

DOI: doi.org/10.21009/03.1102.PF42

# MODEL PEMBELAJARAN KOLABORATIF BERBASIS *STEM* (*SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING, AND MATHEMATICS*) TERHADAP HASIL BELAJAR KOGNITIF FISIKA PESERTA DIDIK SMA

Nicky Rahayu Cahya Faniashi<sup>a)</sup>, I Made Astra<sup>b)</sup>, Dwi Susanti<sup>c)</sup>

*Prodi Pendidikan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta, Jalan Rawamangun Muka No 1 RT 11 RW 14, Pulo Gadung, Kota Jakarta Timur, DKI Jakarta (13220), Indonesia*

Email: <sup>a)</sup>98nickycrf@gmail.com, <sup>b)</sup>imadeastra@gmail.com, <sup>c)</sup>dwisusanti@unj.ac.id

## Abstrak

Seiring dengan berkembangnya zaman dan teknologi yang maju dibutuhkan sumber daya manusia yang berkualitas, memiliki kemampuan serta kompetensi. Dalam menempuh pendidikan, seseorang akan mendapatkan ilmu pengetahuan yang menunjang agar hal-hal tersebut dapat terwujud. Pembelajaran fisika peserta didik diharapkan tidak hanya mengetahui teori, konsep, dan latihan soal saja. Peserta didik juga diharapkan mampu menerapkan pembelajaran fisika ke dalam kehidupan sehari-hari. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran kolaboratif berbasis *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* (*STEM*) terhadap hasil belajar kognitif fisika peserta didik. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif komparatif dengan metode eksperimen. Desain penelitian yang digunakan adalah *Nonrandomized Pretest-Posttest Control Group Design* pada kedua kelas penelitian. Proses pada pembelajaran dengan menggunakan model kolaboratif menekankan pada proses pembelajaran secara berkelompok antar peserta didik. *STEM* (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) merupakan pendekatan yang menerapkan prinsip sains, teknologi, rekayasa dan matematika. Pembelajaran pada kelas eksperimen akan diterapkan model pembelajaran kolaborasi berbasis *STEM*. Hasil yang diharapkan dari penelitian ini adalah peserta didik mampu mengetahui, memahami, menghitung serta mengaplikasikan dengan membuat proyek sederhana menggunakan prinsip-prinsip teori dalam fisika. Peserta didik diharapkan aktif dalam pembelajaran, seperti mampu berkolaborasi dengan membangun kerjasama antar kelompok teman dan melatih kemampuan peserta didik dalam bidang sains, teknologi, teknik dan matematika.

**Kata-kata kunci:** model pembelajaran kolaboratif, *STEM*, hasil belajar

## Abstract

Along with the development of the times and the advanced technology required, quality human resources have the ability and competence. In education, a person will get the knowledge that supports them so that these things can be realized. In physics learning, students are expected not only to know theories, concepts, and practice questions. Students are also expected to be able to apply physics learning in everyday life. Therefore, this study aims to determine the effect of the *STEM*-based collaborative learning model (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) on student cognitive physics learning outcomes. This study uses a comparative quantitative approach with experimental methods. The research design used was a *Nonrandomized Pretest-Posttest Control Group Design* in both research classes. Learning using a collaborative model emphasizes the learning process in groups between students. *STEM* (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) is an approach that

applies the principles of science, technology, engineering, and mathematics. Learning in the experimental class will apply a STEM-based collaborative learning model. The expected result of this research is that students will be able to know, understand, calculate and apply by making simple projects using theoretical principles in physics. Students are expected to be active in learning, such as being able to collaborate by building collaboration between groups of friends and training students' abilities in the fields of science, technology, engineering, and mathematics.

**Keywords:** collaborative learning model, STEM, learning outcomes

## PENDAHULUAN

Ilmu pengetahuan dan teknologi di abad-21 berkembang pesat seiring dengan perkembangan zaman. Hal ini ditandai dengan adanya mutu dan kualitas ilmu pengetahuan dan teknologi itu sendiri. Adanya hal tersebut menuntut semua pihak dalam berbagai bidang untuk selalu meningkatkan kompetensinya. Salah satu cara untuk mendapatkan dan mewujudkan kompetensi dalam Ilmu pengetahuan tersebut tentunya melalui pendidikan.

Di Indonesia kurikulum yang diterapkan dalam pendidikan menggunakan Kurikulum 2013 (Permendikbud No. 104 Tahun 2014, 2019) yaitu, (1) peserta didik difasilitasi untuk mencari tahu, (2) pemanfaatan teknologi informasi dari komunikasi untuk meningkatkan efisiensi dan efektifitas pembelajaran, (3) peserta didik belajar dari berbagai sumber belajar dan dapat menimba ilmu dari siapa saja dan di mana saja. Tujuan dari pembelajaran yang terdapat pada Kurikulum 2013 adalah peserta didik dapat memiliki kemampuan pada abad-21 [1].

Dalam pendidikan, terdapat ilmu pengetahuan yang menuntut pemahaman konsep dan juga pengembangan potensi pada peserta didik salah satunya adalah fisika. Fisika sebagai ilmu dasar memiliki karakteristik yang mencakup bangun ilmu yang terdiri atas fakta, konsep, prinsip, hukum, postulat, dan teori serta metodologi keilmuan. Fisika adalah ilmu yang terbentuk melalui prosedur baku atau biasa disebut sebagai metode ilmiah [2]. Dalam keseluruhan proses pendidikan, terdapat hal yang paling utama dan penting, yaitu kegiatan belajar.

Belajar adalah sebuah perubahan yang kompleks yang terjadi semenjak kecil hingga liang lahat. Salah satu pertanda seseorang telah belajar sesuatu adalah adanya perubahan tingkah dalam dirinya. Perubahan tingkah laku tersebut menyangkut perubahan yang bersifat pengetahuan (kognitif) dan keterampilan (psikomotorik) maupun yang menyangkut nilai dan sikap (afektif) [3].

Pada kenyataannya, adapun kesulitan yang dihadapi oleh para guru fisika dan banyaknya peserta didik. Kesulitan yang dihadapi oleh guru fisika adalah menghadapi peserta didik yang memiliki kurangnya minat belajar fisika, proses pembelajaran selalu terpusat pada guru atau teacher centre, pasifnya peserta didik sehingga peserta didik tidak banyak mengeksplorasi. Kesulitan yang dialami peserta didik, yaitu menghafal terlalu banyaknya rumus fisika yang rumit dan sering kali terjebak saat mengerjakan soal-soal latihan. Alhasil, di sekolah pun guru akan mengedapankan hafalan rumus dan latihan-latihan soal. Oleh sebab itu, siswa beranggapan bahwa mata pelajaran fisika merupakan mata pelajaran yang sulit dimengerti dan dipahami oleh sebagian peserta didik.

Berdasarkan penjelasan tersebut dibutuhkan penerapan suatu model pembelajaran yang mendukung pembelajaran abad-21 yang dapat mengatasi permasalahan diatas. Salah satunya dengan Model Pembelajaran Kolaboratif berbasis Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM).

Model pembelajaran kolaborasi adalah berkolaborasi yang berarti bekerja bersama-sama dengan orang lain. Praktek pembelajaran kolaboratif berarti bekerja secara berpasangan atau dalam kelompok kecil untuk mencapai tujuan pembelajaran bersama. Pembelajaran kolaboratif berarti belajar melalui kerja kelompok, bukan belajar dalam kesendirian [4]. Pembelajaran kolaboratif menekankan pada proses pembelajaran secara bersama-sama antar peserta didik.

Pendekatan STEM merupakan singkatan dari sebuah pendekatan pembelajaran interdisiplin antara Science, Technology, Engineering and Mathematics. Pendekatan dari keempat aspek ini merupakan pasangan yang serasi antara masalah yang terjadi di dunia nyata dan juga pembelajaran berbasis masalah. Pendekatan ini mampu menciptakan sebuah sistem pembelajaran secara kohesif dan

pembelajaran aktif karena keempat aspek dibutuhkan secara bersamaan untuk menyelesaikan masalah [5].

Berdasarkan uraian diatas penulis akan melakukan penelitian dengan judul “Pengaruh Model Pembelajaran Kolaboratif Berbasis STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) Terhadap Hasil Belajar Kognitif Peserta Didik SMA Kelas XI Gelombang Bunyi”.

## METODOLOGI

Metode penelitian ini menggunakan penelitian kuantitatif komparatif dengan metode eksperimen, yaitu dengan menggunakan model pembelajaran kolaboratif berbasis STEM pada kelas eksperimen dan pembelajaran langsung pada kelas kontrol. Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah dari dua kelas XI MIPA, yaitu XI MIPA 3 sebagai kelas eksperimen dan kelas XI MIPA 4 sebagai kelas kontrol. Pada dua kelas tersebut sebelumnya diberikan pretest untuk mengetahui homogenitas kelas. Subjek penelitian ini adalah peserta didik kelas XI MIPA 3 dan kelas XI MIPA 4 SMA Diponegoro 1 Jakarta tahun ajaran 2022/2023 pada materi Gelombang Bunyi.

Desain penelitian yang digunakan adalah Nonrandomized Pretest-Posttest Control Group Design dimana kedua kelas dikenakan Y1 (Pretest) untuk mengetahui keadaan awal apakah ada perbedaan antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol dan Y2 (Posttest), dalam desain ini hanya kelompok eksperimen saja yang mendapat perlakuan, tindakan atau treatment. Adapun tabel desain penelitian Nonrandomized Pretest-Posttest Control Group Design sebagai berikut [5].

**TABEL 1.** Desain Penelitian Nonrandomized Pretest-Posttest Control Group Design

Grup	Pretest	Variabel Terikat	Posttest
Eksperimen	Y <sub>1</sub>	X <sub>1</sub>	Y <sub>2</sub>
Kontrol	Y <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	Y <sub>2</sub>

Keterangan :

Y1: Nilai pretest untuk mengetahui pengetahuan awal pada masing-masing kelompok

Y2: Nilai posttest untuk mengetahui aktivitas dan hasil belajar pada masing-masing proses pembelajaran

X1: Perlakuan berupa penerapan Model Pembelajaran Kolaboratif berbasis STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics)

X2 : Perlakuan berupa penerapan Model Pembelajaran Langsung

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini yaitu variabel bebas (X) berupa pembelajaran kolaboratif berbasis *STEM* sedangkan variabel terikatnya adalah hasil belajar fisika peserta didik. Data yang digunakan dalam penelitian ini didapatkan dari data validasi dan reabilitas instrumen peserta didik non sampel. Data dari hasil pretest dan posttest pada kelas eksperimen dan kelas kontrol digunakan untuk mengetahui tingkat keberhasilan penelitian.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian akan dilaksanakan di SMA Diponegoro 1 Jakarta pada kelas XI semester genap tahun ajaran 2022/2023. Penelitian ini akan digunakan pada kelas XI MIPA 3 yang berjumlah 34 peserta didik sebagai kelas eksperimen dan kelas XI MIPA 4 yang berjumlah 34 peserta didik sebagai kelas kontrol. Pemilihan sampel pada kedua kelas tersebut menggunakan teknik purposive sampling atau pemilihan sampel secara sengaja. Pembelajaran menggunakan model kolaboratif berbasis STEM akan diterapkan pada kelas eksperimen sedangkan model pembelajaran langsung akan diterapkan pada kelas kontrol. Data yang akan dianalisis, yaitu data sebelum perlakuan (pretest) dan setelah perlakuan (posttest) pada kedua kelas tersebut.

Hasil data pretest akan digunakan sebagai uji prasyarat analisis data yang meliputi uji normalitas dan uji homogenitas. Kemudian untuk mengetahui kemampuan peserta didik terhadap pembelajaran fisika sebelum diberikan perlakuan serta untuk mengetahui kesetaraan kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hasil data posttest akan digunakan untuk mengetahui hasil belajar peserta didik setelah

diberi perlakuan dan untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran kolaboratif berbasis STEM dengan melihat perbedaan pada hasil model pembelajaran langsung.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Wahyuni, I Made Astra, dan Hadi Nasbey pada tahun 2015, menyatakan bahwa Penerapan model pembelajaran kolaboratif investigasi kelompok dapat meningkatkan proses pembelajaran menjadi lebih menarik, peserta didik menjadi lebih aktif dan dapat meningkatkan proses hasil belajar [6]. Kemudian, berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Eka Handayani pada tahun 2019, didapatkan bahwa penerapan pendekatan STEM pada pembelajaran berpengaruh sedang pada keterampilan berpikir kritis, berpengaruh tinggi pada keterampilan komunikasi, berpengaruh tinggi pada keterampilan kolaborasi dan berpengaruh sedang pada keterampilan berpikir kreatif peserta didik [7]. Oleh karena itu, hasil yang diharapkan dari penelitian ini adalah peserta didik dapat meningkatkan hasil belajar serta berperan aktif dalam pembelajaran, seperti mampu berkolaborasi dengan membangun kerjasama antar kelompok teman dan melatih kemampuan peserta didik dalam bidang sains, teknologi, teknik dan matematika.

### SIMPULAN

Penelitian ini menggunakan model pembelajaran kolaboratif berbasis *STEM*, dimana penelitian ini masih dalam tahap pengumpulan dan pengolahan data yang selanjutnya akan dianalisa dan didapatkan kesimpulan dengan harapan model pembelajaran kolaboratif berbasis *STEM* dapat meningkatkan hasil belajar kognitif fisika peserta didik SMA.

### UCAPAN TERIMAKASIH

Peneliti mengucapkan terimakasih kepada Bapak Dr. Hadi Nasbey, M.Si selaku Ketua Program Studi, Bapak Prof. Dr. I Made Astra, M.Si selaku Dosen Pembimbing pertama dan Ibu Dwi Susanti, M.Pd selaku Dosen Pembimbing kedua, serta para Dosen Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas Negeri Jakarta yang telah memberikan bimbingan, masukan serta dukungan dalam menyelesaikan penelitian eksperimen ini.

### REFERENSI

- [1] P. N. I. T, "Academia Edu," Academia Edu, 2014, [Online], Available: <https://www.scribd.com/document/251440689/Permendikbud-No-104-Tahun-2014>, [Accessed 12 August 2021].
- [2] Nauratun Nazhifah, A. Pasaribu, Ketang Wiyono, "Development of Computer Based Test Which is Integrated with Bengkulu Local Wisdom to Measure the Scientific Literacy Skills of Junior High School Students," *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*, vol. 8, no. 1, pp. 45-56, 2022.
- [3] F. Mufit, A. Asrizal, R. Puspitasari, "Meta-Analysis of the Effect of Cognitive Conflict on Physics Learning," *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*, vol. 6, no. 2, pp. 267-278, 2020.
- [4] B. Elizabeth, "Collaborative Learning Techniques," in *Collaborative Learning Techniques*, Bandung, Penerbit Nusa Media, p. 4, 2014.
- [5] Sugiyono, "Metode Penelitian Pendidikan," Bandung: Alfabeta, 2015.
- [6] C. Wahyuni, I. M. Astra, H. Nasbey, "Improvement of Learning Process and Learning Outcomes in Physics by Using Collaborative Learning Model of Group Investigation at High School Grade X SMA 14 Jakarta," *Journal of Education and Practice*, vol. 6, no. 11, p. 78, 2015.
- [7] E. Handayani, "Implementasi Pembelajaran Fisika Materi Gelombang Cahaya Berpendekatan STEM untuk Mengembangkan Keterampilan Belajar Abad 21," UNNES Repository, p. 79, 2019.