam memahami materi, berbagi ide, dan menyelesaikan tugas bersama. Hal ini sejalan dengan temuan studi oleh Wibowo et al. (2024), yang menunjukkan bahwa keterampilan kolaborasi, seperti saling menghormati dan berbagi pengetahuan, sangat penting dalam meningkatkan kesadaran siswa terhadap isu-isu lingkungan. Ini menegaskan pentingnya mengembangkan keterampilan kerjasama dalam pendidikan, tidak hanya untuk pencapaian akademik tetapi juga untuk membentuk sikap sosial yang positif.

Studi lain oleh Palma dan Nadiasari (2022) juga menunjukkan bahwa umpan balik yang efektif di antara siswa dapat meningkatkan keterampilan kolaborasi. Umpan balik ini penting dalam pembelajaran kooperatif karena memungkinkan siswa untuk saling mengevaluasi dan memberikan saran yang konstruktif, yang pada akhirnya memperkuat kerjasama dalam kelompok. Dalam penelitian ini, penerapan model STAD yang lebih intensif pada Siklus II tampaknya memberikan lebih banyak kesempatan bagi siswa untuk berinteraksi dan memberikan umpan balik, yang berkontribusi pada peningkatan keterampilan kerjasama mereka.

#### ***Peningkatan Keterlaksanaan Kegiatan Guru dan Siswa***

Selain keterampilan kerjasama siswa, keterlaksanaan kegiatan guru dan siswa juga mengalami peningkatan yang signifikan dari Siklus I ke Siklus II, sebagaimana terlihat pada Gambar 4. Pada Siklus I, keterlaksanaan kegiatan guru dan siswa tercatat sebesar 73%. Setelah dilakukan penyesuaian dalam penerapan model STAD pada Siklus II, keterlaksanaan ini meningkat menjadi 85%, menunjukkan peningkatan sebesar 12%.



**Gambar 4.** Kegiatan Guru dan Siswa

Peningkatan ini menunjukkan bahwa peran guru dalam memfasilitasi pembelajaran kooperatif semakin efektif pada Siklus II. Dalam pembelajaran kooperatif, peran guru bukan lagi sebagai pengajar yang mendominasi, tetapi sebagai fasilitator yang mendukung proses pembelajaran dengan mengarahkan siswa untuk berkolaborasi, mengajukan pertanyaan, dan merefleksikan ide-ide mereka. Temuan ini konsisten dengan penelitian oleh Chrisyarani dan Setiawan (2021), yang

menekankan bahwa peran guru sebagai fasilitator sangat penting dalam menciptakan lingkungan pembelajaran yang mendukung interaksi dan kolaborasi siswa.

Peran aktif guru dalam memfasilitasi pembelajaran juga didukung oleh penelitian Yuh (2021), yang menunjukkan bahwa siswa lebih menyukai pendekatan pembelajaran kooperatif karena mereka merasa lebih terlibat dan termotivasi. Dalam konteks penelitian ini, peningkatan keterlaksanaan kegiatan guru dan siswa pada Siklus II mencerminkan bagaimana peran fasilitatif guru membantu menciptakan suasana pembelajaran yang lebih interaktif dan inklusif, di mana setiap siswa merasa didukung dan termotivasi untuk berpartisipasi aktif.

Fitri et al. (2020) juga menekankan pentingnya peran guru dalam mengelola dinamika kelompok dan memastikan partisipasi siswa dalam pembelajaran kooperatif. Mereka menemukan bahwa keterlibatan aktif guru dalam model pembelajaran kooperatif dapat meningkatkan keterampilan sosial siswa, yang pada gilirannya mendukung keberhasilan pembelajaran. Dalam penelitian ini, keterlaksanaan kegiatan guru yang meningkat dari Siklus I ke Siklus II menunjukkan bahwa guru berhasil menciptakan lingkungan belajar yang memungkinkan siswa untuk berkolaborasi dengan lebih efektif.

### ***Implikasi Ilmiah dan Praktis***

Penemuan ini memiliki implikasi penting baik secara ilmiah maupun praktis. Secara ilmiah, hasil penelitian ini memperkuat argumen bahwa model pembelajaran kooperatif tipe STAD efektif dalam meningkatkan keterampilan kerjasama siswa dan keterlibatan guru serta siswa dalam proses pembelajaran. Peningkatan yang signifikan dalam kedua aspek ini menunjukkan bahwa pendekatan pembelajaran kooperatif tidak hanya berdampak positif pada hasil akademik siswa, tetapi juga pada pengembangan keterampilan sosial dan interpersonal yang penting untuk keberhasilan jangka panjang.

Secara praktis, temuan ini memberikan pedoman yang jelas bagi pendidik tentang pentingnya peran aktif guru dalam memfasilitasi pembelajaran kooperatif. Guru harus memastikan bahwa setiap siswa terlibat dalam proses belajar dan diberikan kesempatan untuk berkolaborasi secara efektif dengan rekan-rekan mereka. Selain itu, guru juga perlu menciptakan lingkungan yang mendukung umpan balik dan interaksi yang konstruktif di antara siswa, yang akan membantu memperkuat keterampilan kerjasama mereka.

Penerapan model STAD dalam penelitian ini juga menunjukkan bahwa peningkatan keterlibatan guru dan siswa dapat dicapai melalui penyesuaian dan pengembangan strategi pembelajaran yang lebih fokus pada kolaborasi. Dengan keterlibatan yang lebih besar, siswa menjadi lebih termotivasi untuk berpartisipasi aktif dalam pembelajaran, yang pada gilirannya meningkatkan pemahaman mereka terhadap materi pelajaran.

Dalam konteks yang lebih luas, hasil penelitian ini juga menunjukkan bahwa model pembelajaran kooperatif seperti STAD dapat diterapkan secara lebih luas dalam berbagai konteks pendidikan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran. Penerapan model ini diharapkan dapat memberikan pengalaman belajar yang lebih bermakna bagi siswa, di mana mereka tidak hanya belajar materi pelajaran tetapi juga mengembangkan keterampilan sosial yang penting untuk kehidupan mereka di masa depan.

Secara keseluruhan, penelitian ini menegaskan bahwa keberhasilan penerapan model pembelajaran kooperatif STAD sangat bergantung pada keterlibatan aktif guru dan partisipasi siswa dalam proses pembelajaran. Peningkatan dalam keterampilan kerjasama dan keterlaksanaan kegiatan guru dan siswa yang terlihat dalam penelitian ini menunjukkan bahwa model STAD dapat menjadi alat yang efektif untuk mencapai tujuan pembelajaran yang lebih holistik, di mana siswa tidak hanya berhasil secara akademis tetapi juga tumbuh dalam keterampilan sosial dan kolaboratif yang penting.

## KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran kooperatif tipe Student Teams-Achievement Divisions (STAD) secara signifikan meningkatkan keterampilan kolaborasi dan hasil belajar siswa dalam mata pelajaran fisika. Peningkatan yang signifikan dalam hasil belajar kognitif, kinerja praktikum, dan keterampilan kolaborasi antara Siklus I dan Siklus II menunjukkan bahwa model STAD efektif dalam meningkatkan pemahaman konseptual siswa serta kemampuan mereka untuk bekerja secara efektif dalam kelompok. Ketuntasan klasikal yang meningkat dari 38% pada Siklus I menjadi 86% pada Siklus II menegaskan bahwa pembelajaran kooperatif dapat meningkatkan hasil belajar siswa secara substansial. Selain itu, peningkatan keterampilan kolaborasi dari 56% menjadi 74% menunjukkan bahwa model ini juga berhasil mengembangkan kemampuan siswa untuk bekerja sama, yang merupakan kompetensi penting dalam pembelajaran abad ke-21. Keterlaksanaan pembelajaran yang lebih baik pada Siklus II juga menegaskan pentingnya peran guru sebagai fasilitator yang mendukung interaksi dan kolaborasi siswa dalam proses pembelajaran.

## REKOMENDASI

Berdasarkan temuan penelitian ini, disarankan agar guru-guru fisika di sekolah menengah mempertimbangkan penerapan model STAD dalam pengajaran mereka, terutama untuk topik-topik yang memerlukan pemahaman konsep yang mendalam dan kerja sama tim. Selain itu, pelatihan bagi guru dalam peran fasilitator pembelajaran kooperatif perlu ditingkatkan untuk memastikan efektivitas penerapan model ini. Disarankan juga agar sekolah menyediakan sarana dan prasarana yang mendukung pembelajaran kooperatif, seperti ruang kelas yang memungkinkan pengaturan tempat duduk yang fleksibel dan teknologi pendukung untuk memfasilitasi kerja kelompok. Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk mengeksplorasi penerapan model STAD dalam mata pelajaran lain atau dalam konteks yang berbeda, seperti pada kelompok usia yang lebih muda atau di sekolah dengan kondisi sosial-ekonomi yang beragam, untuk menguji generalisasi temuan ini.

## REFERENSI

- Ardiyani, S. M., Gunarhadi, G., & Riyadi, R. (2018). REALISTIC MATHEMATICS EDUCATION IN COOPERATIVE LEARNING VIEWED FROM LEARNING ACTIVITY. *Journal on Mathematics Education*, 9(2), Article 2. <https://doi.org/10.22342/jme.9.2.5392.301-310>
- Arikunto, S. (2013). *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan (edisi 2)*. Bumi Aksara. [https://ecampus-fip.umj.ac.id/pustaka\\_umj/main/item/14939](https://ecampus-fip.umj.ac.id/pustaka_umj/main/item/14939)



- Cheng, L., Yuan, Q., & Liu, L. (2023). Research on Blended Teaching Design Based on Deep Learning. *Journal of Contemporary Educational Research*, 7(12), Article 12. <https://doi.org/10.26689/jcer.v7i12.5845>
- Chrisyarani, D. D., & Setiawan, D. A. (2021). 4C-Based Cooperative Learning Model Through Lesson Study Activities on Indonesian Course for Elementary School. 338–343. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.210413.078>
- Dewi, N. R., Listiaji, P., Akhlis, I., Kurniawan, I. O., Siswanto, S., & Widyaningrum, R. A. (2023). Project-based Laboratory Rotation Blended Learning Model to Train Students' Critical Thinking and Collaboration in Physics Course. *E3S Web of Conferences*, 400, 01023. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202340001023>
- Ernawati, E., & Sari, T. M. (2022). Implementation of free inquiry approach based on blended learning on creative thinking and student collaboration skills. *JPBI (Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia)*, 8(3), Article 3. <https://doi.org/10.22219/jpbi.v8i3.22254>
- Fitri, M., Irianto, T., & Rahmadi. (2020). Design of Cooperative Learning Models in Physical Education Learning in Elementary School. 147–149. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.200219.043>
- França, V. C. P. L. A. de, & Campos, W. F. (2021). Interactive Metabolism, a simple and robust active learning tool that improves the biochemistry knowledge of undergraduate students. *Advances in Physiology Education*, 45(2), 353–364. <https://doi.org/10.1152/advan.00042.2020>
- Ginanjar, A., Ramadhan, R., Adib, W., & Effendy, F. (2021). Differences between STAD Learning Model and DI Learning Model on Pencak Silat Learning Outcomes. *Jurnal Pendidikan Jasmani Dan Olahraga*, 6(2), Article 2. <https://doi.org/10.17509/jpjo.v6i2.35500>
- Hidayah, R. N., Wiyono, K., & Ismet, I. (2022). Effectiveness of Using E-learning at STEM-Based Sound-Wave Materials to Improve Collaboration Skills of High School Students. *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika*, 10(3). <https://doi.org/10.20527/bipf.v10i3.13850>
- Hidayati, N., Zubaidah, S., & Amnah, S. (2023). Effective learning model bases problem based learning and digital mind maps to improve student's collaboration skills. *International Journal of Evaluation and Research in Education (IJERE)*, 12(3), Article 3. <https://doi.org/10.11591/ijere.v12i3.22654>
- Hidayatulloh, M. K. Y., & Ashoumi, H. (2022). The perspective of work readiness in vocational school students with 21st century communication and collaboration skills. *Cypriot Journal of Educational Sciences*, 17(7). <https://doi.org/10.18844/cjes.v17i7.7588>
- Jufrida, J., Astalini, A., Darmaji, D., Tanti, T., Kurniawan, D. A., Erika, E., Hayi, R., & Sukarni, W. (2021). Student Responses to The Application of The Number Head Together Learning Model in Physics Subjects. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 17(2), Article 2. <https://doi.org/10.15294/jpfi.v17i2.24083>
- Kandasamy, O. K., Mydin, A.-A., Kanesan, A. G., & Malik, S. A. M. M. I. (2021). The Effectiveness of STAD Model Based on the Art Education Application Module on Students' Achievement and Attitudes. *International Journal of Academic Research in Progressive Education and Development*, 10(3), 150–160.
- Kolesnikova, I. V. (2016). Combined Teaching Method: An Experimental Study. *World Journal of Education*, 6(6), Article 6. <https://doi.org/10.5430/wje.v6n6p51>



- Kumar, R. P., Kandhasamy, K., Chauhan, R. C., Bazroy, J., Purty, A. J., & Singh, Z. (2016). Tutorials: An effective and interactive method of teaching undergraduate medical students. *International Journal Of Community Medicine And Public Health*, 3(9), 2593–2595. <https://doi.org/10.18203/2394-6040.ijcmph20163079>
- Marmoah, S., Gestardi, R., Sarwanto, S., Chumdari, C., & Maryani, I. (2022). A bibliometric analysis of collaboration skills in education (2019-2021). *Journal of Education and Learning (EduLearn)*, 16(4), Article 4. <https://doi.org/10.11591/edulearn.v16i4.20337>
- Nisa, B., & Sari, S. W. (2019). The Effectiveness of Student Teams-Achievement Divisions in Enhancing Visual and Auditory for English Students' Writing Skill. *Lingua Cultura*, 13(2), Article 2. <https://doi.org/10.21512/lc.v13i2.5339>
- Nizami, N. (2020). PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE STAD UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR MATEMATIKA SISWA KELAS IV SDN 1 TALANG MANDI TAHUN PELAJARAN 2014/2015. *JURNAL PAJAR (Pendidikan Dan Pengajaran)*, 4(1). <https://doi.org/10.33578/pjr.v4i1.7914>
- Palma, D. I., & Nadiasari, E. (2022). Analysis of Distance Learning Activities to Teach Collaboration Ability of Undergraduate Students of Mathematics Education Study Program. *Journal of Mathematics and Mathematics Education*, 12(2), Article 2. <https://doi.org/10.20961/jmme.v12i2.64421>
- Putri, N. N., Ningsih, K., & Supartini, S. (2023). Upaya Meningkatkan Keterampilan 4c (Critical Thinking, Collaborative, Communicative, Dan Creative) Melalui Project Based Learning. *BIOTIK: Jurnal Ilmiah Biologi Teknologi Dan Kependidikan*, 11(2). <https://doi.org/10.22373/biotik.v11i2.18326>
- Rahayu, T., & Wibowo, W. S. (2023). The development of PhET-assisted inquiry-based electronic worksheets to improve communication and collaboration skills. *JPPIPA (Jurnal Penelitian Pendidikan IPA)*, 8(1), 27–34. <https://doi.org/10.26740/jppipa.v8n1.p27-34>
- Rahmadi, Hardinata, R., Ahwan, M. T. R., Rubiyatno, & Suryadi, D. (2023). Enhancing 21st century collaboration skills in physical education through the problem-based learning model. *Edu Sportivo: Indonesian Journal of Physical Education*, 4(3), 270–282. [https://doi.org/10.25299/esijoep.2023.vol4\(3\).14112](https://doi.org/10.25299/esijoep.2023.vol4(3).14112)
- Rahmawati, Y., Sutarto, S., & Ahmad, N. (2024). THE INFLUENCE OF STAD TYPE COOPERATIVE LEARNING MODEL ON HEAT MATERIAL AND ITS TRANSFER ON CRITICAL THINKING ABILITY AND SCIENCE LEARNING OUTCOMES. *EDUPROXIMA (JURNAL ILMIAH PENDIDIKAN IPA)*, 6(2), Article 2. <https://doi.org/10.29100/.v6i2.4096>
- Sari, E., Bulkani, B., & Rahmaniati, R. (2023). The Effect of Using the STAD (Student Teams Achievement Division) Cooperative Model Assisted by Finger Puppets on Students' Learning Motivation. *International Journal of Universal Education*, 1(2), 61–68. <https://doi.org/10.33084/ijue.v1i2.6949>
- Sari, I. N., Angraeni, L., & Nurussaniah. (2023). Blog Academic Assisted Inquiry Strategy for Conceptual Understanding of Physics Learning through 21st Century Learning Attitudes. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(12), Article 12. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i12.6460>

- Setiyaningsih, I., & Sujarwo. (2023). The STAD Learning Model Supported by Scientific Student Worksheets on Learning Outcomes and Collaboration Skills of Elementary School Students. *International Journal of Elementary Education*, 7(1), 154–161. <https://doi.org/10.23887/ijee.v7i1.57964>
- Sinensis, A. R., Firdaus, T., & Saulon, B. O. (2022). Build Students' Research Skills Through Collaborative Real-World Analysis-Based Learning. *Indonesian Review of Physics*, 5(2), Article 2. <https://doi.org/10.12928/irip.v5i2.6488>
- Soomro, E. P., & Arain, M. A. (2023). Impactful Cooperative Learning and Academic Achievement of Mathematics Students. *Academy of Education and Social Sciences Review*, 3(2), Article 2. <https://doi.org/10.48112/aessr.v3i2.465>
- Sun, L., Liu, D., Lian, J., & Yang, M. (2023). Application of flipped classroom combined with virtual simulation platform in clinical biochemistry practical course. *BMC Medical Education*, 23(1), 771. <https://doi.org/10.1186/s12909-023-04735-x>
- Syahrudin, R., Putra, E. P., & Haryono, H. (2022). Implementation of Stad-cooperative Learning in Improving Social Skills of College Student. *JOURNAL OF SCIENCE EDUCATION AND PRACTICE*, 6(1), Article 1. <https://doi.org/10.33751/jsep.v6i1.5776>
- Tamam, B., & Nurhikmah, N. (2023). Cooperative Learning Model Type STAD for Improving Students' Skills in Determining Main Ideas of Paragraphs. *Jurnal Dieksis ID*, 3(1), Article 1. <https://doi.org/10.54065/dieksis.3.1.2023.200>
- Wibowo, A. M., Utaya, S., Wahjoedi, W., Zubaidah, S., Amin, S., & Prasad, R. R. (2024). Critical Thinking and Collaboration Skills on Environmental Awareness in Project-Based Science Learning. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 13(1), Article 1. <https://doi.org/10.15294/jpii.v13i1.48561>
- Winanti, Y. (2023). Improving Collaboration Skills and Thematic Learning Outcomes Theme V Sub Theme 2 Using the Student Teams Achievement Divisions (STAD) Learning Model for Class III Students at SD Negeri Bendo Samigaluh, Kulon Progo, Academic Year 2021/2022. *IJCER (International Journal of Chemistry Education Research)*, 85–88. <https://doi.org/10.20885/ijcer.vol7.iss2.art8>
- Xiang, J.-W., & Han, C.-Q. (2021). EFFECT OF TEACHING AND LEARNING-SCRUM ON IMPROVEMENT PHYSICS ACHIEVEMENT AND TEAM COLLABORATION ABILITY OF LOWER-SECONDARY SCHOOL STUDENT. *Journal of Baltic Science Education*, 20(6), Continuous. <https://doi.org/10.33225/jbse/21.20.983>
- Yuh, L. S. (2021). Approaches of Cooperative Learning across Ministry of Health Nursing Education Institutions in Bamenda-Cameroon: Perceptions of Students and Teachers. *TEXILA INTERNATIONAL JOURNAL OF NURSING*, 7(1), 13–19. <https://doi.org/10.21522/TIJNR.2015.07.01.Art003>
- Yulianti, D., & Anjani, D. (2020). Implementing Physical Learning Based On Momentum and Impulse Stem Materials to Develop Collaboration Skills. *Jurnal Ilmu Pendidikan*, 25(1), Article 1. <https://doi.org/10.17977/um048v25i1p27-32>