

Penerapan Model *Problem Solving* untuk Optimalisasi Pembelajaran Alat Ukur Kelistrikan: Studi Eksperimental

Author:

Heru Nuryanto¹
Achmad Imam Agung²
I Gusti Putu Asto
Buditjahjanto³

Afiliation:

Universitas Negeri Surabaya^{1,2,3}

Corresponding email

24070895021@mhs.unesa.ac.id

Histori Naskah:

Submit: 2024-12-29
Accepted: 2025-01-07
Published: 2025-01-07



This is an Creative Commons License This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License

Abstrak:

Pembelajaran alat ukur kelistrikan di SMK Bendo Magetan masih menghadapi berbagai tantangan, terutama dalam hal pemahaman konsep teoritis dan penguasaan keterampilan praktis siswa. Penelitian ini bertujuan untuk mengukur efektivitas penerapan model pembelajaran problem solving dalam meningkatkan hasil belajar siswa pada materi alat ukur kelistrikan, baik dari aspek kognitif maupun psikomotorik. Penelitian yang digunakan adalah pre-experimental dengan desain one group pretest-posttest. Subjek penelitian terdiri dari 34 siswa kelas X TPUPST SMKN 1 Bendo Magetan yang dipilih menggunakan teknik total sampling. Instrumen penelitian meliputi tes objektif pilihan ganda sebanyak 30 butir soal untuk mengukur pemahaman konsep dan lembar observasi praktikum untuk menilai keterampilan praktis. Data dianalisis menggunakan uji ketuntasan belajar, effect size, dan gain ternormalisasi untuk mengukur peningkatan hasil belajar secara komprehensif. Hasil penelitian menunjukkan peningkatan yang signifikan pada hasil belajar siswa. Analisis ketuntasan klasikal mencapai target yang ditetapkan, dengan effect size berada pada kategori besar, menunjukkan dampak yang kuat dari model pembelajaran yang diterapkan. Uji gain ternormalisasi mengindikasikan peningkatan kemampuan siswa pada kategori sedang, khususnya dalam penguasaan materi alat ukur kelistrikan. Penelitian ini menyatakan bahwa model pembelajaran problem solving terbukti efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa, baik dari segi pemahaman konsep maupun keterampilan praktik. Model ini tidak hanya membantu siswa memahami konsep pengukuran listrik secara mendalam tetapi juga meningkatkan kemampuan mereka dalam mengoperasikan alat ukur secara efektif. Temuan ini memberikan kontribusi penting bagi pengembangan metode pembelajaran di bidang pendidikan kejuruan, khususnya dalam menghadapi tantangan pembelajaran yang bersifat teknis dan praktis.

Kata kunci: Problem Solving, Optimalisasi Pembelajaran, Studi Eksperimen, Alat Ukur Kelistrikan

Pendahuluan

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi saat ini telah mengakibatkan persaingan yang ketat dalam penyediaan sumber daya manusia yang unggul. Tanpa kita sadari keberlangsungan hidup suatu bangsa bisa di pengaruhi salah satunya oleh kualitas sumber daya manusia. Kualitas sumber daya manusia yang unggul salah satunya dicapai melalui Pendidikan baik Pendidikan formal, nonformal maupun informal (Arfandi et al., 2023). Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) merupakan salah satu pendidikan formal yang

diselenggarakan di Indonesia. Pendidikan di SMK diharapkan dapat mencetak generasi yang unggul dan siap kerja karena telah dibekali dengan keterampilan tertentu, baik secara teori, teknik maupun praktek sesuai bidang keahlian yang telah dipilih, di mana pembelajaran praktek lebih dominan dibanding teori (Sudiansyah et al., 2022).

SMKN 1 Bendo Magetan adalah salah satu SMK Negeri yang ada di Kabupaten Magetan, Provinsi Jawa Timur. Terdapat 9 konsentrasi keahlian, salah satu konsentrasi keahlian di Teknik Ketenagalistrikan adalah TPTUP (Teknik Pemanasan, Tata Udara dan Pendingin). Pada kelas X ada Mata Pelajaran Dasar-dasar Ketenagalistrikan, dalam mata pelajaran ini terdapat materi Alat ukur Kelistrikan. Pembelajaran alat ukur kelistrikan merupakan kompetensi dasar yang sangat penting dalam pendidikan vokasi, khususnya di bidang teknik elektro. Kemampuan menggunakan alat ukur listrik dengan tepat menjadi fondasi utama dalam pengembangan keterampilan teknis siswa di bidang kelistrikan. Alat ukur kelistrikan merupakan komponen fundamental dalam pendidikan teknik elektro. Pemahaman yang mendalam tentang cara menggunakan dan menginterpretasikan hasil pengukuran dari berbagai alat ukur seperti multimeter, osiloskop, dan wattmeter sangat penting bagi siswa SMK. Namun, materi ini seringkali dianggap sulit dan abstrak oleh sebagian besar siswa, yang mengakibatkan rendahnya hasil belajar dan kurangnya minat terhadap mata pelajaran tersebut.

Berdasarkan observasi awal di lapangan, masih banyak siswa yang mengalami kesulitan dalam memahami dan mengoperasikan alat ukur listrik. Hasil belajar di kelas X TPTUP di dapatkan ketercapaian tujuan pembelajaran yaitu 40% siswa nilai dibawah KKTP, sedangkan 60% siswa diatas KKTP. KKTP (Kreteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran) merupakan bentuk pencapaian hasil belajar siswa pada Kurikulum Merdeka. Nilai KKTP yang ditetapkan dalam materi pembelajaran Alat ukur Kelistrikan adalah 70. Ketercapaian hasil belajar pada materi alat ukur kelistrikan seperti yang sudah dipaparkan, mencerminkan proses pembelajaran belum berhasil. Kondisi ideal keberhasilan proses pembelajaran telah terpenuhi ketika keberhasilan siswa mencapai 85% dari seluruh siswa (Sudjana & Wijayanti, 2018). Selain itu permasalahan lain dalam pembelajaran di kelas pendekatan pembelajaran yang masih bersifat konvensional dan kurang melibatkan siswa dalam pemecahan masalah nyata. Siswa cenderung menghafal prosedur tanpa memahami konsep dasar pengukuran listrik. Hal ini kemungkinan model pembelajaran yang digunakan belum tepat sehingga keberhasilan proses pembelajaran belum ideal.

Model pembelajaran problem solving menawarkan solusi dan alternatif dengan mengintegrasikan pemecahan masalah nyata dalam proses pembelajaran. Model ini memungkinkan siswa mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan analitis untuk mencari solusi atas permasalahan yang dihadapi serta keterampilan praktis secara bersamaan (Novitasari & Puspitawati, 2022). Dengan menerapkan model pembelajaran problem solving, diharapkan siswa dapat mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi, meningkatkan pemahaman konseptual, dan mampu mengaplikasikan pengetahuan mereka dalam situasi nyata (Shofiyudin et al., 2023).

Penerapan model pembelajaran problem solving telah menunjukkan efektivitas dalam berbagai mata pelajaran teknik, dengan peningkatan hasil belajar yang signifikan. Penelitian juga telah dilakukan oleh yang menyimpulkan model pembelajaran *Problem Solving* dapat meningkatkan keterampilan siswa (Muslim et al., 2022). Model pembelajaran problem solving juga berdampak positif dan signifikan terhadap efektifitas pembelajaran (Usa & Samil, 2022). Beberapa penelitian terdahulu telah menunjukkan bahwa model pembelajaran problem solving dapat meningkatkan hasil belajar siswa dalam berbagai mata pelajaran. Namun, masih terdapat kelangkaan studi yang secara spesifik mengkaji efektivitas model ini dalam konteks pembelajaran alat ukur kelistrikan di tingkat SMK. Oleh karena itu, diperlukan penelitian

lebih lanjut untuk mengeksplorasi potensi model pembelajaran problem solving dalam meningkatkan pemahaman dan keterampilan siswa terkait penggunaan alat ukur kelistrikan.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas model pembelajaran problem solving terhadap hasil belajar siswa pada materi pembelajaran alat ukur kelistrikan. Dengan memahami dampak model pembelajaran ini, diharapkan dapat memberikan wawasan baru bagi pendidik dan pengambil kebijakan dalam merancang strategi pembelajaran yang lebih efektif di bidang pendidikan kejuruan, khususnya dalam mata pelajaran teknik elektro.

Studi Literatur

Model pembelajaran problem solving merupakan pendekatan pembelajaran yang menekankan pada proses penyelesaian masalah secara sistematis. Model pembelajaran problem solving telah menjadi fokus penelitian dalam berbagai disiplin ilmu pendidikan. Model ini mengembangkan kemampuan siswa dalam mengidentifikasi masalah, memahami masalah, menyusun rencana, melaksanakan rencana, menganalisis dan menemukan solusi yang tepat. Pendekatan ini mendorong siswa untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif dalam menghadapi permasalahan yang kompleks (Syarif, 2016).

Dalam konteks pendidikan kejuruan, menegaskan bahwa model pembelajaran problem solving sangat relevan untuk mempersiapkan siswa menghadapi tantangan di dunia kerja (Alimatul Fitri Assholekhah et al., 2023). Mereka menemukan bahwa siswa yang dilatih dengan metode problem solving menunjukkan peningkatan signifikan dalam kemampuan analisis dan pengambilan keputusan, yang merupakan keterampilan esensial dalam industri teknik (Sulistyanto et al., 2021).

Studi yang dilakukan mengenai penerapan model problem solving dalam pembelajaran fisika di tingkat SMA menunjukkan hasil yang positif. Penelitian tersebut mengungkapkan bahwa siswa yang diajar menggunakan model problem solving memiliki pemahaman konseptual yang lebih baik dan mampu menerapkan pengetahuan mereka dalam situasi baru dibandingkan dengan siswa yang diajar menggunakan metode konvensional (supriati, 2022). Dalam konteks pembelajaran kelistrikan dengan penelitian tentang efektivitas model pembelajaran berbasis masalah. Mereka menemukan bahwa pendekatan ini dapat meningkatkan keterampilan praktis siswa dalam materi kelistrikan, serta meningkatkan pemahaman mereka tentang prinsip-prinsip dasar Listrik (YAQIN, 2013). Namun, penelitian ini tidak secara spesifik mengkaji model problem solving, sehingga masih ada ruang untuk eksplorasi lebih lanjut.

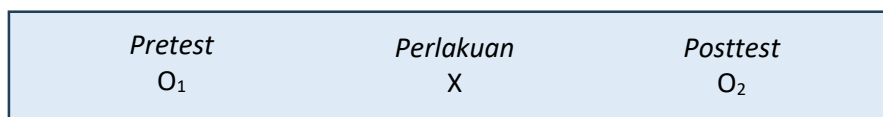
Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa penerapan model problem solving dapat meningkatkan hasil belajar siswa secara signifikan. Peningkatan ini terlihat dari kemampuan siswa dalam memahami konsep dan mengaplikasikan pengetahuan dalam situasi praktis. konteks pembelajaran vokasi, penggunaan model problem solving terbukti efektif dalam meningkatkan keterampilan praktis siswa. Model ini membantu siswa mengembangkan kemampuan analitis dan keterampilan teknis secara bersamaan. Pembelajaran alat ukur kelistrikan membutuhkan pendekatan yang mengintegrasikan teori dan praktik.

Studi menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran interaktif bersama dengan model problem solving dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep pengukuran Listrik. Efektivitas model pembelajaran problem solving juga didukung oleh kemampuannya dalam mengembangkan kemandirian belajar siswa. Siswa menjadi lebih aktif dalam mencari solusi dan mengembangkan strategi pemecahan masalah. Meskipun berbagai penelitian telah menunjukkan potensi model pembelajaran problem solving, masih terdapat kesenjangan dalam literatur mengenai efektivitasnya dalam konteks spesifik pembelajaran alat ukur kelistrikan di tingkat SMK. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengisi kesenjangan

tersebut dengan mengevaluasi secara komprehensif dampak model pembelajaran problem solving terhadap hasil belajar siswa pada materi alat ukur kelistrikan.

Metode Penelitian

Jenis Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dalam bentuk *pre-exsperimantal one group pretest-posttest design*. Subyek penelitian adalah siswa kelas X TPTUP SMKN 1 Bendo Magetan pada mata pelajaran dasar-dasar ketenagalistrikan dengan materi pembelajaran Alat Ukur Kelistrikan, penelitian ini dilakukan pada bulan September 2024. Jumlah populasi sebanyak 34 siswa. Teknik pengambilan sampel dengan menggunakan teknik total sampling sehingga sampel penelitian merupakan keseluruhan populasi.



Gambar 1. Bentuk rancangan penelitian *one group pretest-posttest design*

Instrument yang digunakan adalah berupa soal *pretest* dan *posttest* dalam bentuk soal pilihan ganda, sebanyak 30 butir soal. Instrument ini disusun menyesuaikan materi dan tujuan pembelajaran yang akan dicapai. Tes ini dirancang untuk mengukur pemahaman siswa tentang konsep dan aplikasi alat ukur kelistrikan. Validitas dan reliabilitas instrumen telah diuji untuk memastikan kualitas data yang dikumpulkan. Soal *pretest* yang akan digunakan kemudian dilakukan analisis yaitu untuk mengetahui kriteria validitas, reliabilitas, indeks kesukaran dan klasifikasi daya beda soal. Prosedur penelitian meliputi tiga tahap utama:

1. *Pretest*: Siswa diberikan tes awal untuk mengukur pengetahuan dasar mereka tentang alat ukur kelistrikan.
2. Implementasi model pembelajaran problem solving: Siswa diajarkan materi alat ukur kelistrikan menggunakan model problem solving selama periode waktu tertentu.
3. *Posttest*: Setelah implementasi model pembelajaran, siswa diberikan tes akhir untuk mengukur peningkatan pemahaman mereka.

Teknik analisis data untuk menguji validitas menggunakan korelasi Biserial I Point dengan rumus sebagai berikut:

$$r_{pbi} = \frac{M_p - M_t}{SDt} \sqrt{\frac{p}{q}} \dots 1$$

Keterangan:

r_{pbi} : koefisien biseral

M_p : nilai rerata jawaban benar

M_t : rerata nilai total

St : standar deviasi

p : jumlah siswa dengan jawaban benar

q : jumlah siswa dengan jawaban salah

Soal pretest valid dengan kriteria apabila nilai r_{pbi} lebih besar dari nilai r_{tabel} . Uji reliabilitas menggunakan rumus Single Test-Single Trial Kuder Richardson dengan rumus

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(\frac{S^2 - \sum pq}{S^2} \right) \dots 2$$

Keterangan:

r_{11} : nilai reliabilitas

n : total soal pretest

S^2 : standar deviasi soal pretest

p : proporsi jawaban benar

q : proporsi jawaban salah

Untuk menentukan kategori reliabilitas soal pretest bisa dilihat pada tabel berikut.

Tabel 1. Kategori Reliabilitas soal pretest

Kategori	Nilai Reabilitas
Sangat Rendah	0,00 - 0,20
Rendah	0,21 - 0,40
Cukup	0,41 - 0,60
Tinggi	0,61 - 0,80
Sangat Tinggi	0,81 - 1,00

Pengujian indeks kesukaran soal pretest menggunakan rumus sebagai berikut:

$$P = \frac{B}{JS} \dots 3$$

Keterangan:

P : nilai indeks kesukaran

B : total siswa menjawab benar

JS : total siswa peserta test

Untuk menentukan kategori indeks kesukaran soal pretest bisa dilihat pada tabel berikut.

Tabel 2. Kategori Reliabilitas soal pretest

Kategori	Nilai indeks kesukaran
Sukar	0,00 - 0,30
Sedang	0,31 - 0,70
Mudah	0,71 - 1,00

Pengujian daya beda soal menggunakan rumus sebagai berikut:

$$D = PA - PB \text{ dengan } PA = \frac{BA}{JA} \text{ dan } PB = \frac{BB}{JB} \dots 4$$

Keterangan:

D : nilai daya beda

PA : total siswa bagian atas menjawab benar

PB : jumlah siswa bagian bawah menjawab benar

BA : banyaknya siswa bagian atas menjawab benar

BB : banyaknya siswa bagian bawah menjawab benar

JA : jumlah siswa bagian atas

JB : total siswa bagian bawah

Klasifikasi daya beda soal terdapat pada Tabel berikut:

Tabel 3. Klasifikasi Daya Beda Soal

Kategori	Nilai Daya Beda
Jelek	0,00 - 0,20
Cukup	0,21 - 0,40
Baik	0,41 - 0,70
Sangat Baik	0,71 - 1,00
Negatif	Tidak Baik

Hasil jawaban soal posttest dilakukan analisis menggunakan ketuntasan klasikal hasil belajar dengan menghitung persentase siswa yang mencapai nilai minimal yang ditentukan, analisis effect size untuk mengukur besarnya dampak model pembelajaran problem solving, dan gain ternormalisasi (N-Gain) untuk mengukur peningkatan hasil belajar siswa. Perhitungan effect size menggunakan rumus Cohen's 2000

$$D = \frac{M_{Posttest} - M_{Pretest}}{\sqrt{\frac{SD^2_{Posttest} + SD^2_{Pretest}}{2}}}$$

Keterangan:

D : nilai effect size

M : rerata skor test

SD : standar deviasi

Bentuk kriteria effect size terdapat pada Tabel berikut:

Tabel 4. Kriteria effect size

Effect size	Kategori
$D \geq 0,8$	Besar
$0,5 \leq d < 0,8$	Sedang
$d < 0,5$	Kecil

Uji gain ternormalisasi menggunakan persamaan Hake seperti pada rumus berikut ini

$$\text{Gain Ternormalisasi} = \frac{\text{Nilai Posttest} - \text{Nilai Pretest}}{\text{Nilai Maksimum} - \text{Nilai Pretest}}$$

Pengelompokan perolehan nilai gain ternormalisasi seperti table berikut:

Tabel 5. Kategori nilai gain ternormalisasi

Nilai Gain Ternormalisasi	Kategori
$g > 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq g \leq 0,7$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

Hasil

Data yang diperoleh dari sampel yaitu berupa jawaban dari soal *pretest* dilakukan uji validitasnya. Berikut adalah hasil uji validitas soal *pretest*:

Tabel 6. Hasil Uji Validitas soal Pretest

Soal Valid	Soal Tidak Valid	Jumlah Soal
23	7	30

Dari Tabel 6, bisa dilihat bahwa soal *pretest* sebanyak 30 soal terdapat 7 soal tidak valid dan 23 soal dinyatakan valid untuk dijadikan soal *posttest*. maka sebanyak 23 soal yang dinyatakan valid dan dijadikan sebagai soal untuk *posttest*. Sedangkan hasil pengujian reliabilitas soal *pretest* didapatkan nilai reliabilitas sebesar 0,82. Hal ini berarti soal *pretest* dalam kategori reliabilitas sangat tinggi. Hasil analisis indeks kesukaran soal ada pada Tabel 7 berikut.

Tabel 7. Hasil Analisis Indeks Kesukaran soal Pretest

Mudah	Sedang	Sukar	Jumlah soal
15	14	1	30

Tabel 7 bisa dilihat dari hasil analisis indeks kesukaran soal *pretest*, soal dengan kategori mudah dan sukar sehingga dilakukan perbaikan susunan kata atau penggantian soal. Hasil analisis daya beda soal ada pada Tabel 8 berikut.

Tabel 8. Hasil Analisis Daya Beda Soal Pretest

Negatif	Jelek	Cukup	Baik	Jumlah soal
1	7	17	5	30

Dari Tabel 8, bisa dilihat dari hasil analisis daya beda soal *pretest*, sebanyak 1 soal dengan kategori negatif dan 7 soal dengan kategori jelek sehingga dilakukan perbaikan susunan kata atau penggantian soal.

Berdasarkan hasil jawaban yang diperoleh dari *posttest* didapatkan bahwa hasil analisis data ketuntasan klasikal hasil belajar siswa menunjukkan 30 siswa memperoleh nilai diatas KKTP atau sebesar 88,24 %. Sedangkan 4 siswa memperoleh dibawah KKTP atau sebesar 11.76 %. Berdasarkan analisis ketuntasan klasikal hasil belajar, memperlihatkan bahwa model pembelajaran problem solving dapat meningkatkan hasil belajar siswa (Saputra, Purwanto, et al., 2022). Hasil analisis effect size digambarkan pada Tabel 9 berikut.

Tabel 8. Hasil Analisis effect size

Penilaian	$\bar{x}$	S	D	N	Kategori
Pretest	65,20	17,68	1,03	34	Besar
posttest	79,80	9,32			

Berdasarkan Tabel 8, $\bar{x}$ adalah rata-rata skor test, S adalah standar deviasi, D adalah effect size, dan N adalah jumlah siswa, maka bisa dilihat bahwa nilai effect size masuk dalam kategori besar, ini berarti model pembelajaran problem solving mempengaruhi hasil belajar siswa, berpengaruh terhadap efektivitas belajar siswa (Ilham Mamangkai et al., 2023; Saputra, Sugiarto, et al., 2022). Hasil analisis *gain* ternormalisasi ditunjukkan pada Tabel 9 berikut.

Tabel 9. Hasil Analisis Gain ternormalisasi

Jumlah Siswa	Rerata nilai pretest	Rerata nilai posttest	Rerata Skor Gain Ternormalisasi
34	65,20	79,80	0,37

Berdasarkan Tabel 9, penggunaan model pembelajaran problem solving telah terbukti efektif meningkatkan hasil belajar siswa. Hal ini terlihat dari peningkatan rerata nilai pretest dan posttest, yaitu rerata pretest sebesar 65,20 meningkat menjadi 70,89 pada nilai rerata posttest. Nilai gain ternormalisasi sebesar 0,37 dengan kategori sedang, hal ini menggambarkan ada peningkatan hasil belajar siswa dalam kategori sedang.

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran problem solving memiliki dampak positif yang signifikan terhadap hasil belajar siswa pada materi alat ukur kelistrikan. Peningkatan ketuntasan klasikal dari 40% menjadi 88,24% mengindikasikan bahwa model ini efektif dalam membantu sebagian besar siswa mencapai standar kompetensi yang diharapkan. Nilai effect size sebesar 1.03 menunjukkan bahwa model pembelajaran problem solving memiliki pengaruh yang besar terhadap peningkatan hasil belajar siswa. Hal ini sejalan dengan temuan yang menekankan relevansi model problem solving dalam pendidikan kejuruan (Gultom et al., 2023; Tandirerung & Mangesa, 2021). Model ini berhasil meningkatkan kemampuan analisis dan pemecahan masalah siswa, yang sangat penting dalam memahami dan mengaplikasikan konsep alat ukur kelistrikan. Gain ternormalisasi sebesar 0.37 menunjukkan peningkatan hasil belajar dalam kategori sedang. Meskipun tidak mencapai kategori tinggi, hasil ini tetap menunjukkan kemajuan yang substansial dalam pemahaman siswa.

Temuan ini konsisten dengan pelaporan peningkatan pemahaman konseptual siswa setelah penerapan model problem solving dalam pembelajaran (Indrajatmoko, 2022; Sutopo et al., 2017). Peningkatan rata-rata skor dari 65,20 pada pre-test menjadi 79,80 pada post-test menunjukkan bahwa model pembelajaran problem solving efektif dalam meningkatkan penguasaan materi alat ukur kelistrikan. Hal ini mungkin disebabkan oleh karakteristik model problem solving yang mendorong siswa untuk aktif menganalisis masalah dan mencari solusi, sehingga pemahaman mereka menjadi lebih mendalam dan bertahan lama (Rohadi & Setiawan, 2020). Distribusi nilai yang menunjukkan peningkatan jumlah siswa yang mencapai nilai ≥ 70 dari 14 siswa menjadi 30 siswa mengindikasikan bahwa model ini berhasil membantu sebagian besar siswa mencapai standar kompetensi minimal. Hal ini sejalan dengan temuan yang melaporkan peningkatan keterampilan praktis dan pemahaman siswa melalui pendekatan pembelajaran berbasis masalah (Citra et al., 2021; Kaniawati, 2020).

Kesimpulan

Model pembelajaran problem solving terbukti efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa pada materi pembelajaran alat ukur kelistrikan. Hal ini ditunjukkan oleh peningkatan signifikan dalam ketuntasan klasikal, nilai effect size yang besar, dan gain ternormalisasi yang tergolong sedang. Model pembelajaran ini berhasil meningkatkan pemahaman konseptual siswa dan kemampuan mereka dalam mengaplikasikan

pengetahuan tentang alat ukur kelistrikan. Peningkatan ini disebabkan oleh karakteristik model problem solving yang mendorong siswa untuk berpikir kritis, analitis, dan kreatif dalam memecahkan masalah. Berdasarkan temuan ini, beberapa saran dapat diajukan:

1. Bagi pendidik: Disarankan untuk mengintegrasikan model pembelajaran problem solving dalam pengajaran materi alat ukur kelistrikan dan mata pelajaran teknik elektro lainnya. Pendidik juga perlu mempersiapkan masalah-masalah yang relevan dan menantang untuk memaksimalkan efektivitas model ini.
2. Bagi institusi pendidikan: Perlu adanya dukungan dalam bentuk pelatihan bagi guru untuk menerapkan model pembelajaran problem solving secara efektif, serta penyediaan fasilitas dan alat peraga yang memadai untuk mendukung implementasi model ini.
3. Bagi peneliti selanjutnya: Disarankan untuk melakukan penelitian lanjutan dengan sampel yang lebih besar dan melibatkan kelompok kontrol untuk memperkuat validitas temuan. Selain itu, penelitian longitudinal juga diperlukan untuk mengevaluasi dampak jangka panjang dari model pembelajaran ini terhadap kinerja siswa di dunia kerja.
4. Bagi pengembang kurikulum: Hasil penelitian ini dapat dijadikan pertimbangan dalam merancang kurikulum pendidikan kejuruan, khususnya dalam mengintegrasikan pendekatan problem solving ke dalam berbagai mata pelajaran teknik.

Dengan menerapkan model pembelajaran problem solving secara efektif, diharapkan kualitas pendidikan kejuruan, khususnya dalam bidang teknik elektro, dapat terus ditingkatkan untuk mempersiapkan lulusan yang kompeten dan siap menghadapi tantangan di dunia kerja.

Referensi

- Alimatul Fitri Assholekhah, Anisa Fitriani, Sarwono Sarwono, Sidiq Ali Fatoni, & Meity Suryandari. (2023). Problem Solving Mahasiswa Dalam Menghadapi Tantangan Dunia Kerja. *Student Scientific Creativity Journal*, 1(1). <https://doi.org/10.55606/sscj-amik.v1i1.1132>
- Arfandi, A., Wulandari, S., Nasir Malik, M., Agung, M., & Mappalotteng, A. M. (2023). Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Creative Problem Solving terhadap Hasil Belajar Siswa di SMKN 1 Soppeng. *Jurnal Ilmiah Edutic : Pendidikan Dan Informatika*, 9(2), 108–117. <https://doi.org/10.21107/edutic.v9i2.17513>
- Citra, K. A., Nehru, N., Pujaningsih, F. B., & Riantoni, C. (2021). Keterampilan Pemecahan Masalah Siswa Pada Materi Listrik Arus Searah di Masa PJJ. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi*, 7(2). <https://doi.org/10.29303/jpft.v7i2.2663>
- Gultom, E., Lamin, L., Syafrina, N., & Liyas, J. N. (2023). Pelatihan Soft Skill Problem Solving Pada Siswa SMK Dirgantara Riau. *Cakrawala: Jurnal Pengabdian Masyarakat Global*, 2(3).
- Ilham Mamangkai, M., I Manongko, J. D., & Liow, H. D. (2023). PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN PROBLEM SOLVING TERHADAP HASIL BELAJAR SISWA KELAS X PADA MATA PELAJARAN PEKERJAAN DASAR TEKNIK OTOMOTIF DI SMK KRISTEN KAWANGKOAN. In *Jurnal Gearbox Pendidikan Teknik Mesin* (Vol. 4, Issue 2). <https://ejurnal.unima.ac.id/index.php/gearbox>

-
- Indrajatmoko, Y. (2022). Pemahaman Konseptual dan Pemecahan Masalah Siswa pada Model Pembelajaran Berbasis Proyek (PBP) pada Metode Mind Mapping secara Daring. *Unnes Physics Education Journal*, 11(2).
- Kaniawati, D. S. (2020). Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Challenge Based Learning terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Listrik Arus Searah. *Dinamika: Jurnal Praktik Penelitian Tindakan*, 10(2).
- Muslim, M., Yunus, R., & Sholahuddin, A. (2022). PENGARUH PEMBELAJARAN PROBLEM SOLVING TERHADAP KETERAMPILAN PEMECAHAN MASALAH SISWA SMP. *Journal of Banua Science Education*, 2(2). <https://doi.org/10.20527/jbse.v2i2.104>
- Novitasari, F., & Puspitawati, R. P. (2022). PENGEMBANGAN E-LKPD BERBASIS PROBLEM SOLVING PADA MATERI PERTUMBUHAN DAN PERKEMBANGAN UNTUK MELATIH KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA KELAS XII SMA. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Biologi*, 3(1). <https://doi.org/10.26740/jipb.v3n1.p31-42>
- Rohadi, N., & Setiawan, I. (2020). ANALISIS DESKRIPTIF BERBASIS MODEL MENTAL FISIKA TERHADAP PEMAHAMAN KOGNITIF MAHASISWA PADA KONSEP KINEMATIKA PARTIKEL DAN GERAK PARABOLA. *Jurnal Kumparan Fisika*, 3(3). <https://doi.org/10.33369/jkf.3.3.255-260>
- Saputra, H. D., Purwanto, W., Sugiarto, T., Zaharbaini, F., Arif, A., & Hidayat, F. (2022). Efektivitas Model Pembelajaran Problem Solving pada Mata Pelajaran Pemeliharaan Kelistrikan Kendaraan Ringan. *Edukasi: Jurnal Pendidikan*, 20(2), 273–286. <https://doi.org/10.31571/edukasi.v20i2.4470>
- Saputra, H. D., Sugiarto, T., Purwanto, W., Afifi, F. H., Hidayat, F., & Alwi, E. (2022). Efektivitas Model Pembelajaran Problem Solving Dalam Meningkatkan Hasil Belajar Siswa SMK. *AEEJ: Journal of Automotive Engineering and Vocational Education*, 3(2), 105–112. <https://doi.org/10.24036/aeej.v3i2.138>
- Shofiyudin, A., Fauziah, Z., & Iswati, Y. (2023). Efektivitas Pembelajaran CPS (Creative Problem Solving) terhadap Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa Madrasah Tsanawiyah Plus Nabawi Kedungadem Pada Mata Pelajaran Fiqih. *AL-AUFA: JURNAL PENDIDIKAN DAN KAJIAN KEISLAMAN*, 5(1). <https://doi.org/10.32665/alaufa.v5i1.1844>
- Sudiansyah, S., Kurnianto, D., & T, A. Y. (2022). Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa dalam Pembelajaran Matematika Melalui Model STEM Berbasis Microsoft Teams Sebagai Kelas Digital dan Aplikasi Wolfram Alpha. *Jurnal Basicedu*, 6(3), 3626–3638. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i3.2716>
- Sudjana, D., & Wijayanti, I. E. (2018). Analisis Keterampilan Metakognitif pada Materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan melalui Model Pembelajaran Pemecahan Masalah. *EduChemia (Jurnal Kimia Dan Pendidikan)*, 3(2), 206. <https://doi.org/10.30870/educhemia.v3i2.3729>
- Sulistyanto, S., Mutohhari, F., Kurniawan, A., & Ratnawati, D. (2021). Kebutuhan kompetensi dalam pasar tenaga kerja di era revolusi industri 4.0 bagi siswa SMK. *Jurnal Taman Vokasi*, 9(1).
-

-
- Supriati, T. (2022). Pengaruh Model Creative Problem Solving Berbasis Teknologi Informasi Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa Sma. *EDUCATIONAL : Jurnal Inovasi Pendidikan & Pengajaran*, 2(2). <https://doi.org/10.51878/educational.v2i2.1256>
- Sutopo, S., Parno, P., & Angin, S. L. (2017). Pemahaman Mahasiswa Tentang Multi Representasi Konsep Percepatan. *Jurnal Riset Dan Kajian Pendidikan Fisika*, 4(2). <https://doi.org/10.12928/jrkpf.v4i2.6551>
- Syarif, M. (2016). Pembelajaran Dengan Pendekatan Problem Solving Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Dan Kreatif Matematika Siswa SMA. *Pasundan Journal of Mathematics Education : Jurnal Pendidikan Matematika*, Vol 6 No 1. <https://doi.org/10.23969/pjme.v6i1.2723>
- Tandirerung, V. A., & Mangesa, R. T. (2021). Optimalisasi Media Pembelajaran Berbasis Adobe Animate Untuk Stimulus Berpikir Hots. *Jurnal Media Elektrik*, 19(1). <https://doi.org/10.26858/metrik.v19i1.26373>
- Usa, S. La, & Samil, S. N. (2022). Efektifitas Model Pembelajaran Creative Problem Solving dengan Media Visual untuk Memahami Konsep Bangun Ruang pada Siswa SMP Negeri 4 Baubau. *JiIP - Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 5(5). <https://doi.org/10.54371/jiip.v5i5.612>
- Yaqin, A. (2013). Pengaruh Metode Pembelajaran Problem Solving Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Standar Kompetensi Dasar-Dasar Kelistrikan Di Smk Negeri 1 Jetis Mojokerto. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, 2(1).