



**PENGUATAN MATERI FISIKA FLUIDA STATIS “HUKUM ARCHIMEDES”  
MENGUNAKAN MODEL PEMBELAJARAN CTL (COLLABORATIVE TEAMWORK  
LEARNING) PADA SISWA KELAS X JURUSAN TEKNIK OTOMOTIF  
SMK N 1 PURWOREJO**

***Reinforcement Of Static Fluid Physics Material "Archimedes' Law" Using CTL  
(Collaborative Teamwork Learning) Learning Model For 10th-Grade Students In  
Automotive Engineering Department At SMK N 1 Purworejo***

**Umi Pratiwi<sup>1</sup>, Gigih Anggita<sup>2</sup>, Kartika Sari<sup>3</sup>, Adilla Luthfia<sup>4</sup>**

<sup>1,3,4</sup>Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas  
Jenderal Soedirman, Kota Purwokerto, Indonesia.

<sup>2</sup>Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Kota  
Purworejo, Indonesia

Email: [umi.pratiwi.fis@unsoed.ac.id](mailto:umi.pratiwi.fis@unsoed.ac.id)

**Abstrak:** Pembelajaran fisika sebagai pembelajaran yang masih menjadi kendala bagi sebagian siswa. Perlu adanya inovasi pembelajaran untuk memperkuat pemahaman konsep-konsep fisika agar pemahaman siswa lebih komprehensif dan lebih terwujud pada tujuan pembelajaran. Kegiatan ini bertujuan untuk memperkuat materi fisika dengan penerapan model pembelajaran *Collaborative Teamwork Learning* (CTL) dan sekaligus untuk mengetahui peningkatan keterampilan kolaborasi peserta didik SMK Negeri 1 Purworejo pada pokok pembahasan fluida statis. Penerapan model CTL diperkuat dengan pembelajaran praktikum pada materi hukum Archimedes. Obyek kegiatan ini adalah peserta didik kelas X Teknik Otomotif-A Purworejo yang berjumlah 36 peserta didik. Sedangkan teknik pengumpulan data yaitu dengan tes dan observasi. Metode dengan indikator pemecahan masalah dengan *pre-test* dan *post-test*. Metode observasi mewakili indikator indikator kontribusi, manajemen waktu, bekerja dengan orang lain dan teknik penyelidikan. Data yang telah dikumpulkan dianalisis menggunakan analisis kuantitatif. Hasil dari kegiatan ini yaitu pada *pre-test* nilai minimum yang didapatkan peserta didik sebesar 65 dan maksimum sebesar 75 dengan rata-rata 68,75. Sedangkan pada hasil *post-test* diperoleh nilai minimum sebesar 80 dan maksimum sebesar 95 serta nilai rata-rata yang didapatkan peserta didik mencapai 86,53. Hasil pengukuran nilai tersebut terjadi peningkatan sesudah diberikan penerapan model pembelajaran CTL. Hasil penilaian observasi sebelum penerapan model pembelajaran CTL nilai minimum yang didapatkan peserta didik sebesar 56 dan maksimum sebesar 75 dengan rata-rata 65,14. Sedangkan hasil penilaian sesudah penerapan model pembelajaran CTL mendapatkan nilai minimum sebesar 75 dan maksimum sebesar 94 serta nilai rata-rata yang didapatkan peserta didik mencapai 85,44. Hasil tersebut menunjukkan penerapan model CTL secara signifikan meningkatkan kemampuan kolaborasi dan kemampuan pemecahan masalah berkaitan dengan materi fluida statis. Sehingga terdapat peningkatan keterampilan kolaborasi peserta didik pada indikator kontribusi, manajemen waktu, bekerja dengan orang lain dan teknik penyelidikan. Sehingga dapat disimpulkan bahwa model *collaborative teamwork learning* mampu meningkatkan keterampilan kolaborasi peserta didik secara signifikan. Diharapkan dikegiatan lebih lanjut dapat dimodifikasi dengan model pembelajaran lainnya agar kemampuan *problem solving* siswa lebih meningkat lebih baik lagi.

**Kata Kunci: Model Collaborative Teamwork Learning, Keterampilan Kolaborasi, Hukum Archimedes**

**Abstract:** *Physics learning is still a challenge for some students. There is a need for innovative learning approaches to strengthen their understanding of physics concepts, so that their comprehension becomes more comprehensive and achieves the learning objectives. This activity aims to strengthen physics materials using the Collaborative Teamwork Learning (CTL) model, while also measuring the improvement of collaboration skills of the students of SMK Negeri 1 Purworejo on the subject of static fluids. The implementation of CTL model is reinforced with practical learning on the Archimedes principle. The target participants of this activity are 36 students of X Automotive Engineering-A class in Purworejo. The data is collected through tests and observations. The method uses problem-solving indicators with pre-test and post-test, while the observation method represents indicators of contribution, time management, teamwork, and investigative techniques. The collected data is analyzed using quantitative analysis. The results show that the minimum score of the pre-test obtained by the students is 65 and the maximum is 75, with an average of 68.75. Meanwhile, on the post-test, the minimum score obtained is 80 and the maximum is 95, with an average of 86.53. This indicates an improvement after the implementation of the CTL learning model. The observation assessment before the implementation of the CTL learning model shows that the minimum score obtained by the students is 56 and the maximum is 75, with an average of 65.14. Meanwhile, after the implementation of the CTL learning model, the minimum score obtained is 75 and the maximum is 94, with an average of 85.44. These results show a significant improvement in collaboration skills and problem-solving skills related to the subject of static fluids after the implementation of the CTL model. Thus, there is an improvement in the collaboration skills of the students in terms of contribution, time management, teamwork, and investigative techniques. Therefore, it can be concluded that the Collaborative Teamwork Learning model can significantly improve the collaboration skills of the students. It is hoped that further activities can be modified using other learning models to further improve the problem-solving skills of the students.*

**Keywords:** *Collaborative Teamwork Learning model, Collaboration Skills, Archimedes Principle*

Received 30 April 2023	Revised 15 Mei 2023	Published 31 Mei 2023
---------------------------	------------------------	--------------------------

## Pendahuluan

Pendidikan menjadi kunci utama dalam meningkatkan kualitas sumber daya manusia di Indonesia. Oleh karena itu, perlu adanya inovasi dalam metode pembelajaran yang dapat meningkatkan pemahaman dan keterampilan siswa (Hafizhah, 2021; Nurdyansyah & Fahyuni, 2016). Salah satu materi yang seringkali dianggap sulit dipahami oleh siswa adalah fisika fluida statis. Oleh karena itu, kegiatan ini akan membahas tentang penguatan materi fisika fluida statis melalui penggunaan model pembelajaran CTL (Collaborative Teamwork Learning) pada siswa kelas X jurusan teknik otomotif di SMK N 1 Purworejo.

Model pembelajaran CTL merupakan metode pembelajaran yang melibatkan kerjasama dan kolaborasi antar siswa dalam mencapai tujuan pembelajaran. Model pembelajaran ini diharapkan dapat meningkatkan motivasi belajar, interaksi sosial, serta kemampuan berpikir kritis dan kreatif siswa. Kegiatan sebelumnya menunjukkan bahwa model pembelajaran CTL efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa pada berbagai mata pelajaran (Azahra et al.,

2022; Daniati et al., 2022; Kusumastuti et al., 2021).

Kegiatan ini bertujuan untuk menguji efektivitas penggunaan model pembelajaran CTL dalam meningkatkan pemahaman dan keterampilan siswa dalam memahami materi fisika fluida statis. Kegiatan ini dilakukan pada siswa kelas X jurusan teknik otomotif di SMK N 1 Purworejo. Peneliti akan melakukan pengamatan, wawancara, dan kuesioner terhadap siswa sebelum dan setelah diterapkannya model pembelajaran CTL. SMK N 1 Purworejo merupakan salah satu sekolah yang memiliki jurusan teknik otomotif dengan kualitas pendidikan yang baik. Namun, masih ditemukan masalah dalam pembelajaran fisika fluida statis yang dianggap sulit dipahami oleh siswa. Oleh karena itu, penerapan model pembelajaran CTL diharapkan dapat memperbaiki kualitas pembelajaran dan meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi tersebut.

Berdasarkan hasil pengamatan di SMK Negeri 1 Purworejo, proses pembelajaran cenderung terkesan monoton dan kurang mengedepankan praktikum, lebih fokus pada teori. Kondisi ini menyebabkan siswa merasa bosan dan menganggap bahwa fisika sebagai mata pelajaran yang sulit. Untuk mengatasi masalah tersebut, dilakukan penerapan model pembelajaran Collaborative Teamwork Learning (CTL) yang bertujuan untuk memfasilitasi kegiatan belajar mengajar melalui diskusi kelompok (Aini et al., 2017; Ayudha & Setyarsih, 2021; Ismayu et al., 2019). Dalam model pembelajaran CTL, siswa tidak hanya belajar teori, tetapi juga diajak untuk berkomunikasi, berbagi, menghargai pendapat, dan memecahkan masalah secara mandiri. Pendekatan pembelajaran kolaboratif menekankan pada tugas spesifik dan berbagai tugas dalam kerja kelompok dengan membandingkan kesimpulan dan prosedur kerja kelompok serta memberikan keleluasaan pada peserta didik dalam bekerja kelompok. Penggunaan model pembelajaran ini diharapkan dapat meningkatkan keterampilan kolaborasi siswa dan memperbaiki pemahaman siswa terhadap materi yang dipelajari (Anggreni et al., 2019; K. W. M. Sari et al., 2018; M. W. R. Sari et al., 2021).

Dengan adanya kegiatan ini, diharapkan dapat memberikan kontribusi pada pengembangan metode pembelajaran yang dapat meningkatkan kualitas pendidikan di Indonesia. Hasil dari kegiatan ini dapat menjadi referensi bagi guru dan pembuat kebijakan dalam menentukan metode pembelajaran yang efektif untuk meningkatkan kualitas pendidikan di Indonesia. Selain itu, kegiatan ini juga dapat memberikan kontribusi pada pengembangan kegiatan-kegiatan selanjutnya terkait dengan penerapan model pembelajaran CTL pada mata pelajaran lainnya.

## **Metode**

Kegiatan penguatan materi fisika fluida materi hukum Archimedes menggunakan model pembelajaran CTL untuk meningkatkan kemampuan kolaboratif dilakukan pada siswa kelas X Jurusan Teknik Otomotif SMK N 1 Purworejo. Tahapan kegiatan terdiri dari beberapa tahapan sebagai berikut.

### **a. Pembelajaran awal**

Pembelajaran awal dilakukan dengan pendahuluan awal dan review awal mengenai materi fluida statis. Pembelajaran awal dilanjutkan dengan pre-tes untuk mengetahui kemampuan awal siswa tentang pemahaman awal materi fluida statis. Soal pre-tes diberikan sebanyak lima soal essay yang berisi pemahaman definisi dan soal aplikasi fluida statis

b. Pemberian materi

Kegiatan pemberian materi merupakan kegiatan inti dengan menerapkan metode pembelajaran CTL untuk meningkatkan kemampuan kolaboratif dalam rangka penguatan materi fluida statis. Materi fisika yang diberikan berfokus pada materi fluida statis hukum Archimedes. Materi membahas konsep gaya angkat ke atas tentang terapung, melayang dan benda tenggelam.

c. Observasi pembelajaran

Model pembelajaran collaborative teamwork learning merupakan model yang dapat menuntut peserta didik untuk mengoptimalkan dalam bekerja secara kolaboratif di dalam suatu kelompok. Dengan model *collaborative teamwork learning* peserta didik dapat menemukan sendiri konsep-konsep yang dipelajarinya dan terdorong untuk menentukan konsep-konsep baru, dapat melatih peserta didik untuk berfikir lebih kritis, dan terlibat lebih aktif dalam pembelajaran (Sumiati, 2021). Keterampilan kolaborasi merupakan keterampilan bekerjasama, saling bersinergi, beradaptasi dalam berbagai peran dan tanggungjawab, serta menghormati perbedaan (Arnyana, 2019). Dengan berkolaborasi dapat menutupi kelemahan satu sama lain sehingga memudahkan dalam menyelesaikan suatu proyek atau permasalahan dengan baik. Salah satu model pembelajaran untuk mengimplementasikan keterampilan kolaborasi atau bekerjasama yaitu melalui model pembelajaran collaborative teamwork learning.

Adapun aspek-aspek indikator di dalam keterampilan kolaborasi peserta didik (Masruroh & Arif, 2021; Qomaria & Wulandari, 2022) sebagai berikut.

- 1) Aspek kontribusi (*Contributions*) merupakan aspek yang menjelaskan bagaimana karakteristik sikap siswa dalam memberikan gagasan atau ide sehingga mampu berpartisipasi ketika kegiatan diskusi kelompok.
- 2) Aspek manajemen waktu (*Time management*) merupakan aspek yang menjelaskan karakteristik sikap siswa dalam mengatur waktu untuk menyelesaikan tugas kelompok dengan tepat waktu.
- 3) Aspek pemecahan masalah (*Problem solving*) merupakan aspek yang menjelaskan karakteristik siswa dalam melakukan usaha untuk menyelesaikan persoalan permasalahan.
- 4) Aspek bekerja dengan orang lain (*Working with others*) merupakan aspek yang menjelaskan karakteristik sikap siswa dalam mendengarkan pendapat/ide rekan kelompok dan membantu menyelesaikan tugas kelompok.
- 5) Aspek teknik penyelidikan (*Research techniques*) merupakan aspek yang menjelaskan karakteristik sikap siswa dalam mencari sumber-sumber konten atau teori untuk menjawab/memecahkan permasalahan.

d. Evaluasi

Tahapan evaluasi merupakan tahapan akhir kegiatan sebagai refleksi semua kegiatan dari awal hingga akhir. Pada tahapan ini dilakukan diskusi, tanya jawab dan post-test terkait saran dan masukkan untuk perbaikan lebih lanjut.

## Hasil dan Pembahasan

Pelaksanaan kegiatan penguatan materi fisika fluida statis “Hukum Archimedes” menggunakan model pembelajan CTL untuk meningkatkan kemampuan kolaborativ siswa kelas X Jurusan Teknik Otomotif di SMK N 1 Purworejo berjalan dengan baik. Jumlah siswa yang mengikuti kegiatan ini berjumlah 36 siswa putra dan putri. Kegiatan diawali dengan pembentukan kelompok yang berjumlah menjadi 6 kelompok dengan masing-masing

beranggotakan 6 siswa. Materi fluida statis diberikan berfokus pada pemahaman konsep Hukum Archimedes dalam bentuk ceramah dan tanya jawab materi pembelajaran dan dilanjutkan dengan penguatan konsep dalam bentuk praktikum. Tahapan kegiatan penguatan materi fluida statis sebagai berikut.

a. Pembelajaran Awal

Tahap awal kegiatan diberikan *ice breaking* ringan dan review materi fluida statis konsep Hukum Archimedes. Hal tersebut bertujuan untuk menggali kembali pengetahuan dan ingatan siswa tentang materi yang sudah diberikan sebelumnya. Setelah pemberian materi awal sudah mencukupi dilanjutkan tes pre-test. Tes awal diberikan lima soal essay untuk pemahaman awal siswa. Hasil pre-tes dinilai dan dibandingkan dengan hasil nilai post-test pada tahap empat evaluasi.

b. Pemberian Materi

Tahap kedua setelah siswa diberikan pre-test maka pemberian materi fluida statis konsep hukum archimedes dalam bentuk ceramah dan tanya jawab. Materi hukum archimedes penguatan pada konsep benda mengapung, benda melayang, dan benda tenggelam. Setelah pemberian materi selesai dilanjutkan praktikum hukum archimedes dan diskusi kelompok.



**Gambar 1.** Proses diskusi kelompok dalam pembelajaran CTL





### Gambar 2. Praktikum Hukum Archimedes

Setelah pelaksanaan praktikum hukum archimedes dan diskusi kelompok dilanjutkan dengan presentasi kelompok untuk memaparkan hasil diskusi di depan kelas. Proses pemaparan ini sebagai ajang diskusi untuk memberikan masukan/saran hasil diskusi setiap kelompok dengan dibimbing oleh tutor.



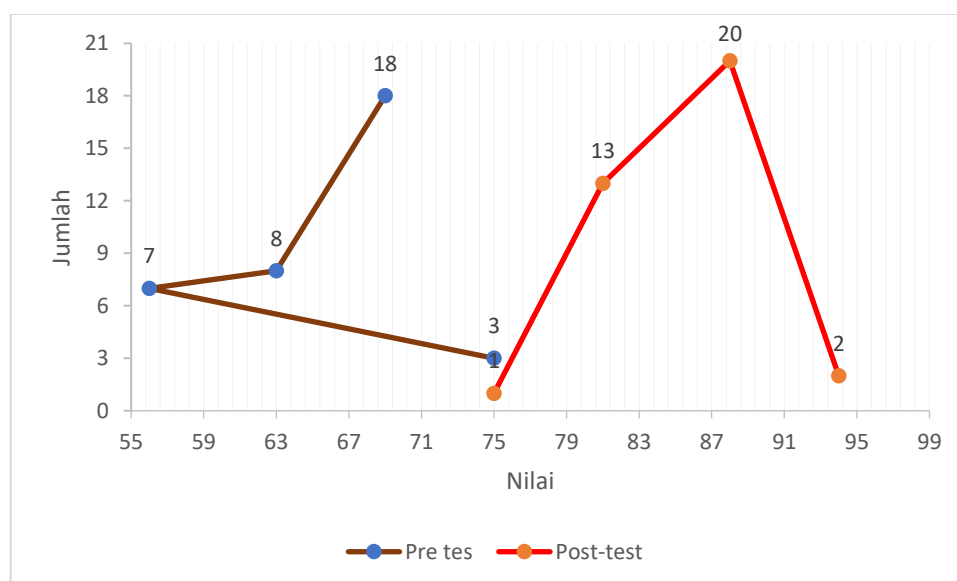
Gambar 3. Pemaparan hasil diskusi kelompok

Pemberian materi sebagai proses pembelajaran materi fluida statis di dalam kelas memperhatikan aspek-aspek pembelajaran CTL yaitu: Aspek kontribusi dalam proses diskusi dalam kelompoknya, Aspek manajemen waktu dalam menyelesaikan tugas tepat waktu, aspek pemecahan masalah hasil praktikum hukum archimedes, aspek kemampuan mengelola kerjasama tim dalam kelompok, aspek teknik pemecahan masalah dalam menggunakan teori, konsep, dan persamaan fisika yang tepat, dan kemampuan membuat kesimpulan. Pemberian materi di akhiri dengan pemberian post-test berkaitan uji pemahaman materi yang telah disampaikan dan telah didiskusikan oleh siswa. Soal post-test terdiri dari lima soal essay dengan komposisi dan sebaran materi sama dengan soal pre-test. Sama halnya pelaksanaan pre-test, pelaksanaan post-test juga dilaksanakan secara individu dengan penilaian individu.

c. Observasi Pembelajaran

Tahap selanjutnya setelah pemberian materi yaitu proses penilaian pembelajaran yang berlangsung dari mulai pembelajaran awal, pemberian materi, praktikum, diskusi kelompok, dan pemaparan hasil. Penilaian pembelajaran dalam penguatan materi fluida statis dibagi menjadi dua yaitu penilaian observasi dan penilaian tes tulis. Penilaian observasi pembelajaran dilakukan dengan empat indikator yaitu kontribusi siswa dalam diskusi kelompok, pengelolaan waktu diskusi kelompok, kerjasama anatar anggota kelompok atau kesolidan kelompok, dan cara penyelesaian permasalahan dari hasil data praktikum dan hasil diskusi. Sedangkan untuk tes tulis dilakukan dengan tes seblum penerapan model pembelajaran CTL (pre-test) dan sesudah penerapan model pembelajaran CTL (post-test) dengan satu indikator yaitu pemecahan masalah dari hasil diskusi kelompok.

Siswa yang mengikuti pembelajaran berjumlah 36 siswa di kelas X jurusan teknik otomotif. Berikut hasil pre-test dan post test untuk 36 siswa.



**Gambar 4.** Hasil Penilaian tes awal dan tes akhir materi fluida statis

Pada Gambar 4 menunjukkan nilai pre-test dan post-test dengan kenaikan 22,19%. Nilai pre-test diberikan sebelum penerapan model CTL dan nilai post-test diperoleh sesudah penerapan model CTL. Kenaikan yang cukup signifikan untuk nilai tes pada indikator penyelesaian masalah. Kenaikan nilai ini menunjukkan pemahaman siswa meningkat seiring penerapan pembelajaran kolaboratif dalam penyelesaian masalah. Pemberian materi dalam bentuk ceramah dan pemahaman materi lebih lanjut dalam bentuk praktikum hukum archimedes mampu memberikan pengaruh pemahaman yang semakin baik. Diskusi antar anggota dalam kelompok dan mempersiapkan diri dalam presentasi memberikan kemampuan siswa meningkat dalam menyelesaikan permasalahan.

Hasil penilaian observasi untuk empat indikator kemampuan kolaborasi pada Gambar 5.

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
A	36	56	75	65.14	5.733
B	36	75	94	85.44	4.286
Valid N (listwise)	36				

**Gambar 5.** Hasil Penilaian indikator observasi kemampuan kolaborasi

Dari hasil perhitungan dapat terlihat bahwa perolehan nilai indikator kontribusi, manajemen waktu, bekerja dengan orang lain, teknik penyelidikan sebelum dan sesudah praktikum terdapat perbedaan. Pada A (sebelum diberikan perlakuan) nilai minimum yang didapatkan peserta didik sebesar 56 dan maksimum sebesar 75 dengan rata-rata 65,14. Sedangkan pada B (setelah diberikan perlakuan) diperoleh nilai minimum sebesar 75 dan maksimum sebesar 94 serta nilai rata-rata yang didapatkan peserta didik mencapai 85,44. Sehingga terdapat peningkatan keterampilan kolaborasi peserta didik pada indikator kontribusi,

manajemen waktu, bekerja dengan orang lain dan teknik penyelidikan setelah melakukan pembelajaran menggunakan model pembelajaran collaborative teamwork learning.

d. Evaluasi

Hasil kegiatan penguatan materi fisika fluida statis “Hukum Archimedes” menggunakan model pembelajar CTL untuk meningkatkan kemampuan kolaboratif siswa kelas X Jurusan Teknik Otomotif di SMK N 1 Purworejo berjalan dengan baik dan lancar. Berdasarkan hasil tes tertulis (Pre-test dan Post-test) dan hasil observasi menunjukkan peningkatan yang cukup signifikan sesudah diterapkan model pembelajaran CTL. Namun beberapa kendala yang dihadapi dalam pembelajaran, ketika proses pemberian materi dalam bentuk ceramah perlu dilakukan pendampingan yang cukup intensif dikarenakan siswa belum diberikan materi yang sama. Perlu pendampingan dalam bentuk modul pembelajaran atau alat bantu lainnya agar siswa dapat mempelajari di rumah atau tanpa terikat waktu pembelajaran di kelas. Sehingga diperlukan waktu pembelajaran tatap muka tambahan agar siswa lebih memahami secara komprehensif materi yang diajarkan. Selain itu diberikan kesempatan yang cukup untuk siswa bertanya tentang permasalahan yang dihadapi terutama berkaitan dengan konsep-konsep mendasar materi hukum Archimedes.

### **Kesimpulan**

Penerapan Collaborative Teamwork Learning (CTL) dalam memperkuat pemahaman dan keterampilan siswa pada materi fisika fluida statis. Kegiatan dilakukan di sebuah sekolah menengah kejuruan dengan kualitas pendidikan yang baik namun mengalami kesulitan dalam mengajarkan materi. Penggunaan model CTL diharapkan dapat meningkatkan kualitas pengajaran dan meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi. Kegiatan ini bertujuan untuk menguji keefektifan model CTL dalam meningkatkan pemahaman dan keterampilan siswa dalam memahami materi fisika fluida statis. Kegiatan ini meliputi observasi, wawancara, dan pemberian angket kepada siswa sebelum dan sesudah penerapan model CTL. Studi ini menemukan bahwa penggunaan model CTL dapat meningkatkan keterampilan kolaborasi dan meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi. Hasil kajian tersebut dapat memberikan kontribusi bagi pengembangan metode pengajaran yang dapat meningkatkan kualitas pendidikan di Indonesia, serta dapat menjadi acuan bagi guru dan pembuat kebijakan dalam menentukan metode pengajaran yang efektif.

### **Ucapan Terima Kasih**

Kami mengucapkan terimakasih kepada Bapak kepala Sekolah dan guru Fisika SMK N 1 Purworejo yang telah mendukung kegiatan kami dari awal hingga akhir. Ucapan terimakasih kepada semua tim mahasiswa Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Muhammadiyah Purworejo dan tim Pengabdian kepada Masyarakat Jurusan Fisika Universitas Jenderal Soedirman, sehingga kegiatan pengabdian ini dapat terlaksana dengan lancar tanpa adanya hambatan apapun. Tak lupa kami sampaikan banyak terimakasih kepada siswa-siswi kelas X Jurusan Teknik Otomotif SMK N 1 Purworejo atas kerjasamanya dan kolaborasinya.

### **Referensi**

- Aini, N. N., Kusairi, S., & Diantoro, M. (2017). Penguasaan Konsep Fluida Statis dalam Pembelajaran Kolaboratif dengan Penilaian Formatif. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 2(10), 1377–1387.
- Anggreni, I. D. A. Y. D., Margunayasa, I. G., & Kusmariyatni, N. N. (2019). Pengaruh Model Pembelajaran Kolaboratif Ditinjau Dari Motivasi Berprestasi Terhadap Hasil Belajar IPA.



- Indonesian Journal Of Educational Research and Review*, 2(2), 125–136.
- Arnyana, I. B. P. (2019). Pembelajaran untuk meningkatkan kompetensi 4c (communication, collaboration, critical thinking dan creative thinking) untuk menyongsong era abad 21. *Prosiding: Konferensi Nasional Matematika Dan IPA Universitas PGRI Banyuwangi*, 1(1), i–xiii.
- Ayudha, C. F. H., & Setyarsih, W. (2021). Studi literatur: Analisis praktik pembelajaran fisika di sma untuk melatih keterampilan pemecahan masalah. *Jurnal Pendidikan Fisika Undiksha*, 11(1), 16–28.
- Azahra, A. C., Nisrina, N., Mumtaza, N., & Rahmawati, I. (2022). Pembelajaran Kolaboratif Untuk Melatih Keterampilan Pemecahan Masalah Siswa Dalam Pembelajaran Fisika. *Prosiding Seminar Nasional Inovasi Pendidikan*.
- Daniati, S., Saputri, N., & Gatrimananda, Z. (2022). Efektivitas Model Pembelajaran Collaborative Teamwork Learning (CTL) Berbasis Praktikum pada Mata Kuliah Rias Fantasi untuk Meningkatkan Softskill Mahasiswa. *TEKNOBUGA: Jurnal Teknologi Busana Dan Boga*, 10(2), 140–149.
- Hafizhah, Z. (2021). *Inovasi Pendidikan Era Revolusi Industri 4.0*.
- Ismayu, E., Astra, I. M., & Susila, A. B. (2019). Pengaruh Pembelajaran Kolaboratif dengan Berbantuan Worksheet terhadap Hasil Belajar Fisika Peserta Didik SMA Kelas X. *Seminar Nasional Fisika Dan Pembelajarannya*, 29–34.
- Kusumastuti, E. C., Prihandono, T., & Supriadi, B. (2021). Penerapan model pembelajaran kolaboratif dengan media sederhana pada pembelajaran fisika di SMP. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 1(2), 200–205.
- Masrurroh, L., & Arif, S. (2021). Efektivitas Model Problem Based Learning Melalui Pendekatan Science Education for Sustainability dalam Meningkatkan Kemampuan Kolaborasi. *Jurnal Tadris IPA Indonesia*, 1(2), 179–188.
- Nurdyansyah, N., & Fahyuni, E. F. (2016). *Inovasi model pembelajaran sesuai kurikulum 2013*. Nizamia Learning Center.
- Qomaria, N., & Wulandari, A. Y. R. (2022). Pengembangan Keterampilan Kolaboratif Siswa Melalui Pembelajaran Dengan Pendekatan Ethno-STEAM Project Konteks Pesapean. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 11(2), 1306–1318.
- Sari, K. W. M., Margunayasa, I. G., & Kusmariyatni, N. N. (2018). Pengaruh Model Pembelajaran Kolaboratif Berbantuan Peta Pikiran Terhadap Hasil Belajar IPA. *International Journal of Elementary Education*, 2(3), 246–254.
- Sari, M. W. R., Karyati, D., & Budiman, A. (2021). Penerapan Model Pembelajaran Kolaboratif Tipe STAD Untuk Meningkatkan Kecerdasan Interpersonal Siswa. *Ringkang: Kajian Seni Tari Dan Pendidikan Seni Tari*, 1(2), 68–77.
- Sumiati, E. (2021). *Penerapan model pembelajaran Collaborative Teamwork Learning untuk*

*meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik pada materi usaha dan energi. Uin Sunan Gunung Djati Bandung.*