

# Pengaruh Pengembangan Trainer KIT Sensor dan Aktuator Berbasis PjBL terhadap Kemampuan Komunikatif dan Kolaboratif Siswa Kelas XI Teknik Elektronika Industri di SMKN 1 Jabon

Ricky Fijayanto<sup>1</sup>, Farid Baskoro<sup>2</sup>, Nur Kholis<sup>3</sup>, Rina Harimurti<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup> Pendidikan Teknik Elektro, Universitas Negeri Surabaya

e-mail: [rickyfijayanto13@gmail.com](mailto:rickyfijayanto13@gmail.com)

## Abstrak

Penelitian memiliki tujuan untuk mengetahui pengaruh kemampuan komunikatif dan kolaboratif siswa melalui pengembangan trainer kit sensor dan aktuator berbasis PJBL terhadap siswa kelas XI Teknik Elektronika Industri di SMKN 1 Jabon. Trainer kit ini dibuat dengan tujuan untuk meningkatkan partisipasi aktif siswa dalam pembelajaran, memfasilitasi pembentukan keterampilan komunikasi yang efektif serta kemampuan untuk bekerja sama dalam tim. Dengan memanfaatkan pendekatan pembelajaran berbasis proyek, penelitian ini dilaksanakan dengan tujuan untuk mengetahui kemampuan komunikatif dan kolaboratif siswa pada saat bekerja dalam tim/kelompok. Dari hasil analisis, dapat terlihat bahwa terdapat pengaruh antara variabel independent terhadap variabel dependent. Kemudian dari hasil pengujian *koefisien determinasi* yang telah dilakukan, diketahui bahwa media trainer kit sensor dan aktuator berbasis PJBL berpengaruh terhadap kemampuan komunikatif dan kolaboratif siswa sebesar 13,3%. Sehingga disimpulkan bahwa media pembelajaran trainer kit sensor dan aktuator berbasis PJBL dapat dilakukan sebagai media pembelajaran yang interaktif.

**Kata kunci:** *Trainer Sensor dan Aktuator, Komunikatif dan Kolaboratif, Media Pembelajaran*

## Abstract

This study aims to determine the influence of students' communicative and collaborative abilities through the development of trainer kits, sensors, and actuators based on PJBL on grade XI students of Industrial Electronics Engineering at SMKN 1 Jabon. This trainer kit is designed with the aim of increasing students' active participation in learning, facilitating the formation of effective communication skills as well as the ability to work together in a team. By utilizing a project-based learning approach, this research is used to determine students' communicative and collaborative abilities when working in a team/group. From the results of the analysis, it can be seen that there is an influence between the independent variable and the bound variable. Then through the determination coefficient testing that has been carried out, it is known that the media trainer kit sensor and actuator based on PJBL has an effect on students' communicative and collaborative skills by 13.3%. So it is concluded that the learning media of trainer kits, sensors and actuators based on PJBL can be done as an interactive learning media.

**Keywords :** *Sensor and Actuator Trainers, Communicative and Collaborative, Learning Media*

## PENDAHULUAN

Di tengah kemajuan ilmu pengetahuan dan pesatnya peningkatan kualitas teknologi saat ini, siswa diharapkan memiliki kualitas diri yang baik serta kemampuan berkomunikasi dan berkolaborasi dengan baik. Perkembangan zaman ini menuntut siswa untuk menguasai keterampilan abad ke-21, yang dikenal juga sebagai 4C (*Communication, Critical Thinking, Creativity, Collaboration*). Salah satu cara untuk menciptakan proses pembelajaran yang dapat melatih keterampilan komunikasi dan kerja sama siswa adalah dengan memilih model pembelajaran yang tepat. Model pembelajaran yang dianggap efektif dalam mendorong partisipasi aktif siswa adalah *Project Based Learning* (PjBL).

Model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) adalah model pembelajaran yang menghadapkan siswa pada pembelajaran yang relevan, dimana siswa dituntut untuk berpikir kritis, kreatif dan inovatif, sehingga siswa dapat mengeksplorasi berbagai hal, seperti: menemukan masalah, merancang, dan mengimplementasikan proyek. *Project based Learning* (PjBL) merupakan strategi yang dapat meningkatkan berbagai kompetensi seperti akademik, prestasi, tingkat berpikir, berpikir kritis, kemampuan memecahkan masalah, kreativitas, kemandirian, dan penyajian kemampuan untuk melihat situasi dari perspektif yang lebih baik (Azzahra dkk., 2023)

Berdasarkan observasi dan kajian awal yang dilakukan dalam penelitian sebelumnya (Nadhiroh & Trilisiana, 2020), ditemukan bahwa kemampuan komunikasi dan kolaborasi siswa masih belum berkembang secara optimal. Hal ini disebabkan oleh metode pembelajaran yang masih bersifat konvensional dan belum ideal, sehingga belum mampu melatih kemandirian serta keterampilan komunikasi dan kerja sama yang efektif. Masalah ini terlihat dari adanya ketimpangan kontribusi dalam kelompok penugasan, di mana sebagian siswa berperan lebih dominan, sementara yang lainnya kurang terlibat. Oleh karena itu, diperlukan transformasi dan peningkatan kualitas pembelajaran, termasuk penerapan model *Project Based Learning* (PjBL) yang dianggap efektif dalam meningkatkan partisipasi aktif siswa, serta penggunaan media pembelajaran trainer kit sensor dan aktuator sebagai alat bantu dalam proses pembelajaran.

## METODE

Metode penelitian ini menggunakan jenis penelitian eksperimen. Dengan model pendekatan kuantitatif. Dimana pada penelitian ini terdapat satu kelompok yaitu kelompok eksperimen yang kemudian diberikan perlakuan dengan menggunakan media pembelajaran Trainer kit sensor dan aktuator kemudian diberikan soal pilihan ganda untuk mengetahui hasil dari media yang diberikan. Dan setelah itu diberikan angket untuk mengetahui adanya pengaruh komunikatif dan kolaboratif siswa setelah menggunakan media pembelajaran tersebut.

Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas XI Teknik Elektronika Industri di SMKN 1 Jabon tahun ajaran 2023/2024. Sampel yang digunakan adalah satu kelas yang berisi 36 peserta didik kelas XI Teknik Elektronika Industri di SMKN 1 Jabon tahun ajaran 2023/2024. Penelitian ini memiliki dua variabel yaitu variabel bebas (Trainer kit sesor dan aktuator berbasis PjBL) dan variabel terikat (Kemampuan komunikatif dan kolaboratif).

Teknik pengumpulan data yang digunakan terdiri dari tiga instrument yaitu validasi ahli terhadap media yang dikembangkan, tes yang terdiri dari soal pilihan ganda, maupun soal-soal berbasis proyek, angket yang digunakan untuk mengetahui kemampuan komunikatif dan kolaboratif siswa setelah menggunakan media trainer kit sensor dan aktuator. Lembar validasi ahli menggunakan skala likert dalam penilaiannya dengan rumus sebagai berikut.

$$\text{Hasil Rating} = \frac{\sum \text{Skor Validasi}}{\sum \text{Skor Total Validasi}} \times 100\%$$

Skala likert memiliki rentang skor penilaian mulai dari 1 sampai 4 tergantung dari masing-masing bobot nilai sesuai dengan tabel yang ditentukan. Penilaian validasi ahli dan angket dikategorikan sebagai berikut.

**Tabel 1 Penilaian Lembar Validasi**

Kriteria	Skor
Sangat Valid (SV)	4
Valid (V)	3
Tidak Valid (TV)	2
Sangat Tidak Valid (STV)	1

Dari perhitungan hasil penilaian validasi didapatkan kesesuaian kriteria interpretasi skor yang digunakan. Kriteria interpretasi skor rating validasi dapat dilihat pada tabel 2.

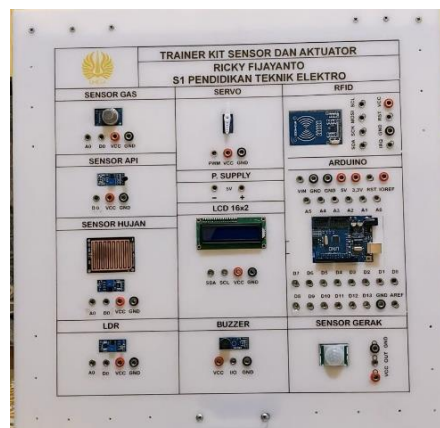
**Tabel 2 Skor Validasi validator**

Kriteria	Skor
Sangat Valid (SV)	82% - 100%
Valid (V)	63% - 81%
Tidak Valid (TV)	44% - 62%
Sangat Tidak Valid (STV)	25% - 43%

Teknik analisis data yang akan digunakan menggunakan berbantuan software SPSS 25 yang terdiri dari: uji normalitas yang digunakan untuk mengetahui apakah data yang akan digunakan merupakan data yang bedistribusi normal, uji regresi linier sederhana yang digunakan untuk mengetahui apakah media pembelajaran tersebut dapat mempengaruhi kemampuan komunikatif dan kolaboratif, uji hipotesis digunakan untuk pengambilan keputusan dasar setelah pengujian dilakukan.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Media pembelajaran trainer kit sensor dan aktuator merupakan suatu perangkat yang dirancang khusus untuk mendukung kegiatan praktikum siswa dalam mempelajari sistem elektronika dasar. Tampilan dari media pembelajaran trainer kit sensor dan aktuator dapat dilihat pada gambar 1.



**Gambar 1 Trainer Sensor Dan Aktuator**

Visualisasi ini penting untuk membantu siswa memahami letak dan fungsi masing-masing komponen dalam trainer, sehingga mereka dapat lebih mudah memahami hubungan antara sensor, aktuator, dan mikrokontroler yang terdapat di dalamnya. Trainer ini memiliki dimensi fisik berdiameter 50 x 50 cm terbuat dari bahan akrilik. Di dalam trainer kit ini, terdapat berbagai jenis sensor yang dapat digunakan siswa untuk mempelajari berbagai aspek deteksi dan monitoring. Sensor-sensor tersebut meliputi sensor gerak, sensor LDR (*Light Dependent Resistor*), sensor hujan, sensor api, sensor gas, dan RFID (*Radio-Frequency Identification*). Trainer ini dilengkapi dengan jack banana sebagai kabel penghubung komponen satu dengan komponen lainnya.



**Gambar 2 Jack Banana**

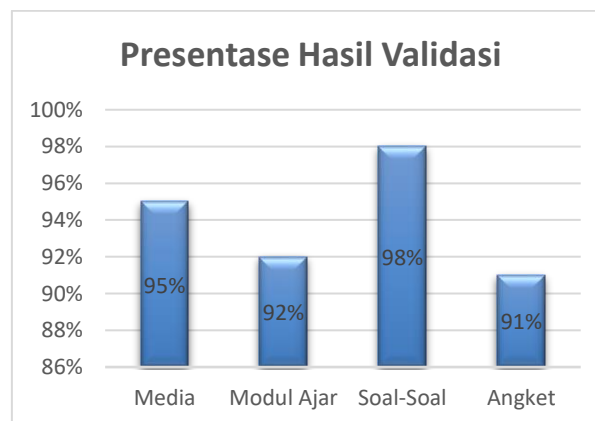
Kehadiran beragam sensor ini memudahkan siswa untuk mengenali berbagai aplikasi teknologi sensorik dalam kehidupan sehari-hari dan industri. Selain sensor, trainer ini juga dilengkapi dengan berbagai aktuator yang berfungsi sebagai output dari sensor-sensor tersebut.

Contoh aktuator yang tersedia di dalam trainer meliputi motor servo untuk gerakan mekanik, layar LCD 16x2 untuk tampilan visual informasi, dan buzzer untuk indikasi audio. Dengan adanya aktuator ini, siswa dapat melihat secara langsung bagaimana informasi yang diperoleh dari sensor diolah dan diimplementasikan dalam tindakan nyata.

Mikrokontroler Arduino Uno R3 menjadi komponen sentral dalam trainer kit ini. Mikrokontroler ini bertanggung jawab untuk mengendalikan fungsi atau proses tertentu berdasarkan input yang diterima dari sensor. Mikrokontroler ini bertanggung jawab untuk mengendalikan fungsi atau proses tertentu berdasarkan input yang diterima dari sensor. Penggunaan mikrokontroler memungkinkan siswa untuk memahami konsep dasar pemrograman mikrokontroler, serta bagaimana mengatur dan mengelola sistem kontrol otomatis dalam berbagai aplikasi elektronik

Dengan mempelajari dan menggunakan trainer kit ini, siswa dapat mengasah kemampuan mereka dalam merancang, mengatur, dan menguji sistem elektronik yang kompleks. Dengan demikian, penggunaan media pembelajaran seperti trainer kit sensor dan aktuator tidak hanya meningkatkan pengalaman belajar siswa, tetapi juga mempersiapkan mereka untuk berkontribusi dalam berkemampuan komunikasi dan berkolaborasi antar tim dimana pada saat memasuki dunia kerja kemampuan komunikasi dan kolaborasi sangat penting demi kesuksesan perusahaan.

Sebelum penelitian dapat dilaksanakan di SMK Negeri 1 Jabon, peneliti perlu melakukan validasi instrumen dengan ahli untuk mengetahui apakah media pembelajaran yang digunakan layak untuk diujikan pada sekolah tersebut. Kelayakan media pembelajaran merujuk pada penilaian terhadap sejauh mana sebuah media pembelajaran dapat digunakan secara efektif dalam mendukung proses pembelajaran. Kelayakan ini didasarkan pada hasil validasi oleh tiga validator yang memiliki kompetensi dan pengalaman di bidang pendidikan dan teknologi. Hasil presentase skor validasi dapat dilihat pada gambar 3.



**Gambar 3 Presentase Hasil Validasi**

Validasi oleh validator ini mencakup berbagai aspek, seperti kejelasan informasi yang disampaikan, ketepatan teknis dari konten dan fungsi media, keakuratan informasi yang disajikan, serta kesesuaian dengan kebutuhan dan karakteristik target pengguna. Hasil dari validasi ini memberikan pemahaman yang mendalam tentang seberapa baik media pembelajaran dapat berkontribusi dalam mencapai tujuan pendidikan yang diinginkan kelayakan media pembelajaran tidak hanya dilihat dari segi teknis dan akademis, tetapi juga dari sudut pandang praktis dan aplikatif dalam konteks pengajaran. Validasi oleh dosen UNESA dan guru SMKN 1 Jabon memberikan gambaran yang komprehensif tentang apakah sebuah media pembelajaran layak untuk digunakan dalam mendukung proses pembelajaran yang efektif dan efisien.

Pengaruh media pembelajaran trainer kit sensor dan aktuator terhadap kemampuan komunikatif dan kolaboratif siswa dianalisis melalui berbagai uji statistik sebagai berikut. Tahap pertama yaitu uji normalitas data hasil nilai dan angket siswa akan di uji menggunakan uji *kolmogorofsmirnov* pada software SPSS. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah data

berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak. Untuk melakukan pengujian tersebut digunakan taraf signifikansi sebesar  $\alpha = 0,05$  dengan hipotesis sebagai berikut.

- Ho : Data berdistribusi normal
- Ha : Data tidak berdistribusi normal

Pada uji *Kolmogorov-Smirnov*, jika signifikansi lebih dari  $\alpha$  ( $\text{sig} > 0,05$ ), maka Ho diterima sehingga dinyatakan bahwa data berdistribusi normal. Hasil uji normalitas dapat dilihat pada tabel 3.

**Tabel 3 Uji Normalitas**

<b>One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test</b>		
	Media Trainer kit	Kemampuan Komunikatif dan Kolaoratif
N	36	36
Asymp. Sig. (2-tailed)	.167 <sup>c</sup>	.139 <sup>c</sup>

Uji normalitas pada media pembelajaran trainer kit sensor dan aktuator serta kemampuan komunikatif dan kolaboratif siswa menunjukkan nilai signifikansi masing-masing sebesar 0,167 dan 0,139, yang lebih besar dari taraf signifikansi 0,05. Hasil ini dapat diambil kesimpulan bahwa kedua kelompok data tersebut berasal dari data yang berdistribusi normal.

Tahap kedua yaitu uji koefisien determinasi ( $R^2$ ) digunakan untuk mengukur seberapa besar pengaruh variabel bebas (penggunaan media pembelajaran trainer kit sensor dan aktuator) terhadap variabel terikat (kemampuan komunikatif dan kolaboratif), hasil uji koefisien determinasi dapat dilihat pada tabel 4.

**Tabel 4 Uji Koefisien Determinasi**

<b>Model Summary</b>				
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.365 <sup>a</sup>	.133	.108	22.197

Dari hasil uji koefisien determinasi, diperoleh nilai R square sebesar 0,133 atau setara dengan 13,3%. Hal ini mengindikasikan bahwa penggunaan media trainer kit dapat mempengaruhi kemampuan komunikatif dan kolaboratif siswa sebesar 13,3%.

Tahap ketiga yaitu uji regresi linier sederhana digunakan untuk mengetahui apakah terdapat pengaruh dari media pembelajaran trainer kit sensor dan aktuator terhadap kemampuan komunikatif dan kolaboratif siswa, hasil uji regresi linier sederhana dapat dilihat pada tabel 5.

**Tabel 5 Uji Regresi Linier Sederhana**

<b>Coefficients<sup>a</sup></b>					
Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
(Constant)	22.725	6.497		3.629	.001
Media Trainer kit	1.548	.677	.365	2.287	.029

Dari hasil uji regresi linier sederhana seperti pada 4.11, diketahui rumus persamaan regresi linier sederhana sebagai berikut:

$$Y = a + Bx$$

$$Y = 22,725 + 1,548X$$

Berlandaskan pada persamaan di atas, dapat diinterpretasikan sebagai berikut:

1. Nilai konstanta sebesar 22,725 yang berarti bahwa nilai konsisten variabel partisipasi adalah 22,725.

2. Nilai media trainer kit sensor dan aktuator (x) sebesar 1,548 menyatakan bahwa setiap penambahan 1% nilai media trainer kit sensor dan aktuator, maka nilai partisipasi akan bertambah sebesar 1,548

Dari hasil uji regresi linier sederhana didapatkan nilai signifikansi sebesar 0,029, dimana nilai tersebut lebih kecil dari nilai taraf signifikansi 0,05, sehingga dapat diambil kesimpulan bahwa media pembelajaran trainer kit sensor dan aktuator memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kemampuan komunikatif dan kolaboratif siswa.

Tahap keempat yaitu uji hipotesis digunakan untuk menentukan asumsi dasar dari pengujian apakah terdapat hubungan yang signifikan antara media pembelajaran trainer kit sensor dan aktuator terhadap kemampuan komunikatif dan kolaboratif siswa, tabel uji hipotesis dapat dilihat pada tabel 6.

**Tabel 6 Uji Hipotesis**

Coefficients <sup>a</sup>					
Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
(Constant)	22.725	6.497		3.629	.001
Media Trainer kit	1.548	.677	.365	2.287	.029

Dari hasil uji regresi linier sederhana, diperoleh nilai t hitung sebesar 2,287 yang lebih besar dari nilai t tabel sebesar 2,032 pada taraf signifikansi 0,05. Hal ini menunjukkan bahwa media pembelajaran trainer kit sensor dan aktuator memiliki pengaruh yang signifikan sebesar  $0,029 < 0,05$  dengan kemampuan komunikatif dan kolaboratif siswa.

Dengan demikian, berbagai uji statistik ini memberikan pemahaman yang mendalam tentang bagaimana penggunaan media pembelajaran trainer kit sensor dan aktuator dapat berkontribusi terhadap peningkatan kemampuan komunikatif dan kolaboratif siswa.

## SIMPULAN

Berlandaskan perolehan olahan data yang telah di ujikan menggunakan software SPSS 25, kemudian peneliti bisa menjawab rumusan masalah dan tujuan penelitian, diantaranya: Kelayakan media pembelajaran diperoleh dari hasil validasi media, sebelum media diujikan pada siswa media divalidasi oleh 3 validator, 2 validator ahli dari dosen UNESA dan 1 validator ahli dari guru mata pelajaran TEI di SMKN 1 Jabon. Diperoleh rata-rata nilai hasil validasi media sebesar 95% sehingga layak di uji cobakan, Media pembelajaran trainer kit sensor dan aktuator memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kemampuan komunikatif dan kolaboratif siswa, dari adanya media pembelajaran trainer kit sensor dan aktuator dapat menumbuhkan sikap berkomunikasi serta berkolaborasi dengan baik dengan anggota kelompok demi mencapai tujuan bersama, sehingga media pembelajaran trainer kit sensor dan aktuator berpengaruh terhadap kemampuan komunikatif dan kolaboratif siswa.

## DAFTAR PUSTAKA

- Azzahra, U., Arsih, F., & Alberida, H. (2023). Pengaruh model pembelajaran *Project-Based Learning* (PjBL) terhadap keterampilan berpikir kreatif peserta didik pada pembelajaran biologi: Literature Review. *BIOCHEPHY: Journal of Science Education*, 3(1), 49–60.
- Batubara, H. H. (2020). Media pembelajaran efektif. Semarang: Fatawa Publishing, 3.
- Binkley, M., Erstad, O., Herman, J., Raizen, S., Ripley, M., Miller-Ricci, M., & Rumble, M. (2012). Defining twenty-first century skills. In *Assessment and teaching of 21st century skills* (pp. 17-66). Springer, Dordrecht.
- Donovan, L., Green, T. D., & Mason, C. (2014). Examining the 21st century classroom: Developing an innovation configuration map. *Journal of Educational Computing Research*, 50(2), 161-178.

- Hendrawanto, Y., & Mulyani, M. (2017). Kelayakan kebahasaan dan isi buku teks bahasa indonesia kelas XII semester 1 SMA. *JP-BSI (Jurnal Pendidikan Bahasa dan Sastra Indonesia)*, 2(2), 58–62.
- Jafnihirda, L., Suparmi, S., Ambiyar, A., Rizal, F., & Pratiwi, K. E. (2023). Efektivitas perancangan media pembelajaran interaktif e-modul. *INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research*, 3(1), 227–239.
- Latifa, R., & Dewi, R. M. (2024). Pengembangan media pembelajaran interaktif wordwall pada mata pelajaran ekonomi. *Innovative: Journal Of Social Science Research*, 4(1), 8362–8376.
- Mulyadi, E. (2015). Penerapan model Project Based Learning (PJBL) untuk meningkatkan kinerja dan prestasi belajar Fisika siswa SMK. *Jurnal pendidikan teknologi dan kejuruan*, 22(4), 385–395.
- Nadhiroh, P. S., & Trilisiana, N. (2020). Keterampilan kolaborasi mahasiswa teknologi pendidikan dalam mata kuliah kewirausahaan berbasis proyek. *Epistema*, 1(1), 23–30.
- Nisa, H., Disman, D., & Dahlan, D. (2018). Pengaruh penerapan model pembelajaran kolaboratif teknik Group Investigation terhadap kemampuan berpikir analisis peserta didik. *Jurnal Manajerial*, 17(2), 157–166.
- Rahmadi, I. F. (2019). Technological pedagogical content knowledge (tpack): kerangka pengetahuan guru abad 21. *Jurnal Pendidikan Kewarganegaraan*, 6(1).
- Suranti, N. M. Y., Gunawan, G., & Sahidu, H. (2016). Pengaruh model Project Based Learning berbantuan media virtual terhadap penguasaan konsep peserta didik pada materi alat-alat optik. *Jurnal pendidikan fisika dan teknologi*, 2(2), 73–79.
- Taib, M. (2021). Pembelajaran IPA berbasis mind mapping dalam pengembangan kemampuan berpikir kritis, kreatif, komunikatif, dan kolaboratif. *Jurnal Didaktika Pendidikan Dasar*, 5(2), 465–486.
- Titin, T., Wahyuni, E. S., Komaria, S., Ayu, N. A. K., & Wilma, W. (2023). Deskripsi kemampuan komunikatif dan kolaboratif mahasiswa pendidikan biologi melalui penerapan model pembelajaran Project Based Learning. *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi*, 11(2), 1482–1492.