

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN SISTEM KENDALI DASAR BERBASIS ANDROID MENGGUNAKAN MODEL PROBLEM BASED LEARNING UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN MEMECAHKAN MASALAH SISWA SMK

Fajar Nabil Auwali¹, Tri Wrahatnolo², Meini Sondang Sumbawati³, Puput Wanarti Rusimanto⁴

S1 Pendidikan Teknik Elektro, Universitas Negeri Surabaya

Email: fajar.22075@mhs.unesa.ac.id, triwrahatnolo@unesa.ac.id, meinison dang@unesa.ac.id, puputwanarti@unesa.ac.id

Abstract

This study aims to develop Android-based learning media for basic control systems by applying the Problem Based Learning (PBL) model to improve vocational high school students' problem-solving skills. The background of this research is based on the low ability of students in understanding and analyzing electric motor control circuits, especially in Direct On-Line (DOL) material. Therefore, an interactive learning media that encourages active student engagement in the learning process is needed. This research employed a Research and Development (R&D) method. The subjects of this study consisted of 30 students of class X TITL 1 at SMKN 1 Cerme Gresik. Data collection techniques included expert validation sheets, student and teacher response questionnaires, and learning outcome tests in the form of pretest and posttest. The collected data were analyzed to determine the validity, practicality, and effectiveness of the developed learning media. The results showed that the developed learning media achieved a validity score of 90.32% for media aspects and 89.91% for material aspects, both categorized as feasible. The practicality level based on student responses reached 93.14%, while teacher responses reached 97.24%, both categorized as very feasible. Furthermore, the effectiveness of the media was indicated by the improvement in student learning outcomes, with an average pretest score of 53 increasing to 90 in the posttest. The N-Gain test result was 0.79, which falls into the high category, indicating that the developed learning media is effective in improving students' problem-solving skills.

In conclusion, the Android-based learning media using the Problem Based Learning (PBL) model developed in this study is valid, practical, and effective for use in teaching basic control systems in vocational high schools.

Article History

Submitted: 25 May 2026

Accepted: 2 June 2026

Published: 4 June 2026

Key Words

learning media, Android, Problem Based Learning, problem-solving skills, basic control system, DOL

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan media pembelajaran sistem kendali dasar berbasis Android dengan menerapkan model Problem Based Learning (PBL) guna meningkatkan kemampuan memecahkan masalah siswa SMK. Latar belakang penelitian ini didasarkan pada masih rendahnya kemampuan siswa dalam memahami serta menganalisis rangkaian sistem kendali motor listrik, khususnya pada materi Direct On-Line (DOL). Oleh karena itu, diperlukan media pembelajaran yang mampu mendorong keterlibatan aktif siswa dalam proses belajar. Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian dan pengembangan (Research and Development). Subjek dalam penelitian ini berjumlah 30 siswa kelas X TITL 1 di SMKN 1 Cerme Gresik. Pengumpulan data dilakukan melalui lembar validasi ahli, angket respon siswa, serta tes hasil belajar berupa pretest dan posttest. Data yang diperoleh kemudian dianalisis untuk mengetahui tingkat validitas, kepraktisan, dan keefektifan media pembelajaran yang dikembangkan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa media pembelajaran yang dikembangkan memiliki tingkat validitas dengan rata-rata sebesar 90,32% untuk media dan 89,91% untuk materi, yang keduanya termasuk dalam kategori layak. Tingkat

Article History

Submitted: 25 May 2026

Accepted: 2 June 2026

Published: 4 June 2026

Kata Kunci

media pembelajaran, Android, Problem Based Learning, kemampuan memecahkan masalah, sistem kendali dasar, DOL

kepraktisan berdasarkan respon siswa memperoleh nilai sebesar 93,14% dan respon guru sebesar 97,24%, yang termasuk dalam kategori sangat layak. Sementara itu, keefektifan media ditunjukkan melalui peningkatan hasil belajar siswa, dengan rata-rata nilai pretest sebesar 53 dan posttest sebesar 90. Hasil uji N-Gain sebesar 0,79 termasuk dalam kategori tinggi, yang menandakan bahwa media pembelajaran yang dikembangkan efektif dalam meningkatkan kemampuan memecahkan masalah siswa. Dengan demikian, media pembelajaran berbasis Android dengan model Problem Based Learning (PBL) yang dikembangkan dinyatakan layak, praktis, dan efektif untuk digunakan dalam pembelajaran sistem kendali dasar di SMK.

Pendahuluan

Pendidikan abad ke-21 menuntut peserta didik memiliki kemampuan berpikir kritis, analitis, dan memecahkan masalah. Pada pendidikan vokasi, khususnya mata pelajaran Sistem Kendali Dasar, kemampuan tersebut sangat penting karena siswa dituntut memahami hubungan antara komponen mekanik, elektrik, dan sistem pengendalian. Namun, pembelajaran yang berlangsung masih menghadapi berbagai kendala, seperti keterbatasan media praktik, kesulitan memvisualisasikan rangkaian, terbatasnya waktu penggunaan laboratorium, serta risiko kerusakan alat. Kondisi ini menyebabkan kemampuan memecahkan masalah siswa belum berkembang secara optimal.

Model Problem Based Learning (PBL) diketahui mampu meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi melalui penyelesaian masalah autentik. Akan tetapi, penerapan PBL dalam pembelajaran teknik masih sering terkendala oleh kurangnya media pendukung yang dapat memfasilitasi simulasi dan latihan troubleshooting secara aman dan berulang. Sementara itu, perkembangan teknologi mobile memungkinkan pengembangan media pembelajaran berbasis Android yang lebih fleksibel, interaktif, dan sesuai dengan karakteristik peserta didik saat ini. Berdasarkan kondisi tersebut, diperlukan media pembelajaran Sistem Kendali Dasar berbasis Android yang terintegrasi dengan model PBL untuk membantu siswa memahami konsep, menganalisis permasalahan, dan melakukan troubleshooting pada rangkaian kendali motor listrik dasar. Kebaruan penelitian ini terletak pada integrasi sintaks PBL dengan simulasi troubleshooting dan visualisasi rangkaian Direct On-Line (DOL) dalam satu aplikasi Android.

Rumusan masalah penelitian ini meliputi: (1) bagaimana mengembangkan media pembelajaran Sistem Kendali Dasar berbasis Android menggunakan model PBL; (2) bagaimana tingkat validitas media yang dikembangkan; (3) bagaimana tingkat efektivitas media dalam meningkatkan kemampuan memecahkan masalah siswa; dan (4) bagaimana tingkat kepraktisan media berdasarkan respons pengguna. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan, menganalisis validitas, efektivitas, dan kepraktisan media pembelajaran berbasis Android yang terintegrasi dengan PBL guna meningkatkan kemampuan memecahkan masalah siswa SMK pada materi Sistem Kendali Dasar.

Metode Penelitian

Model penelitian yang digunakan dalam skripsi ini adalah metode Research and Development (R&D) yang bertujuan untuk menghasilkan produk berupa aplikasi pembelajaran sistem kendali

motor listrik dasar berbasis Android sekaligus menguji tingkat kelayakan dan efektivitas media yang dikembangkan secara kuantitatif. Penelitian ini akan dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2025/2026, pada bulan Februari 2026. Variabel bebas (X): Pengembangan Media Pembelajaran Sistem Kendali Dasar Berbasis Android Menggunakan Model PBL.

Variabel terikat (Y): Kemampuan Memecahkan Masalah Siswa SMK. Tahap analisis data dilakukan dengan menentukan skor dari kevalidan, keefektifan, dan kepraktisan media pembelajaran yang telah dibuat.

1. Analisis Hasil Penilaian Validator

Terdapat dua instrumen validasi ahli yang digunakan untuk menilai kelayakan modul ajar, yaitu instrumen validasi ahli materi, ahli Media dan validasi pretst -posttest yang masing-masing memiliki 10 item pernyataan. Peneliti menggunakan skala Likert lima tingkat yang bernilai 1 (Sangat Tidak Layak), 2 (Tidak Layak), 3 (Cukup Layak), 4 (Layak), 5 (Sangat Layak). Selanjutnya menentukan skor maksimum, skor minimum, dan interval. berikut rumus yang digunakan menurut Aprilia et al (2022):

$$\text{Interval} = \text{Skor Maksimum} - \text{Skor Minimum} = 100 - 20 = 16$$

Jumlah Skala Nilai 5

Tabel 3. 6 Persentase Kelayakan Aplikasi

No	Skala Nilai	Skor	Presenatse	Tingkat Kelayakan
1	5	100-85	100%-85%	Sangat Layak
2	4	85 -69	84% - 69%	Layak
3	3	68 -53	68% - 53%	Cukup Layak
4	2	52 -37	52% - 37%	Tidak Layak
5	1	< 37	< 37%	Sangat Tidak Layak

Adaptasi (Aprilia et al., 2022)

2. Analisis data hasil Kepraktisan

Analisis hasil respon siswa dilakukan dengan cara yang sama seperti analisis pada penilaian validator, yaitu melalui perhitungan skor maksimum, skor minimum, dan penentuan interval penilaian. Angket respon siswa menggunakan skala Likert lima tingkat dengan rentang nilai 1 sampai 5, yaitu 1 (Sangat Tidak Praktis), 2 (Tidak Praktis), 3 (Cukup Praktis), 4 (Praktis), dan 5 (Sangat Praktis). Penggunaan skala tersebut bertujuan untuk mengetahui tingkat kepraktisan media pembelajaran berbasis Android berdasarkan tanggapan siswa setelah menggunakan media dalam proses pembelajaran. Adapun rumus perhitungan yang digunakan mengacu pada Aprilia et al. (2022) sebagaimana ditunjukkan pada Persamaan 3.1 dan Persamaan 3.2.

$$\begin{aligned} \text{Skor Minimum} &= \text{Skala Nilai terendah} \times \text{Jumlah Item} \\ &= 1 \times 20 = 20 \end{aligned}$$

$$\text{Interval} = \frac{\text{Skor Maksimum} - \text{Skor Minimum}}{\text{Jumlah Skala Nilai}}$$

3. Analisis Hasil Pretest dan Posttest

Tes pretest digunakan untuk mengukur sejauh mana pemahaman awal siswa terhadap materi rangkaian Direct On-Line (DOL) sebelum menggunakan media pembelajaran. Sementara itu, posttest berfungsi untuk menilai peningkatan memecahkan masalah siswa setelah proses pembelajaran berlangsung. Nilai akhir setiap peserta didik diperoleh dengan menghitung total skor menggunakan rumus berikut:

$$\text{Skor} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor Maksimum}} \times 100 \quad \text{Persamaan (3.2)}$$

Tabel 3. 8 Interval KKM

No	Interval	Predikat	Keterangan
1	90 - 100	A	Sangat Baik
2	80 - 89	B	Baik
3	70 -79	C	Cukup
4	< 70	D	kurang

(Giyanti et al., 2022)

4. Uji N-Gain

Setelah dilakukan uji normalitas dan hasilnya menunjukkan bahwa data berdistribusi normal, langkah selanjutnya adalah melakukan uji N-Gain untuk mengetahui sejauh mana peningkatan kemampuan kognitif siswa setelah mengikuti pembelajaran menggunakan media berbasis Android. Uji normalized gain (N-Gain) digunakan untuk mengukur efektivitas suatu intervensi pembelajaran dengan membandingkan skor pretest dan posttest. Analisis ini menunjukkan seberapa besar peningkatan memecahkan masalah yang dicapai peserta didik setelah diberikan perlakuan (Kurniawan & Hidayah, 2020).

Adapun rumus

normalized gain dapat dituliskan sebagai berikut:

$$\text{N.Gain} = \frac{S \text{ Post} - S \text{ Pre}}{S \text{ Maks} - S \text{ Pre}}$$

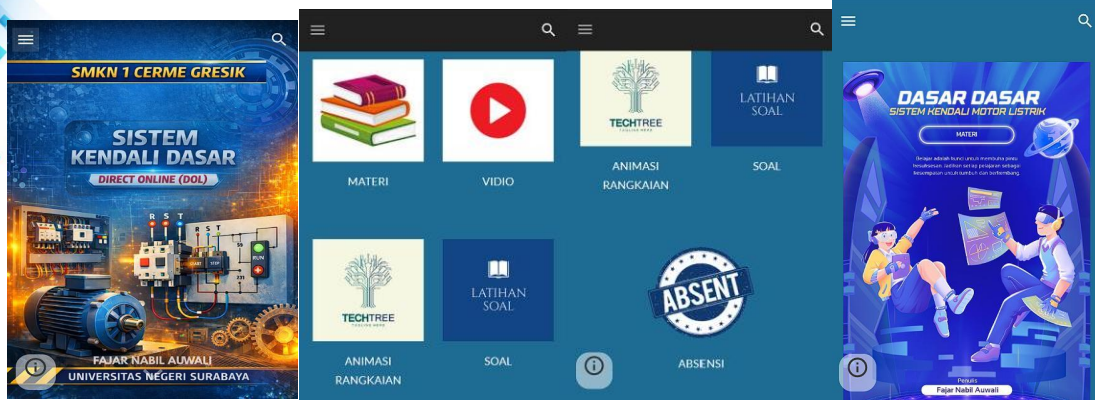
Persamaan (3.5)

Kriteria	Poin Gain
Tinggi	$g > 0,7$
Sedang	$0,3 < g \leq 0,7$
Kurang	$g \leq 0,3$

(Kurniawan & Hidayah, 2020)

Hasil dan Pembahasan

Halaman menu utama merupakan tampilan awal yang muncul ketika pengguna membuka aplikasi pembelajaran. Pada bagian ini ditampilkan Gambar pembuka (opening screen) yang merepresentasikan identitas media pembelajaran yang dikembangkan. Tampilan ini dirancang secara sederhana namun menarik, dengan tujuan memberikan kesan awal yang baik serta menarik perhatian pengguna sebelum memasuki bagian utama aplikasi.



Gambar 4. 1 tampilan utama

Menu materi berisi pembahasan mengenai dasar-dasar sistem kendali motor listrik dengan fokus pada sistem Direct On Line (DOL). Materi yang disajikan mencakup pengertian sistem kendali, fungsi dan manfaat penggunaannya dalam dunia industri, serta tujuan penerapan sistem kendali dalam pengoperasian motor listrik.

Penilaian instrument penelitian dalam penelitian ini menggunakan validasi para ahli dan validator. Adapun validator tersebut seperti pada table 4.1

Tabel 4.1 Validator Instrumen

No	Nama Validator	Ahli	Keterangan
1	Validator 1	Ahli Perangkat pembelajaran dan media	Dosen Prodi PTE
2	Validator 2	Ahli Perangkat pembelajaran dan media	Dosen Prodi PTE
3	Validator 3	Ahli Perangkat pembelajaran dan media	Guru SMKN 1 Cerme

Hasil penelitian menunjukkan bahwa media pembelajaran sistem kendali motor listrik berbasis Android dengan model Problem Based Learning (PBL) memiliki tingkat validitas yang sangat layak. Hasil validasi ahli media memperoleh rata-rata sebesar 90,32% dengan kategori sangat layak, meliputi aspek tampilan, navigasi, penyajian materi dan media, kinerja aplikasi, fungsionalitas fitur, serta kelayakan media. Sementara itu, validasi ahli materi memperoleh rata-rata sebesar 89,91% dengan kategori sangat layak yang mencakup kesesuaian materi dengan kurikulum, kebenaran dan kedalaman materi, penyajian materi, keterkaitan dengan model PBL, serta kelayakan materi. Selain itu, validasi instrumen tes memperoleh nilai rata-rata sebesar 95,90% dengan kategori sangat layak, sehingga instrumen pretest dan posttest dinyatakan layak digunakan untuk mengukur hasil belajar siswa.

Hasil uji kepraktisan berdasarkan angket respon siswa menunjukkan rata-rata sebesar 93,14% dengan kategori sangat layak. Aspek yang dinilai meliputi kemudahan penggunaan,

keterlibatan dan motivasi belajar, kemampuan pemecahan masalah, serta penyajian materi dan media. Hasil tersebut menunjukkan bahwa media pembelajaran mudah digunakan, menarik, serta mampu membantu siswa memahami materi dan meningkatkan keterlibatan dalam proses pembelajaran.

Keefektifan media pembelajaran ditinjau dari peningkatan hasil belajar siswa melalui perbandingan nilai pretest dan posttest. Rata-rata nilai pretest sebesar 53 dengan kategori kurang, sedangkan rata-rata nilai posttest meningkat menjadi 90 dengan kategori sangat baik. Hasil perhitungan N-Gain sebesar 0,79 termasuk dalam kategori tinggi. Temuan ini menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran berbasis Android dengan model Problem Based Learning (PBL) efektif dalam meningkatkan hasil belajar dan kemampuan pemecahan masalah siswa pada materi sistem kendali motor listrik Direct On-Line (DOL).

Simpulan

Penelitian ini berhasil mengembangkan media pembelajaran Sistem Kendali Dasar berbasis Android menggunakan model Problem Based Learning (PBL) pada materi Direct On-Line (DOL) dengan model pengembangan ADDIE. Hasil penelitian menunjukkan bahwa media yang dikembangkan memiliki tingkat validitas yang sangat layak berdasarkan penilaian ahli media (90,32%) dan ahli materi (89,91%). Selain itu, media memperoleh tingkat kepraktisan yang sangat layak berdasarkan respon siswa sebesar 93,14%. Hasil uji keefektifan menunjukkan adanya peningkatan hasil belajar siswa dari rata-rata nilai pretest 53 menjadi 90 pada posttest dengan nilai N-Gain sebesar 0,79 (kategori tinggi). Dengan demikian, media pembelajaran berbasis Android menggunakan model PBL efektif digunakan untuk meningkatkan pemahaman konsep dan kemampuan pemecahan masalah siswa pada materi sistem kendali motor listrik Direct On-Line (DOL). Oleh karena itu, guru disarankan untuk memanfaatkan dan mengembangkan media pembelajaran berbasis teknologi dalam proses pembelajaran. Sekolah dan pemangku kebijakan pendidikan juga diharapkan memberikan dukungan berupa sarana, pelatihan, dan pendampingan guna mengoptimalkan implementasi media pembelajaran digital. Penelitian selanjutnya dapat mengembangkan media pada materi yang lebih luas serta menambahkan fitur interaktif yang lebih beragam untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran.

Referensi

- Aprilia, A., dkk. (2022). Pengembangan dan validasi media pembelajaran berbasis Android menggunakan skala Likert untuk mengukur tingkat kelayakan media. *Jurnal Pendidikan dan Teknologi Pembelajaran*, 7(2), 45–56.
- Giyanti, G., dkk. (2022). Analisis hasil belajar dan penentuan kategori ketuntasan peserta didik pada pembelajaran vokasi. *Jurnal Pendidikan Teknik*, 11(1), 25–34.
- Kurniawan, A., & Hidayah, N. (2020). Analisis efektivitas pembelajaran menggunakan normalized gain (N-Gain) pada penelitian pendidikan. *Jurnal Inovasi Pendidikan*, 4(2), 102–110.
- Sugiyono. (2022). *Metode Penelitian dan Pengembangan (Research and Development/R&D)*. Bandung: Alfabeta.
- Arikunto, S. (2021). *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Widoyoko, E. P. (2016). *Evaluasi Program Pembelajaran: Panduan Praktis bagi Pendidik dan*

Calon Pendidik. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

Hake, R. R. (1999). *Analyzing Change/Gain Scores*. Bloomington, IN: Indiana University.