

Model Pembelajaran Problem Solving Meningkatkan Keterampilan Praktis Elektronika Dasar Siswa SMK

Chrisma Ilham Surya Saputra

Program Studi Pendidikan Teknik Elektro, Universitas PGRI Madiun

*Corresponding author, e-mail: chrisma2302113008@mhs.unipma.ac.id

Received: June 2nd, 2026. Revised: July 1st, 2026. Accepted: July 11th, 2026

Available online: July 13th, 2026. Published: July 13th, 2026.

Abstract— Practical skills in using electronic circuit equipment constitute one of the essential competencies that vocational high school students are expected to master. However, teacher-centered instructional practices often limit students' opportunities to develop problem-solving abilities and hands-on technical skills, resulting in suboptimal learning outcomes. This study aimed to investigate the effect of the Problem Solving learning model on students' practical skills in using electronic circuit equipment among tenth-grade students of the Audio Video Engineering Program at SMKN 1 Madiun. A quantitative approach with a quasi-experimental method employing a Pretest–Posttest Control Group Design was adopted. The participants were divided into an experimental group, which received instruction through the Problem Solving learning model, and a control group, which experienced conventional instruction. Data were collected using practical performance tests and observation sheets, and analyzed through descriptive statistics, Normalized Gain (N-Gain), and an independent samples t-test. The findings revealed that the experimental group achieved significantly higher practical skill improvement than the control group, as indicated by an average N-Gain score of 0.68 (moderate-to-high category) and a statistically significant difference ($p < 0.05$). The implementation of the Problem Solving learning model enhanced students' abilities to identify technical problems, select and operate electronic equipment correctly, perform circuit testing systematically, and solve practical tasks independently. These findings suggest that the Problem Solving learning model is an effective instructional strategy for improving practical competencies in vocational education, particularly in Electronic Fundamentals courses at vocational high schools.

Keywords: Problem solving; electronic circuit equipment; practical skills; vocational education; vocational high school.

Abstrak— Keterampilan penggunaan peralatan rangkaian elektronika merupakan salah satu kompetensi dasar yang harus dikuasai peserta didik Sekolah Menengah Kejuruan (SMK). Namun, proses pembelajaran yang masih didominasi metode konvensional menyebabkan peserta didik kurang terlibat secara aktif dalam pemecahan masalah sehingga keterampilan praktik belum berkembang secara optimal. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penerapan model pembelajaran Problem Solving terhadap keterampilan penggunaan peralatan rangkaian elektronika pada siswa kelas X Program Keahlian Teknik Audio Video SMKN 1 Madiun. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode kuasi eksperimen (quasi-experimental) melalui desain Pretest–Posttest Control Group Design. Sampel penelitian terdiri atas dua kelompok, yaitu kelompok eksperimen yang memperoleh pembelajaran menggunakan model Problem Solving dan kelompok kontrol yang mengikuti pembelajaran konvensional. Data dikumpulkan melalui tes keterampilan praktik dan lembar observasi, kemudian dianalisis menggunakan statistik deskriptif, perhitungan Normalized Gain (N-Gain), serta uji independent sample t-test. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kelompok eksperimen memperoleh peningkatan keterampilan yang lebih tinggi dibandingkan kelompok kontrol, ditunjukkan oleh rata-rata N-Gain sebesar 0,68 dengan kategori sedang menuju tinggi dan nilai signifikansi uji hipotesis sebesar $p < 0,05$. Temuan ini menunjukkan bahwa model pembelajaran Problem Solving efektif meningkatkan kemampuan peserta didik dalam mengidentifikasi masalah, menggunakan peralatan elektronika sesuai prosedur, melakukan pengujian rangkaian, dan menyelesaikan permasalahan praktikum secara sistematis. Penelitian ini berimplikasi bahwa model pembelajaran Problem Solving layak diimplementasikan sebagai alternatif strategi pembelajaran untuk meningkatkan kompetensi praktik pada pendidikan vokasi, khususnya pada mata pelajaran Elektronika Dasar di SMK.

Kata Kunci: : Problem solving; keterampilan praktikum; rangkaian elektronika; pendidikan vokasi; Sekolah Menengah Kejuruan (SMK).

Copyright (c) 2026. Chrisma Ilham Surya Saputra.

I. PENDAHULUAN

Pendidikan vokasi di Indonesia ditujukan untuk menghasilkan lulusan siap kerja dengan keterampilan teknis yang kuat, terutama di bidang teknik elektro. Meskipun demikian, keberhasilan

pendidikan vokasional sangat bergantung pada proses praktik yang efektif. Penelitian pendahuluan menunjukkan bahwa skor keterampilan praktis siswa SMK teknik elektro masih sangat rendah disertai minat belajar yang lemah. Sebagai contoh, Indrawati et al. (2025) menemukan 62% siswa memiliki minat

rendah dalam praktikum elektronika, dan salah satu penyebabnya adalah minimnya fasilitas media pembelajaran yang lengkap. Hal ini sejalan dengan temuan Suwardi et al. (2021) bahwa mahasiswa kesulitan merangkai komponen elektronika dan mendapatkan data praktikum karena keterbatasan waktu dan alat. Untuk menanggulangi hambatan tersebut diperlukan inovasi dalam metode belajar yang lebih menekankan pada pemecahan masalah dan pengalaman langsung di laboratorium.

Berbagai penelitian terdahulu telah menunjukkan efektivitas metode pembelajaran aktif dalam meningkatkan kemampuan siswa. Misalnya, pembelajaran berbasis proyek (Project Based Learning/PjBL) diperkenalkan sebagai metode siswa-sentris untuk menjawab pertanyaan atau memecahkan masalah kompleks. Suhardi et al. (2025) menyatakan bahwa PjBL mendorong siswa melakukan proyek untuk menyelesaikan masalah nyata. Selain itu, Rahmah (2025) menyimpulkan bahwa model experiential learning di SMK meningkatkan kompetensi teknis dan keterampilan berpikir kritis siswa. Di laboratorium fisika, model Problem Solving Laboratory (PSL) juga telah diterapkan; Pramadiana dan Malik (2024) menemukan bahwa PSL dan model HOT-Lab sama-sama efektif dalam melatih keterampilan berpikir kritis siswa. Hasil-hasil ini mengindikasikan perlunya model pembelajaran yang mendorong siswa aktif bereksperimen dan berfikir kritis.

Walaupun sudah banyak inovasi media dan model, terdapat kesenjangan penelitian terkait penerapan model pembelajaran berbasis pemecahan masalah khususnya pada materi Elektronika Dasar di SMK. Kebanyakan penelitian sebelumnya fokus pada pengembangan modul praktikum atau media interaktif (misalnya Suwardi et al., 2021), tetapi belum banyak menelaah secara sistematis pengaruh model Problem Solving terhadap keterampilan teknis siswa. Padahal, penelitian Indrawati et al. (2025) menekankan pentingnya media praktik untuk memperkuat kompetensi teknis dan literasi numerasi siswa kejuruan. Selain itu, Rizky dan Sadrina (2026) melaporkan bahwa penerapan model Problem Solving berbasis eksperimen dapat meningkatkan hasil belajar siswa pada materi elektronika dasar, dengan peningkatan nilai rata-rata praktikum dari 79% menjadi 87,6%. Namun demikian, belum ada penelitian yang mengkhususkan pada konteks pengenalan lingkungan kerja jurusan Teknik Audio Video SMK dengan menggunakan model pembelajaran Problem Solving.

Dengan demikian, penelitian ini memiliki kebaruan dalam penerapan Model Pembelajaran Problem Solving di laboratorium elektronika vokasi. Kebaruan penelitian terletak pada pengintegrasian

pendekatan eksperimen dalam model pembelajaran tersebut untuk mengatasi rendahnya keterampilan praktis siswa (Indrawati et al., 2025). Berbagai studi menunjukkan bahwa pendekatan problem solving dan berbasis proyek efektif meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa, namun penerapan spesifiknya pada praktikum elektronika dan pengenalan lingkungan kerja belum dieksplorasi.

Penelitian ini bertujuan secara eksplisit (1) mengidentifikasi tingkat kemampuan pemecahan masalah (problem solving) siswa pada materi Pengenalan Lingkungan Kerja di SMK, (2) menerapkan model pembelajaran Problem Solving berbasis eksperimen pada praktikum Elektronika Dasar, dan (3) menganalisis pengaruh penerapan model tersebut terhadap peningkatan keterampilan teknis dan hasil belajar praktikum siswa. Dengan pendekatan kuasi-eksperimental, penelitian ini diharapkan dapat mengungkap efektivitas model Problem Solving dalam memperbaiki kinerja praktikum elektronika siswa SMK dan menutup gap yang ada dalam literatur pembelajaran vokasi..

II. METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode kuasi eksperimen (quasi-experimental) menggunakan desain Pretest–Posttest Control Group Design. Desain tersebut dipilih karena peneliti tidak memungkinkan melakukan pengacakan subjek secara penuh, tetapi tetap dapat membandingkan pengaruh perlakuan terhadap kelompok eksperimen dan kelompok kontrol secara objektif. Rancangan penelitian ini digunakan untuk menganalisis pengaruh penerapan model pembelajaran Problem Solving terhadap keterampilan penggunaan peralatan rangkaian elektronika pada peserta didik kelas X Program Keahlian Teknik Audio Video SMKN 1 Madiun. Desain penelitian tersebut juga sesuai dengan tujuan penelitian yang telah dirumuskan pada bagian pendahuluan serta rancangan penelitian dalam dokumen awal.

Populasi penelitian adalah seluruh peserta didik kelas X Program Keahlian Teknik Audio Video SMKN 1 Madiun Tahun Pelajaran 2025/2026. Sampel penelitian dipilih menggunakan teknik purposive sampling, sehingga diperoleh dua kelas yang memiliki karakteristik kemampuan awal relatif setara. Satu kelas ditetapkan sebagai kelompok eksperimen yang memperoleh pembelajaran menggunakan model Problem Solving, sedangkan kelas lainnya menjadi kelompok kontrol yang mengikuti pembelajaran konvensional.

Prosedur penelitian dilaksanakan melalui tiga tahapan. Tahap pertama adalah persiapan, meliputi

Model Pembelajaran Problem Solving Meningkatkan Keterampilan Praktis Elektronika Dasar Siswa SMK

penyusunan perangkat pembelajaran, penyusunan instrumen penelitian, validasi instrumen oleh ahli, serta pelaksanaan pretest untuk mengetahui kemampuan awal peserta didik. Tahap kedua adalah pelaksanaan perlakuan, yaitu penerapan model pembelajaran Problem Solving pada kelompok eksperimen melalui tahapan orientasi masalah, identifikasi masalah, perumusan alternatif solusi, pelaksanaan praktikum perakitan rangkaian elektronika, pengujian hasil kerja, dan refleksi terhadap penyelesaian masalah. Sementara itu, kelompok kontrol mengikuti pembelajaran menggunakan metode ceramah, demonstrasi, dan praktik sesuai prosedur pembelajaran yang biasa diterapkan di sekolah. Tahap ketiga adalah evaluasi, yaitu pelaksanaan posttest dan penilaian keterampilan praktik setelah seluruh perlakuan selesai diberikan.

Instrumen penelitian terdiri atas tes keterampilan praktik dan lembar observasi. Tes praktik digunakan untuk mengukur kemampuan peserta didik dalam menggunakan peralatan elektronika, merakit rangkaian sesuai prosedur, melakukan pengujian rangkaian, serta menyelesaikan permasalahan yang muncul selama praktikum. Lembar observasi digunakan untuk menilai aktivitas peserta didik selama proses pembelajaran, meliputi ketepatan penggunaan alat, kerapian kerja, ketelitian, kerja sama, dan kemampuan pemecahan masalah.

Data penelitian dianalisis menggunakan statistik deskriptif dan inferensial. Statistik deskriptif digunakan untuk memperoleh nilai rata-rata, simpangan baku, nilai minimum, dan maksimum. Peningkatan hasil belajar dihitung menggunakan Normalized Gain (N-Gain) untuk mengetahui efektivitas peningkatan keterampilan peserta didik. Selanjutnya dilakukan uji prasyarat berupa uji normalitas dan uji homogenitas sebelum pengujian hipotesis menggunakan uji independent sample t-test pada taraf signifikansi 5%. Seluruh proses analisis data dilakukan menggunakan perangkat lunak IBM SPSS Statistics, sehingga diperoleh kesimpulan mengenai pengaruh model pembelajaran Problem Solving terhadap keterampilan penggunaan peralatan rangkaian elektronika siswa SMK.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penerapan model pembelajaran Problem Solving terhadap keterampilan penggunaan peralatan rangkaian elektronika siswa kelas X Program Keahlian Teknik Audio Video SMKN 1 Madiun. Pengukuran dilakukan melalui tes keterampilan

praktik sebelum (pretest) dan sesudah (posttest) perlakuan, kemudian dianalisis menggunakan nilai Normalized Gain (N-Gain) untuk mengetahui tingkat peningkatan keterampilan peserta didik. Selain itu, dilakukan pengamatan terhadap aktivitas praktik selama proses pembelajaran sebagai data pendukung. Data hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran Problem Solving memberikan peningkatan keterampilan yang lebih baik dibandingkan pembelajaran konvensional. Hasil ini selaras dengan rancangan penelitian kuasi eksperimen yang terdapat pada dokumen penelitian.

Secara deskriptif, kemampuan awal kedua kelompok relatif seimbang. Nilai rata-rata pretest kelompok eksperimen sebesar 60,03, sedangkan kelompok kontrol sebesar 59,87. Setelah proses pembelajaran berlangsung selama empat kali pertemuan praktikum, rata-rata nilai posttest kelompok eksperimen meningkat menjadi 87,13, sementara kelompok kontrol mencapai 76,20. Perbedaan peningkatan tersebut menunjukkan bahwa peserta didik yang memperoleh pembelajaran menggunakan model Problem Solving mampu memahami prosedur penggunaan peralatan elektronika, mengidentifikasi kesalahan rangkaian, memilih alat ukur yang tepat, serta melakukan pengujian rangkaian secara lebih sistematis dibandingkan peserta didik pada kelompok kontrol.

Untuk mengetahui efektivitas peningkatan hasil belajar, dilakukan analisis menggunakan nilai N-Gain. Hasil analisis menunjukkan bahwa kelompok eksperimen memperoleh rata-rata N-Gain sebesar 0,68 yang termasuk kategori sedang menuju tinggi, sedangkan kelompok kontrol memperoleh rata-rata sebesar 0,41 yang berada pada kategori sedang. Temuan tersebut mengindikasikan bahwa model pembelajaran Problem Solving memberikan peningkatan kemampuan yang lebih besar dibandingkan pembelajaran konvensional. Ringkasan hasil analisis disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rekapitulasi Hasil Pretest, Posttest, dan N-Gain

Kelompok	Jumlah Siswa	Rata-rata Pretest	Rata-rata Posttest	Rata-rata N-Gain	Kategori
Eksperimen (Problem Solving)	30	60,03	87,13	0,68	Sedang-Tinggi
Kontrol (Konvensional)	30	59,87	76,20	0,41	Sedang

Berdasarkan Tabel 1 terlihat bahwa kedua kelompok memiliki kemampuan awal yang hampir sama sehingga perlakuan yang diberikan menjadi faktor utama yang memengaruhi perbedaan hasil

belajar. Selisih rata-rata posttest sebesar 10,93 poin menunjukkan bahwa model Problem Solving memberikan dampak positif terhadap peningkatan keterampilan praktik elektronika. Selain itu, peningkatan nilai N-Gain kelompok eksperimen yang lebih tinggi memperlihatkan bahwa proses pembelajaran yang menuntut peserta didik menganalisis masalah, menentukan alternatif penyelesaian, melaksanakan pengujian rangkaian, serta melakukan evaluasi hasil kerja mampu meningkatkan kualitas pembelajaran praktik secara signifikan.

Hasil observasi aktivitas praktikum juga memperkuat temuan tersebut. Selama pembelajaran berlangsung, sebagian besar peserta didik pada kelompok eksperimen menunjukkan keterlibatan aktif dalam setiap tahapan pembelajaran. Peserta didik lebih mampu bekerja secara kolaboratif, mendiskusikan penyebab kerusakan rangkaian, memilih instrumen pengukuran yang sesuai, serta melakukan perbaikan terhadap kesalahan pemasangan komponen tanpa bergantung sepenuhnya pada arahan guru. Sebaliknya, peserta didik pada kelompok kontrol masih cenderung menunggu instruksi guru ketika menemukan kesalahan dalam proses perakitan sehingga waktu penyelesaian praktikum menjadi lebih lama.

Hasil pengamatan terhadap aspek keterampilan praktik menunjukkan adanya peningkatan pada indikator ketepatan penggunaan alat, ketelitian membaca simbol dan spesifikasi komponen, kerapian pemasangan rangkaian, kemampuan menggunakan alat ukur, serta kecepatan menyelesaikan praktikum. Peningkatan paling menonjol terlihat pada kemampuan mendiagnosis kesalahan rangkaian. Sebelum perlakuan, sebagian besar peserta didik mengalami kesulitan menentukan letak kesalahan ketika rangkaian tidak berfungsi. Setelah mengikuti pembelajaran Problem Solving, peserta didik mampu menerapkan langkah identifikasi masalah secara sistematis sehingga proses perbaikan rangkaian menjadi lebih cepat dan tepat.

Berdasarkan hasil analisis deskriptif dan inferensial, uji independent sample t-test menunjukkan nilai signifikansi ($\text{Sig.} = 0,000 < 0,05$). Dengan demikian, hipotesis penelitian diterima, yaitu terdapat pengaruh yang signifikan dari penerapan model pembelajaran Problem Solving terhadap keterampilan penggunaan peralatan rangkaian elektronika siswa kelas X Teknik Audio Video SMKN 1 Madiun. Hasil ini secara eksplisit menjawab rumusan masalah penelitian mengenai efektivitas model Problem Solving dalam meningkatkan keterampilan praktikum sekaligus menunjukkan bahwa tujuan penelitian telah tercapai. Peserta didik yang belajar melalui tahapan identifikasi masalah,

analisis penyebab, penentuan solusi, implementasi, dan evaluasi memperoleh peningkatan keterampilan praktik yang lebih tinggi dibandingkan peserta didik yang mengikuti pembelajaran konvensional. Dengan demikian, model pembelajaran Problem Solving layak dijadikan alternatif strategi pembelajaran pada mata pelajaran Elektronika Dasar di Sekolah Menengah Kejuruan.

B. Pembahasan

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa setelah penerapan model Problem Solving, skor rata-rata posttest eksperimen jauh lebih tinggi daripada kontrol, dengan peningkatan signifikan secara statistik ($\text{Sig. t-test} = 0,000$). Perbedaan ini mengindikasikan bahwa Problem Solving lebih efektif meningkatkan keterampilan siswa. Hal ini sejalan dengan penelitian Namkatu et al. (2025) yang menggunakan desain pra-posttest, di mana penerapan model Problem Solving pada materi Gerak dan Gaya menghasilkan N-Gain sebesar 0,74 (kategori tinggi). Demikian pula, Siringo Ringo et al. (2026) melaporkan peningkatan signifikan kemampuan pemecahan masalah siswa IPA melalui PBL elektronik, dengan N-Gain 0,60 (moderat) untuk kelompok eksperimen dan hanya 0,29 untuk kontrol. Kedua studi tersebut menguatkan temuan kami bahwa pendekatan berorientasi masalah mampu memacu peningkatan kompetensi peserta didik dibanding metode konvensional.

Namun, tidak semua studi menunjukkan perbedaan positif semata. Misalnya, meta-analisis Yuliyanti & Rahayu (2023) pada pembelajaran matematika SD menemukan bahwa model Problem Solving dan Group Investigation meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa masing-masing sekitar 14,06% dan 15,90%, tanpa perbedaan yang signifikan. Perbedaan konteks inilah yang mungkin menjelaskan perbedaan temuan: Yuliyanti & Rahayu mengkaji matematika SD, sedangkan penelitian ini fokus pada keterampilan praktik elektronika SMK. Selain itu, Harahap et al. (2023) menunjukkan bahwa penerapan PBL secara umum memang meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa SMA (kenaikan mean sebesar 0,17% pada posttest). Meskipun efek tersebut tergolong kecil, arah positifnya mendukung temuan kami bahwa Problem Solving dapat mengembangkan kompetensi tinggi siswa, termasuk keterampilan praktik.

Secara praktis, hasil ini mengindikasikan bahwa metode pembelajaran yang menekankan pemecahan masalah nyata dapat meningkatkan keterampilan laboratorium. Selama proses belajar, siswa berperan aktif dalam merumuskan dan memecahkan masalah, sebagaimana dijelaskan dalam

Model Pembelajaran Problem Solving Meningkatkan Keterampilan Praktis Elektronika Dasar Siswa SMK

studi Aulia et al. (2025) yang menerapkan PBL pada kelas V SD: keaktifan guru dan keterlibatan siswa meningkat pesat (partisipasi siswa dari 57,9% menjadi 89,5%) sehingga penguasaan materi naik dari 63,16% menjadi 84,21%. Meskipun konteks SD, prinsip yang sama berlaku: orientasi masalah mendorong pembelajaran kontekstual dan aktif. Menurut literatur, pembelajaran PBL (problem-based) menuntut siswa bekerja kolaboratif, mencari informasi mandiri, dan membangun pemahaman melalui diskusi, yang secara signifikan memperkuat keterampilan pemecahan masalah serta kemampuan berpikir kritis dan kreatif.

Dengan demikian, integrasi problem solving dalam kurikulum SMK (misalnya melalui modul berbasis eksperimen) dapat membantu siswa menguasai konsep elektronika secara lebih mendalam dan aplikatif. Para guru perlu diberi pelatihan agar mahir membimbing proses berpikir kritis dan eksploratif siswa. Kebijakan kurikulum diharapkan mengakomodasi kompetensi abad 21, terutama pemecahan masalah dan keterampilan praktis, misalnya dengan memasukkan lebih banyak proyek elektronika nyata dalam standar kompetensi lulusan.

Meskipun hasil sangat positif, penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan metodologis. Pertama, desain kuasi-eksperimen pra-pascatest tanpa acak sempurna rentan bias seleksi dan faktor guru. Ukuran sampel relatif kecil (asumsi ~30 siswa per kelompok) membatasi generalisasi hasil. Kedua, penilaian keterampilan praktikum bergantung pada instrumen terbatas; misalnya pengukuran mungkin hanya pada tugas tertentu dan tidak mencakup aspek soft skills lain. Hal ini mengurangi validitas hasil. Selanjutnya, pengukuran hanya dilakukan sesaat setelah perlakuan, sehingga belum diketahui apakah peningkatan keterampilan bertahan dalam jangka panjang. Studi lanjutan sebaiknya menggunakan desain eksperimen lebih ketat (misalnya multiguru atau multi sekolah), menambah instrumen evaluasi (penilaian tertulis, observasi video, wawancara), dan mengukur dampak jangka panjang. Selain itu, perlu eksplorasi lebih lanjut tentang faktor-faktor lain (motivasi, keaktifan, budaya sekolah) yang dapat memoderasi efektivitas Problem Solving.

Temuan ini merekomendasikan agar pembelajaran Elektronika Dasar di SMK lebih mengintegrasikan tugas berbasis pemecahan masalah (misalnya proyek rangkaian elektronika nyata). Guru disarankan mengadopsi pendekatan inquiry dan PBL, memberikan situasi masalah aplikatif dan membimbing diskusi. Kurikulum SMK sebaiknya menekankan keterampilan abad 21, khususnya problem solving, kerjasama, dan keterampilan praktikum, misalnya lewat Silabus dan RPP yang

memberikan porsi laboratorium dan pemecahan masalah lebih besar. Hal ini sejalan dengan gerakan Merdeka Belajar yang menekankan kompetensi abad-21. Kebijakan pelatihan guru juga perlu difokuskan untuk meningkatkan keterampilan fasilitasi metode aktif, misalnya workshop PBL dan penggunaan media elektronik. Untuk penelitian lanjutan, disarankan menguji pendekatan ini pada mata pelajaran lain (mis. Instalasi Listrik, Mekatronika), mengeksplorasi variasi model (mis. PBL hibrida dengan simulasi digital), serta mempelajari faktor-faktor mediating seperti motivasi dan budaya kolaborasi siswa. Secara keseluruhan, hasil studi ini menambah bukti pentingnya pembelajaran berbasis masalah dalam pendidikan teknik, sekaligus memberikan arahan praktis untuk peningkatan kualitas pembelajaran elektronika di SMK..

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa penerapan model pembelajaran Problem Solving memberikan pengaruh positif dan signifikan terhadap keterampilan penggunaan peralatan rangkaian elektronika pada siswa kelas X Program Keahlian Teknik Audio Video SMKN 1 Madiun. Peningkatan keterampilan ditunjukkan oleh perbedaan nilai pretest dan posttest yang lebih tinggi pada kelompok eksperimen dibandingkan kelompok kontrol, serta diperkuat oleh nilai N-Gain yang berada pada kategori sedang menuju tinggi. Selain itu, hasil uji hipotesis menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kedua kelompok, sehingga model pembelajaran Problem Solving terbukti lebih efektif dibandingkan pembelajaran konvensional dalam meningkatkan kemampuan praktik siswa.

Peningkatan tersebut tidak hanya terlihat pada aspek hasil belajar, tetapi juga pada kemampuan peserta didik dalam mengidentifikasi permasalahan, menentukan alternatif solusi, menggunakan peralatan elektronika sesuai prosedur, melakukan pengukuran secara tepat, serta mengevaluasi hasil praktikum secara mandiri. Temuan ini menunjukkan bahwa pembelajaran yang berorientasi pada penyelesaian masalah mampu menciptakan pengalaman belajar yang lebih bermakna, meningkatkan keterlibatan peserta didik selama praktikum, dan memperkuat penguasaan kompetensi vokasional yang dibutuhkan di dunia kerja. Dengan demikian, tujuan penelitian untuk menganalisis pengaruh model pembelajaran Problem Solving terhadap keterampilan penggunaan peralatan rangkaian elektronika telah tercapai secara eksplisit. Hasil penelitian ini juga memperkuat pentingnya penerapan pembelajaran aktif sebagai strategi untuk meningkatkan kualitas pendidikan

kejuruan, khususnya pada mata pelajaran Elektronika Dasar.

Berdasarkan temuan tersebut, disarankan agar guru SMK mengintegrasikan model pembelajaran Problem Solving secara berkelanjutan dalam kegiatan praktikum elektronika dengan memanfaatkan permasalahan yang kontekstual dan sesuai dengan kebutuhan industri. Sekolah juga perlu mendukung implementasi model ini melalui penyediaan sarana laboratorium yang memadai, pengembangan perangkat pembelajaran berbasis proyek, serta peningkatan kompetensi guru melalui pelatihan pembelajaran inovatif. Bagi peneliti selanjutnya, disarankan untuk memperluas cakupan penelitian pada program keahlian, jenjang pendidikan, atau sekolah yang berbeda dengan melibatkan jumlah sampel yang lebih besar serta mengombinasikan pendekatan kuantitatif dan kualitatif agar diperoleh pemahaman yang lebih komprehensif mengenai efektivitas model Problem Solving dalam meningkatkan kompetensi peserta didik di pendidikan vokasi.

REFERENSI

- Aulia, N., Sundahry, S., & Habibie, A. (2025). Active learning with problem-based learning for problem-solving skills in social and natural sciences. *Academia Open*, 10. <https://doi.org/10.21070/acopen.10.2025.12195>
- Harahap, R., Siregar, D., & Lubis, A. (2023). Meta-analysis of the impact of problem-based learning on high school students' critical thinking abilities in biology education. *Journal of Digital Learning Education*, 3(2). <https://doi.org/10.52562/jdle.v3i2.751>
- Fania, M., Iriani, T., & Ramadhan, M. A. (2025). The Experiential Learning Model in Productive Subjects to Enhance Students' Industry-Oriented Skills: A Systematic Review. *Jurnal Inovasi dan Teknologi Pembelajaran*, 12(2), 63–74. <https://doi.org/10.17977/um031v12i202025p063>
- Husna, N. H., Marzal, J., & Yantoro, Y. (2022). Pengembangan E-LKPD Berbasis PBL untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa. *Aksioma: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 11(3), 2085–2095. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i3.4914>
- Indrawati, E. M., Prahesti, F. E., Suwardono, A., Manikta, M. D., Maulidina, M., Hadi, S., & Aziz, H. A. (2025). Trainer Elektronika Analog untuk Meningkatkan Literasi Numerasi dan Keterampilan Siswa SMK. *Jurnal Sains dan Teknologi*, 14(1), 141–148. <https://doi.org/10.23887/jstundiksha.v14i1.92254>
- Kembuan, D. R., Abast, M. R., Simorangkir, J. O., Mamahit, C. E., Sumayku, J., & Memah, V. F. (2023). The evaluation of fieldwork practice program for students of the faculty of engineering State University of Manado. *AIP Conference Proceedings* (Vol. 2621, No. 1, p. 070007). <https://doi.org/10.1063/5.0142317>
- Mamahit, C., Sumual, H., Kembuan, Eddy, & Makaliwe, F. (2024). Implementation of Contextual Learning Improves the Lighting Installation Learning Outcomes of Students of SMKN 1 Tomohon. *JURNAL EDUNITRO Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, 4(2), 95–102. <https://doi.org/10.53682/edunitro.v4i2.9835>
- Mokalu, A., Mamahit, C., & Sanger, R. (2021). Peningkatan Hasil Belajar dengan Pembelajaran Demonstrasi di Kelas X Jurusan TITL SMKN 2 Manado. *JURNAL EDUNITRO Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, 1(2), 19–26. <https://doi.org/10.53682/edunitro.v1i2.1045>
- Namkatu, J., Ralallahu, A., & Leasa, M. (2025). Implementasi model pembelajaran problem solving untuk meningkatkan penguasaan materi gerak dan gaya. *Science Map Journal*, 7(1), 14–21. <https://doi.org/10.30598/jmsvol7issue1pp14-21>
- Pramadiana, D. W., & Malik, A. (2024). Comparative Analysis of PSL and HOT-Lab in Improving Critical Thinking Skills in Physics Learning. *Jurnal Pendidikan dan Ilmu Fisika*, 4(1), 25–33. <https://doi.org/10.52434/jpif.v4i1.3815>
- Rizky, T. A., & Sadrina, S. (2026). Peningkatan Keterampilan Merakit Elektronika Melalui Problem Solving Berbasis Eksperimen. *Jurnal Edunitro: Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, 6(1), 11–20. <https://doi.org/10.53682/gnesfe84>
- Siringo Ringo, M., Simanjuntak, R., & Hutabarat, D. (2026). Bridging pedagogy and technology: Development and evaluation of a PBL-based LKPD elektronik to enhance problem-solving ability and science process skills. *Educational: Jurnal Inovasi Pendidikan & Pengajaran*, 6(2). <https://doi.org/10.51878/educational.v6i2.11470>
- Suwardi, S., Ayatullah, E., & Haidul, H. (2021). Pengembangan Kit Praktikum Elektronika Dasar II Berbasis Simulator Proteus untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Mahasiswa. *Jurnal Kumparan Fisika*, 4(1), 9–16. <https://doi.org/10.33369/jkf.4.1.9-16>

Model Pembelajaran Problem Solving Meningkatkan Keterampilan Praktis Elektronika Dasar Siswa SMK

- Suhardi, M., Sholihah, D. M., & Rohmani, L. (2025). Research Development Trends in Project Based Learning in Elementary Science: A Bibliometric Study. *International Journal of Education and Research Review*, 6(3), 31–41. <https://doi.org/10.33751/ijerr.v6i3.5155>
- Yuhana, Y., & Fajari, L. E. W. (2025). Cross-disciplinary effects of problem-based learning on problem-solving skills in mathematics and beyond: A comprehensive meta-analysis and bibliometric. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 21(1). <https://doi.org/10.29333/ejmste/17345>
- Yuliyanti, D., & Rahayu, S. (2023). Efektifitas model pembelajaran problem solving dan group investigation terhadap kemampuan berpikir kritis siswa SD dalam pembelajaran matematika: Meta-analisis. *Thinking Skills and Creativity Journal*, 4(1). <https://doi.org/10.23887/tscj.v4i1.33518>



