

KEEFEKTIFAN MODEL PEMBELAJARAN *CREATIVE PROBLEM SOLVING* INSTALASI MOTOR LISTRIK BERBANTUAN TRAINER *TROUBLESHOOTING* KENDALI ELEKTROMAGNETIK UNTUK MENINGKATKAN KOMPETENSI SISWA DI SMK

Dwi Nugroho

S1. Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya
Email: dwi.17050514010@mhs.unesa.ac.id

Ismet Basuki

S1. Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya
Email: ismetbasuki@unesa.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan menganalisis dan mendeskripsikan keefektifan model pembelajaran *creative problem solving* (CPS) berbantuan trainer *troubleshooting* pada mata pelajaran instalasi motor listrik. Model pembelajaran CPS merupakan model pembelajaran yang menumbuhkan pemikiran kreatifitas dan meningkatkan kompetensi siswa menyelesaikan masalah. Penyelesaian masalah instalasi motor listrik menggunakan trainer *troubleshooting* kendali elektromagnetik (TBS KE) yang sistem kerja permasalahan trainer menggunakan sakelar manual sebagai pemutus dan penghubung komponen trainer. Peneliti menggunakan metode penelitian *meta-analysis* dan deskriptif untuk mengungkap keefektifan model pembelajaran. Metode *meta-analysis* dan deskriptif adalah metode menganalisis dengan menjumlahkan dan mendeskripsikan perolehan data sekunder untuk meringkas data penelitian. Tahapan peneliti yang dilakukan adalah: (1) menghimpun data empiris dari kajian pustaka yang berkaitan, (2) menghitung nilai *effect size* pada data empiris, (3) mendeskripsikan data empiris untuk menyimpulkan analisis. Hasil analisis pengolahan data dengan perhitungan *effect size* model pembelajaran CPS dan penggunaan media kendali elektromagnetik memiliki rerata yang dikategorikan efek besar. Penerapan model CPS menumbuhkan siswa berpikiran kreatif pemecahan masalah yang diberikan guru. Pembelajaran dengan berbantuan media menarik perhatian siswa dan membantu memahami pembelajaran. Hasil data analisis model dan media menunjukkan efek besar untuk penerapan model pembelajaran CPS yang ditunjang trainer efektif sebagai pemecahan masalah untuk meningkatkan kompetensi siswa di SMK.

Kata Kunci: *creative problem solving* (CPS), trainer *troubleshooting* kendali elektromagnetik (TBS KE), efektif, *meta-analysis*

Abstract

This study aims to analyze and describe the effectiveness of the model pembelajaran *creative problem solving* (CPS) assisted trainer *troubleshooting* on the subjects of the installation of the electric motor. Model pembelajaran CPS is a learning model that fosters thinking creativity and improves the competence of students to complete problems. Troubleshooting the installation of the electric motor using the trainer *troubleshooting* control of the electromagnetic (TBS KE) working system problems of the trainer using the manual switch as the circuit breaker and connecting components of the trainer. Researchers use the research method of *meta-analysis* and descriptive to uncover the effectiveness of the learning model. Methods of *meta-analysis* and descriptive method are analyzed by summing and describe the acquisition of secondary data to summarize research data. The stages of the researchers who carried out are: (1) collecting empirical data from the study of related literature, (2) calculate the value of the effect size on empirical data, (3) describe the empirical data to conclude the analysis. The results of the analysis of data processing by the calculation of the effect size model pembelajaran CPS and the use of media control of the electromagnetic to have an average of categorized big effect. The application of the model CPS fosters a students-minded creative problem-solving teacher. Learning-assisted media attract the attention of students and help them understand learning. The results of the data analysis model and media showed a large effect on the application of the learning model CPS supported trainer effective as solving problems to improve the competence of students in SMK.

Keywords: *creative problem solving* (CPS), trainer *troubleshooting* control of the electromagnetic (TBS KE), effective, *meta-analysis*

PENDAHULUAN

Pendidikan berperan sebagai pengembangan sumber daya manusia yang berkualitas untuk menghadapi tantangan sesuai dengan kebutuhan lokal, nasional dan global (Sisdiknas, 2003). Indonesia memiliki perencanaan pembangunan industri jangka panjang dan perencanaan pembangunan membutuhkan tenaga kerja yang terampil, kreatif, dan baik dalam berkomunikasi (RIPIN, 2015).

Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) mengutamakan pembelajaran dalam meningkatkan kompetensi peserta didik. Meningkatkan kompetensi siswa dapat menggunakan model pembelajaran yang sesuai dengan kurikulum 2013.

Pembelajaran di kelas yang berlangsung menarik, menantang, dan dapat mengembangkan kreatifitas siswa yang merupakan pencapaian kualitas pembelajaran peserta didik (Permen 81 A, 2013). Pembelajaran yang menantang tidak harus menekan peserta didik, tapi peserta didik percaya diri menghadapi permasalahan. Ciri-ciri keberhasilan seorang guru dalam mengajar menurut Nur (2011) adalah memiliki hubungan manusiawi yang tulus, menguasai dasar pengetahuan, menguasai sekumpulan praktek pengajaran yang efektif, dan praktisi pembelajaran yang reflektif.

Model pembelajaran *creative problem solving* (CPS) adalah model pembelajaran berdasarkan masalah dengan menggunakan teknik penyelesaiannya yang tersusun gagasan ide kreatif siswa (Djumingin, 2016). Model CPS merupakan model pembelajaran hasil kombinasi dari pembelajaran *problem base learning* (Totiana, VH, & Redjeki, 2013).

Model pembelajaran *problem base learning* menurut Nur (2011) adalah pengajaran berdasarkan teori pembelajaran konstruktivis percaya bahwa pembelajaran harus dimulai dari masalah aktual, dan solusinya memerlukan kolaborasi antar siswa. Peran guru dianggap sebagai pembimbing siswa, dan rencana pemecahan masalah dibagi ke dalam berbagai tahapan kegiatan secara detail. Siswa melanjutkan, dan kemudian memberikan contoh bagaimana menggunakan keterampilan dan strategi yang dibutuhkan untuk menyelesaikan tugas, dan bergantung pada mempertahankan suasana kelas yang fleksibel dan upaya berorientasi inkuiri. Pengajaran dengan model pembelajaran CPS peserta didik mengidentifikasi dan memfokuskan pilihan permasalahan, lalu mengolah gagasan permasalahan tersebut untuk menyelesaikan permasalahan yang telah teridentifikasi.

Penggunaan media pembelajaran dapat mempengaruhi kompetensi peserta didik meningkat, serta menarik peserta didik mengikuti pembelajaran (Fajri & Usmeldi, 2020). Media pembelajaran

merupakan alat bantu untuk pelaksanaan pembelajaran di kelas dengan menggunakan model CPS yang didukung trainer *troubleshooting* kendali elektromagnetik (TBS KE). Media tersebut digunakan sebagai contoh suatu rangkaian pada pengendalian motor listrik berdasarkan masalah, dan model CPS sebagai cara kreatif dalam menyelesaikan permasalahan pada rangkaian instalasi motor listrik.

Berdasarkan latar belakang tersebut, peneliti melakukan penelitian dengan mengangkat judul “Keefektifan Model Pembelajaran *Creative Problem Solving* Instalasi Motor Listrik Berbantuan Trainer *Troubleshooting* Kendali Elektromagnetik untuk Meningkatkan Kompetensi Siswa di SMK”. Penelitian yang bertujuan menganalisis dan mendeskripsikan keefektifan model pembelajaran CPS yang ditunjang trainer TBS KE untuk meningkatkan kompetensi siswa di SMK.

Faktor pertimbangan peneliti mengangkat judul tersebut adalah mengungkap efek penerapan model CPS dan penggunaan media pembelajaran kendali elektromagnetik pada penelitian yang relevan. Model pembelajaran CPS memungkinkan menumbuhkan pemikiran secara kreatif pemecahan masalah dengan pembelajaran terbimbing dan pembelajaran berkelompok. Penggunaan trainer TBS KE sebagai menarik minat belajar siswa penyelesaian masalah, dan memudahkan siswa dalam belajar dan berinteraksi secara lebih aktif, serta dapat meningkatkan kemampuan belajar siswa.

METODE

Penyusunan artikel ilmiah menggunakan studi literatur dengan pengambilan data yang berdasarkan penelitian yang relevan (Surakhmad, 1980). Metode analisis yang digunakan peneliti yakni *meta-analysis* dan deskriptif.

Metode *meta-analysis* menurut Grissom & Kim (2005) adalah *procedures for quantitatively summarizing the numerical results from a set of research studies in a specific area of research*. Pengertian tersebut disimpulkan teknik analisis dengan mengumpulkan dan menjumlahkan hasil data sekunder dari bidang penelitian tertentu.

Tahapan peneliti yakni: (1) menghimpun data empiris dari kajian pustaka yang berkaitan, (2) menghitung nilai *effect size* pada data empiris, (3) mendeskripsikan data empiris untuk menyimpulkan analisis. Teknik menghitung *effect size* yang digunakan *standardized mean difference* (d), skala hasil penilaian penelitian yang diperoleh tidak sama dengan literatur yang lainnya (Retnawati, *et al.*, 2018). Rumus *standardized mean difference* (d) sebagai berikut.

$$d = \frac{\bar{X}_2 - \bar{X}_1}{SD_{gab}}$$

(Sumber: adopsi Cohen, 1977)

SD_{gab} sebagai berikut.

$$SD_{gab} = \sqrt{\frac{SD_1^2 + SD_2^2}{2}}$$

(Sumber: adopsi Cohen, 1977)

Keterangan:

\bar{X}_1 = rerata *pretest*

\bar{X}_2 = rerata *posttest*

SD_{gab} = *standard deviasi gabungan*

SD_1 = *standard deviasi posttest*

SD_2 = *standard deviasi pretest*

Interpretasi hasil hitung *effect size* seperti Tabel 1.

Nilai	Kategori
$d < 0,20$	Efek Kecil
$0,20 \leq d \leq 0,5$	Efek Sedang
$0,5 \leq d < 1,0$	Efek Besar

(Sumber: Adopsi Cohen, 1977)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembelajaran *Creative Problem Solving*

Pembelajaran *CPS* yang dimulai dengan mengajukan suatu permasalahan, masalah tersebut merupakan contoh yang sering dialami peserta didik melakukan praktik, dan peserta didik secara berkelompok atau individu mengidentifikasi permasalahan dan merumuskan serta memberikan solusi terhadap permasalahan yang diberikan, proses tersebut ciri pembelajaran *CPS* (Maftukhin, & Dwijanto, 2014). Disimpulkan model pembelajaran *CPS* adalah model pembelajaran pemecahan masalah yang menggunakan ide kreatifitas dan keterampilan dengan memfokuskan masalah yang didukung dengan peningkatan keterampilan siswa.

Tahapan model pembelajaran *CPS* menurut Treffinger (1995) terdapat enam, yakni: (1) *mess-finding* peserta didik dapat menemukan gangguan belajar yang dialami dalam mengikuti pembelajaran, (2) *data-finding* pencarian data gangguan belajar peserta didik yang dihadapi guna mengidentifikasi permasalahan yang belum diketahui, (3) *problem-finding* pencarian permasalahan yang dialami sesuai dengan data pencarian permasalahan yang dihadapi secara spesifik, (4) *idea-finding* menyebutkan penemuan solusi ide permasalahan yang akan dihadapi, (5) *solution-finding* menemukan kriteria solusi permasalahan yang cocok yang sesuai penyebutan solusi

ide pada tahap 4, (6) *acceptance-finding* melakukan penerimaan tindakan yang sesuai permasalahan untuk menerapkan solusi permasalahan peserta didik. Tahapan penerapan model pembelajaran *CPS*, peserta didik dapat berpikir kreatif yang menghasilkan banyak ide, dan fleksibel untuk menghasilkan ide-ide yang berbeda dan baru (Amran, Kutty, dan Surat, 2019).

Trainer *Troubleshooting* Kendali Elektromagnetik

Media pembelajaran adalah media penyampaian pesan belajar pendidik ke peserta didik untuk mencapai keberhasilan tujuan pembelajaran. Menurut Nurdyansyah (2019) media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyampaikan informasi dari guru kepada siswa, yang dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian, dan minat serta perhatian siswa, sehingga proses pembelajaran dapat berlangsung.

Trainer merupakan papan yang berbentuk bangun ruang yang terdapat peralatan praktik yang sesuai dengan bidang studi. Trainer *TBS KE* adalah media belajar yang terdapat komponen pengendali elektromagnetik dan pengendali manual berdasarkan masalah. Sistem kerja trainer, terdapat sakaler untuk memutuskan dan menghubungkan komponen kendali elektromagnetik. Komponen yang ada pada trainer *TBS KE* yakni: (1) pengaman rangkaian, (2) sakelar manual, dan (3) pengendali elektromagnetik.

Kompetensi Siswa

Kompetensi menurut Sukmadinata dan Syaodih (2012) adalah perbuatan, perilaku atau performansi yang menunjukkan kecakapan, kebiasaan (*ableness*), melakukan tugas atau standar seperti yang dituntut oleh okupasi, pekerjaan atau profesi. Pengertian tersebut disimpulkan kompetensi adalah tindakan yang menunjukkan pencapaian kemampuan seseorang yang sesuai kriteria yang telah ditentukan.

Kriteria ketuntasan minimal (KKM) sebagai kriteria ketercapaian hasil belajar siswa yang menunjukkan kompetensi siswa. Ranah pengetahuan, keterampilan, dan sikap merupakan tiga ranah kompetensi siswa.

Data Empiris

Hasil data peneliti yang diperoleh dari studi literatur dengan menggunakan model pembelajaran *CPS*. Penelitian Erfawan & Nurhayati (2015) yang berjudul "Keefektifan Model *Creative Problem Solving* Berbantuan Buku Saku pada Hasil Belajar Kimia", hasil penelitian dengan jumlah 40 siswa nilai rerata 80,48 pada kelompok eksperimen dengan menggunakan model pembelajaran *creative problem solving (CPS)*, dan hasil rerata kelompok kontrol sebesar 76,18.

Tabel 2. Hasil Kompetensi Ranah Afektif

No.	Kelas	N	\bar{X}	Keterangan
1.	<i>Eksperiment</i>	40	3,46	Baik
2.	Kontrol	40	3,34	Baik

Tabel 3. Hasil Kompetensi Ranah Psikomotorik

No.	Kelas	N	\bar{X}	Keterangan
1.	<i>Eksperiment</i>	40	4,01	Sangat Baik
2.	Kontrol	40	3,87	Baik

Berdasarkan Tabel 2 rerata ranah afektif menunjukkan hasil dikategori baik mengikuti model pembelajaran *CPS* dan Tabel 3 rerata ranah psikomotorik hasil penilaian dikategorikan baik. Respon siswa sangat setuju model *CPS* diterapkan dengan berbantuan buku saku, dan proses belajar lebih menarik serta memotivasi siswa belajar. Hasil tersebut bahwa model pembelajaran yang digunakan efektif untuk meningkatkan hasil belajar siswa yang menggunakan berbantuan buku saku. Hasil perolehan *effect size* sebesar 0,65 yang dikategorikan efek besar.

Penelitian Fajri & Usmeldi (2020) yang berjudul “Efek Pembelajaran *Creative Problem Solving* Berbantuan Media Interaktif Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Dasar Listrik dan Elektronika di SMK Negeri 1 Pariaman”. Hasil penelitian hasil belajar pada Tabel 4 dengan tujuan melihat efek penggunaan model *CPS* berbantuan media interaktif.

Tabel 4. Hasil Kompetensi Kognitif

No.	Hasil Tes	N	\bar{X}	S
1.	<i>Pretest</i>	30	36,76	12,66
2.	<i>Posttest</i>	30	76,80	10,49

Berdasarkan Tabel 4 pembelajaran sebelum diberikan model pembelajaran *CPS* rerata 36,76 dengan skor siswa mendapatkan nilai tertinggi 53,00 dan nilai terendah 13,00 dengan jumlah 30 siswa. Berdasarkan kriteria nilai KKM, proses pembelajaran menerapkan model *CPS* meningkat dengan 8 anak tidak memenuhi kriteria. Penelitian tersebut memperoleh perhitungan pada *effect size* sebesar 3,44 yang dikategorikan efek besar dan efektif dalam menerapkan model *CPS* dengan presentase sebesar 73,30%.

Berdasarkan penelitian Atsnan (2016) dengan judul “Pengembangan Perangkat Pembelajaran Vektor dengan Pendekatan *Creative Problem Solving* kelas XI SMK Teknokestan” yang bertujuan menghasilkan perangkat pembelajaran yang praktis, valid dan efektif. Penelitian mendapat ketuntasan belajar dengan menggunakan model pembelajaran *CPS* pada kelas XI TKJ, nilai rerata sebesar 77,81 dengan persentase ketuntasan 81,25% dan nilai rerata kelas XI MM sebesar 70,20 dengan persentase ketuntasan sebesar 71,42%.

Tabel 5. Hasil Keterlaksanaan Pembelajaran *CPS*

Siswa	Presentase (%) Pertemuan Ke-			
	1	2	3	4
XI TKJ	83,30	84,70	84,00	86,10
XI MM	83,30	84,70	84,00	86,10

Berdasarkan Tabel 5 keterlaksanaan pembelajaran dikategorikan baik, dan adanya peningkatan pada kedua kelas setiap pertemuan. Menurut Atsnan (2016) perangkat pembelajaran yang dikembangkan dengan pendekatan model *CPS* efektif dengan presentase 76,23%. Perolehan hasil hitung *effect size* sebesar 7,61 yang dikategorikan efek besar.

Menurut penelitian Nursiami & Soeprodjo (2015) berjudul “Keefektifan Model Pembelajaran *Creative Problem Solving* Berbantuan *Flash* Terhadap Hasil Belajar”. Penerapan model pembelajaran *CPS* berbantuan *flash* interaktif yang dilaksanakan selama lima hari, nilai rerata ketuntasan hasil belajar sebesar 86,25-87,35 dan rerata kelas kontrol sebesar 81,45-82,55. Rerata aspek afektif kelas *eksperimen* dikategorikan sangat tinggi dengan penerapan model *CPS*, dan siswa lebih aktif mengikuti pembelajaran pemecahan masalah yang tercantum pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Kompetensi Ranah Afektif

No.	Kelas	N	\bar{X}	Keterangan
1.	<i>Eksperiment</i>	30	4,49	Sangat Baik
2.	Kontrol	30	4,02	Sangat Baik

Tabel 7. Hasil Kompetensi Ranah Psikomotorik

No.	Kelas	N	\bar{X}	Keterangan
1.	<i>Eksperiment</i>	30	3,85	Baik
2.	Kontrol	30	3,30	Baik

Berdasarkan Tabel 7 rerata kelas *eksperimen* lebih besar daripada kelas kontrol yang menunjukkan siswa lebih tertarik untuk memecahkan masalah dengan model *CPS*, dan respon siswa sangat setuju diterapkan untuk pembelajaran. Hasil perolehan perhitungan *effect size* sebesar 4,20 yang dikategorikan efek besar. Penelitian dengan model pembelajaran *CPS* memperoleh keefektifan sebesar 90,00%.

Penelitian Satriani & Wahyuddin (2018) berjudul “Impelentasi Model Pembelajaran *Creative Problem Solving* (*CPS*) untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Mahasiswa” bertujuan meningkatkan kemampuan pemecahan masalah mahasiswa dengan menggunakan model *CPS* mata kuliah progam linear. Hasil penelitian menunjukkan adanya kemampuan pemecahan masalah mahasiswa meningkat pada siklus pertama dengan rerata sebesar 77,72 yang sebelumnya dengan rerata 63,03 yang dilaksanakan tiga kali pertemuan dan satu kali untuk melakukan tes evaluasi.

Tabel 8. Hasil Keterlaksanaan Pembelajaran

Siklus	N	\bar{X}	Keterangan
I	33	3,17	Baik
II	33	4,01	Sangat Baik

Tabel 9. Hasil Keaktifan Mahasiswa Mengikuti Pembelajaran

Siklus	N	\bar{X}	Keterangan
I	33	62,62	Baik
II	33	81,48	Baik

Berdasarkan Tabel 8 peningkatan pada siklus satu pada ketuntasan belajar mahasiswa sebesar 78,79% dengan rerata keterlaksanaan model pembelajaran di siklus kedua sebesar 4,01 yang dikategorikan sangat baik. Proses penerapan model pembelajaran *CPS* selama penelitian mendapatkan respon sangat positif yang diberikan mahasiswa dengan rerata sebesar 4,03. Hasil yang tercantum pada Tabel 9 adanya peningkatan keaktifan pada siklus II yang dikategorikan sangat aktif. Model *CPS* yang dilaksanakan efektif digunakan proses pembelajaran pemecahan masalah secara kreatif, dan hasil hitung *effect size* sebesar 1,52 yang dikategorikan efek besar.

Penelitian Wicaksono (2018) berjudul “Penerapan Model Pembelajaran *Creative Problem Solving* (*CPS*) untuk meningkatkan Aktivitas dan Hasil Belajar Siswa pada Kompetensi Dasar Rangkaian Kelistrikan Sederhana Kelas X SMK Negeri 7 Surabaya”. Hasil penelitian menunjukkan respon siswa sangat baik dengan menerapkan pembelajaran *CPS* yang dilakukan 2 siklus sebesar 83,50%.

Tabel 10. Hasil Kompetensi Ranah Kognitif Siklus 1

No.	Hasil Tes	N	\bar{X}	S
1.	Pretest	36	33,48	6,55
2.	Posttest	36	77,18	11,41

Tabel 11. Hasil Kompetensi Ranah Afektif

Siklus	N	\bar{X}	Keterangan
I	36	2,80	Cukup Baik
II	36	3,81	Baik

Tabel 12. Hasil Kompetensi Ranah Psikomotorik

Siklus	N	\bar{X}	Keterangan
I	36	72,26	Baik
II	36	81,24	Sangat Baik

Penerapan pembelajaran *CPS* meningkat pada siklus kedua pada aspek kognitif, afektif dan psikomotorik. Presentase kegiaian peserta didik pada siklus 1 sebesar 56,06% dan siklus 2 sebesar 76,15%, pembelajaran *CPS* dapat menarik perhatian peserta didik. Perolehan hasil hitung *effect size* sebesar 5,31 yang dikategorikan efek besar.

Penelitian Fitriyah, & Fikri (2015) yang berjudul “Pengaruh Model Pembelajaran *Creative Problem Solving* dengan *Mind Mapping* terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif dan Hasil Belajar IPA Biologi”. Hasil menunjukkan model pembelajaran *CPS* sangat signifikan

meningkatkan hasil belajar, rerata hasil belajar kognitif tercantum pada Tabel 13.

Tabel 13. Hasil Kompetensi Ranah Kognitif

No.	Kelas	N	\bar{X}	S
1.	Eksperiment	37	77,45	7,66
2.	Kontrol	38	59,31	11,07

Tabel 14. Hasil Kompetensi Ranah Afektif

No.	Kelas	N	\bar{X}	S
1.	Eksperiment	37	79,24	8,78
2.	Kontrol	38	64,50	11,04

Hasil belajar afektif Tabel 14, menunjukkan siswa aktif mengikuti pembelajaran *CPS* dalam menyelesaikan, dan penemuan masalah. Model pembelajaran *CPS* efektif diterapkan menyelesaikan masalah secara kreatif dan aktif. Perolehan hasil hitung *effect size* sebesar 1,91 yang dikategorikan efek besar

Penelitian Eliza, Fadli, & Mardani (2018) yang berjudul “Pembelajaran Berbasis Trainer Pengendali Elektromagnetik untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa”. Hasil penggunaan trainer dalam pengajaran memiliki manfaat yang positif. Rerata hasil belajar kognitif tercantum pada Tabel 15.

Tabel 15. Hasil Kompetensi Kognitif

No.	Hasil Tes	N	\bar{X}	S
1.	Pretest	31	50,60	14,11
2.	Posttest	31	82,42	6,81

Hasil penelitian yang dilaksanakan selama 28 hari, penerapan trainer pada pembelajaran memperoleh *n-gain score* sebesar 0,64 yang dikategorikan sedang. Peningkatan pada hasil belajar dikategorikan tinggi, proses pembelajaran menggunakan media trainer elektromagnetik efektif, dan perolehan hasil hitung *effect size* sebesar 2,87 yang dikategorikan efek besar.

Penelitian Rachmawan, Muslim, & Supriato (2019) yang berjudul “*Effect of Media Trainer on Electromagnetic Control and Industrial Panel on Learning Outcomes*”. Hasil rerata validasi media pembelajaran, perangkat pembelajaran, dan instrumen pembelajaran sebesar 93,00%. Efek penggunaan trainer elektromagnetik (TPE) lebih tinggi dan signifikan dibanding dengan trainer industri pada hasil belajar 40 peserta didik dengan menggunakan model pembelajaran *problem base learning*. Hasil validasi media pembelajaran TPE dikategorikan sangat valid dengan rating 84,00%.

Tabel 16. Hasil Validasi Perangkat Pembelajaran TPE

No.	Aspek	Rating	Kategori
1.	Silabus	94,00%	Sangat Valid
2.	RPP	94,00%	Sangat Valid
3.	Jobsheet	89,00%	Sangat Valid

Tabel 17. Hasil Validasi Instrumen Pembelajaran TPE

No.	Aspek	Rating	Kategori
1.	Kognitif	96,00%	Sangat Valid
2.	Afektif	95,00%	Sangat Valid
3.	Psikomotorik	96,00%	Sangat Valid

Hasil penggunaan media pembelajaran TPE diperoleh $t_{hitung} > t_{tabel}$ sebesar $2,28 > 2,21$ dengan p -value $0,04 < 0,05$ dan H_0 ditolak, diartikan media pembelajaran TPE berpengaruh positif terhadap hasil belajar ranah kognitif. Hasil uji t ranah afektif $t_{hitung} > t_{tabel}$ ($9,82 > 2,02$) dan ranah psikomotorik $t_{hitung} > t_{tabel}$ ($16,28 > 2,02$) ada perbedaan pembelajaran penggunaan TPE dan panel industri pada kompetensi dasar instalasi motor listrik, media pembelajaran TPE dapat berpengaruh positif dibandingkan media pembelajaran panel industri. Perolehan hasil *effect size* sebesar 0,72 yang dikategorikan efek besar.

Penelitian Hammi, Hamid, & Permata (2020) yang berjudul “Pengembangan Trainer Instalasi Motor Listrik untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Sekolah Menengah Kejuruan”. Hasil belajar penerapan pembelajaran dengan trainer instalasi motor listrik meningkat, perolehan *n-gain score* sebesar 0,68 dikategorikan tingkat keefektifan sedang menurut Hake (1999). Hasil validasi media dan materi pembelajaran tercantum pada Tabel 19 dan Tabel 20.

Tabel 18. Hasil Validasi Media Pembelajaran

No.	Penguji	Jumlah	Kategori
1.	Penguji 1	63,00	Valid
2.	Penguji 2	65,00	Valid
3.	Penguji 3	70,00	Valid
Rerata		66,00	Valid

Tabel 19. Hasil Validasi Materi Pembelajaran

No.	Penguji	Jumlah	Kategori
1.	Penguji 1	63,00	Valid
2.	Penguji 2	62,00	Valid
3.	Penguji 3	63,00	Valid
Rerata		62,60	Valid

Hasil rerata *pretest* sebesar 52,84 dan *posttest* sebesar 84,96 menunjukkan hasil belajar ranah kognitif terdapat perbedaan nilai yang signifikan. Berdasarkan data tersebut, penggunaan trainer kendali elektromagnetik siswa lebih efektif dalam menyelesaikan tugas rangkaian instalasi motor listrik.

Penelitian Zulfian (2020) yang berjudul “Pengembangan Trainer dan *Jobsheet* Pengendali

Tabel 21. *Effect Size* Model Pembelajaran CPS

No.	Nama Peneliti	Tahun	<i>d</i>	Kategori
1.	Erfawan & Nurhayati	2015	0,65	Efek Besar
2.	Fajri & Usmeldi	2020	3,44	Efek Besar
3.	Wicaksono	2018	5,31	Efek Besar
4.	Atsnan	2016	7,61	Efek Besar
5.	Nursiami & Soeprodjo	2015	4,20	Efek Besar
6.	Satriani & Wahyuddin	2018	1,52	Efek Besar
7.	Fitriyah & Fikri	2015	1,91	Efek Besar
Rerata				3,52

Tabel 22. *Effect Size* Media Pembelajaran Kendali Elektromagnetik

No.	Nama Peneliti	Tahun	<i>d</i>	Kategori
1.	Eliza, Fadli, & Mardani	2018	2,87	Efek Besar
2.	Rachmawan, Muslim & Supriato	2019	0,72	Efek Besar
3.	Hammi, Hamid, & Permata	2020	0,68	Efek Besar
4.	Zulfian	2020	2,73	Efek Besar
Rerata			1,76	Efek Besar

Elektromagnetik Motor Induksi 3 Fasa Berbasis *Arduino* menggunakan Sensor *Bluetooth* untuk Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik Kelas XII SMKN 2 Surabaya” dengan tujuan membuat media pembelajaran trainer dan *jobsheet* layak digunakan. Hasil validasi media pembelajaran sebesar memperoleh rerata 3,11 dan *jobsheet* dengan rerata sebesar 3,04 yang dikategorikan sangat valid digunakan pembelajaran. Hasil kompetensi ranah kognitif tercantum pada Tabel 20.

Tabel 20. Hasil Kompetensi Ranah Kognitif

No.	Hasil Tes	N	\bar{X}	S
1.	<i>Pretest</i>	30	52,66	11,79
2.	<i>Posttest</i>	30	81,50	9,11

Berdasarkan Tabel 20. kompetensi ranah kognitif ada perbedaan rerata pencapaian hasil belajar siswa sebelum dan sesudah pembelajaran menggunakan trainer dan *jobsheet*. Hasil analisis data ranah kognitif dengan uji *paired sample t-test* memperoleh hasil signifikansi $< 0,05$ yakni 0,00 sehingga H_0 ditolak dan H_1 diterima. Respon siswa memperoleh rerata 3,31 mengikuti pembelajaran penggunaan trainer dan *jobsheet*, dan mendapatkan kriteria sangat praktis digunakan dalam pembelajaran dengan model pembelajaran *problem base learning*. Hasil analisis hasil belajar ranah psikomotorik dengan rerata 85,09 dan uji *one sample t-test*, memperoleh hasil signifikansi $< 0,05$ yakni 0,00 sehingga H_1 diterima dan H_0 ditolak. Hasil belajar ranah psikomotorik di atas nilai KKM sebesar 75.

Hasil pengambilan dan penggabungan data dari 10 studi literatur dengan metode *meta-analysis*, teknik perhitungan menggunakan *standardized mean difference* (*d*) dikategorikan efek besar. Hasil perolehan perhitungan *effect size* penerapan model pembelajaran CPS dan penggunaan media pembelajaran kendali elektromagnetik tercantum pada Tabel 21 dan Tabel 22.

Berdasarkan Tabel 21 rerata *effect size* sebesar 3,52 dan rerata Tabel 22 penggunaan media pembelajaran sebesar 1,76 dikategorikan efek besar. Model pembelajaran *CPS* yang ditunjang media pembelajaran kendali elektromagnetik memiliki efek besar proses penyelesaian masalah.

Keefektifan penerapan model pembelajaran jika memenuhi kategori baik pada keterlaksanaan penerapan model pembelajaran, dan respon siswa, serta adanya peningkatan pencapaian hasil belajar peserta didik (Yuliana, Utomo, & Ismail, 2019). Data yang diperoleh penerapan model pembelajaran *CPS* tingkat keefektifan berbeda-beda, ditinjau dari peningkatan hasil belajar peserta didik ranah kognitif, ranah psikomotorik, dan ranah afektif.

Penelitian Satriani & Wahyuddin (2018), dan Erfawan & Nurhayati (2015) pembelajaran dengan menerapkan model *CPS* memperoleh respon positif dari siswa. Respon positif dapat mempengaruhi cara berpikir kreatif dan pengetahuan siswa memecahkan masalah yang diberikan guru (Isen, Douberman, Nowcki, 1987). Pembelajaran pemecahan masalah dengan adanya interaksi positif pada individu atau kelompok, berpengaruh menumbuhkan ide berargumentasi pemecahan masalah secara kreatif (Wang, 2019).

Penerapan model *CPS* yang ditunjang menggunakan media pembelajaran dapat menarik minat belajar dan meningkatkan hasil belajar siswa untuk proses pemecahan masalah (Totiana, VH, & Redjeki, 2013). Model pembelajaran *CPS* dapat mendorong siswa secara individu atau kelompok memecahkan dan mengatasi masalah baru pada kegiatan sehari-hari. Tahapan pemecahan masalah dapat terarah dan fokus pada permasalahan dengan menumukan data dan masalah yang akan diselesaikan (Treffinger, 1995). Penemuan data permasalahan dalam pembelajaran penyelesaian masalah yang efektif dengan berbantuan media pembelajaran, media berfungsi sebagai media visual untuk berdiskusi memecahkan masalah.

Media pembelajaran guna meningkatkan hasil belajar dan meningkatkan daya tarik siswa dengan penerapan model pembelajaran *CPS*. Penelitian Fajri & Usmeldi (2020), Erfawan & Nurhayati (2015), dan Nursiami & Soeprodjo (2015), media pembelajaran efektif sebagai penunjang penerapan model *CPS* untuk peningkatan hasil belajar siswa, dan ketertarikan siswa mengikuti proses pembelajaran. Penggunaan media pembelajaran siswa dapat mudah memahami materi dan mempermudah pengerjaan evaluasi permasalahan (Totiana, VH, & Redjeki, 2013).

Pembelajaran menerapkan model *CPS* instalasi motor listrik dapat meningkatkan kompetensi siswa SMK jurusan Teknik Instalasi Tenaga Listrik yang

terampil dan kreatif memecahkan masalah. Keterampilan siswa berpikir kreatif pemecahan masalah pada instalasi motor listrik yang ditunjang trainer *TBS KE* untuk penyelesaian dan pemberian masalah secara nyata dengan trainer tersebut.

PENUTUP

Simpulan

Hasil analisis data yang dihimpun peneliti, disimpulkan rerata *effect size* model *CPS* dan media kendali elektromagnetik dikategori efek besar untuk meningkatkan kompetensi siswa. Peningkatan kompetensi siswa pemecahan masalah dapat diterapkan dengan model pembelajaran *CPS* pada mata pelajaran instalasi motor listrik berbantuan trainer *TBS KE*. Media pembelajaran digunakan sebagai penyampaian tujuan pembelajaran guru yang efisien, dan menarik minat belajar siswa. Trainer *TBS KE* sebagai pemberian masalah dan menunjukkan permasalahan yang diberikan guru pada instalasi motor listrik. Hasil analisis data mengenai model dan media pembelajaran tersebut, untuk penerapan model pembelajaran *CPS* ditunjang trainer efektif sebagai menumbuhkan berpikiran kreatif pemecahan masalah untuk meningkatkan kompetensi siswa.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian melalui studi literatur, peneliti memiliki saran yakni: (1) guru perlu mencoba menerapkan model pembelajaran *CPS* pada mata pelajaran instalasi motor listrik dengan berbantuan trainer *TBS KE*, (2) trainer *TBS KE* dapat dikembangkan untuk penerapan model pembelajaran yang lainnya guna meningkatkan kompetensi siswa SMK.

Ucapan Terima Kasih

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas nikmat karunia-Nya, dan ridho-Nya penyusunan artikel ilmiah ini dapat terselesaikan. Peneliti mengucapkan alhamdulillah, keberhasilan penyusunan artikel ilmiah tak lepas dari bimbingan, dukungan, dan bantuan secara langsung atau tidak langsung. Peneliti menyampaikan terima kasih kepada: (1) Prof. Dr. Ismet Basuki, M.Pd., selaku dosen pembimbing artikel yang membimbing tanpa lelah dan memberikan saran penyusunan artikel ilmiah ini, (2) Kedua orang tua saya yang memberikan motivasi, semangat, dan kasih sayangnya.

Penulisan artikel ilmiah ini jauh dari kata sempurna, penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun dari berbagai pihak untuk perbaikan. Semoga artikel ilmiah ini bermanfaat berbagai pihak untuk penelitian berikutnya, Amin Ya Rabbal'Alamin.

DAFTAR PUSTAKA

- Amran, M. S., Kuty, F. M., & Surat, S. (2019). *Creative problem-solving (CPS) skills among university students. Creative Education, 10*(12), 3049-3058.
- Cohen, J. (1977). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. New York: Lawrence Erlbaum Associates.
- Djuningin, Sulastriningsih. (2016). Strategi dan model pembelajaran inovatif bahasa dan sastra. Makassar: UNM Makasar.
- Erfawan, E., & Nurhayati, S. (2015). Keefektifan model *creative problem solving (CPS)* berbantuan buku saku pada hasil belajar kimia. *Jurnal Chmestry in Education, 04*(01), 17-22.
- Elizaa, F., Fadli R., & Mardani, A. (2018). Pembelajaran berbasis trainer pengendali elektromagnetik untuk meningkatkan hasil belajar siswa. *Jurnal Edukasi Elektro, 02*(01), 9-16.
- Fajri, & Usmeldi. (2020). Efek pembelajaran *creative problem solving* berbantuan media interaktif terhadap hasil belajar siswa pada mata pelajaran dasar listrik dan elektronika di SMK Negeri 1 Pariaman. *Jurnal Teknik Elektro dan Vokasional (JTEV), 06* (02), 99-102.
- Grissom, R. J., & Kim, J. J. (2005). *Effect sizes for research: A broad practical approach*. London: Lawrence Erlbaum.
- Hammi, T., Hamid, M. A., & Permata, E. (2020). Pengembangan trainer instalasi motor listrik untuk meningkatkan hasil belajar siswa sekolah menengah kejuruan. *Jurnal Teknologi Elektro dan Kejuruan (TEKNO). Malang: Universitas Negeri Malang, 30*(01), 1-10.
- Isen, A. M., Daubman, K., A., & Nowicki, G., P. (1987). *Positive affect facilitates creative problem solving. Journal of Personality and Social Psychology, 52* (06), 11-22.
- Maftukhin, M., & Dwijanto, D. (2014). Keefektifan model pembelajaran *creative problem solving* berbantuan CD pembelajaran terhadap kemampuan berpikir kritis. *Jurnal Mathematics Education, 03*(01), 20-24.
- Nur, Mohammad. (2011). Model pembelajaran berdasarkan masalah. Surabaya: Unesa Press.
- Nursiami, S., & Soeprodjo. (2015). Keefektifan model pembelajaran *creative problem solving* berbantuan *flash* interaktif terhadap belajar. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia, 09*(01), 1440-1449.
- Nurdyansyah. (2019). Media pembelajaran inovatif. Sidoarjo: Umsida Press.
- Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan. (2013). Peraturan Menteri pendidikan dan kebudayaan Republik Indonesia nomor 81A tahun 2013 tentang implementasi kurikulum. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia. (2015). Peraturan pemerintah Republik Indonesia nomor 14 Tahun 2015 tentang rencana induk pengembangan industri nasional (RIPIN) 2015-2035. Jakarta: Kementerian Sekretariat Negara Republik Indonesia.
- Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan. (2018). Peraturan Menteri pendidikan dan kebudayaan Republik Indonesia nomor 34 tahun 2018 tentang standar nasional pendidikan menengah kejuruan atau madrasah aliyah kejuruan. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Retnawati, H., Apino E., Kartianom, Djidu H., & Anazifa R. D. (2018). Pengantar meta. Yogyakarta: Parama Publishing.
- Rachmawan, A. I., Muslim, S., & Suprianto, B. (2019). *Effect of media trainer on electromagnetic control and industrial panel on learning Outcomes. International Journal for Educational and Vocational Studies, 01*(07), 719-723.
- Sukmadinata, N. S., & Syaodih, N. (2012). Kurikulum & pembelajaran kompetensi. Bandung: Refika Aditama.
- Surakhmad. (1980). Pengantar penelitian ilmiah. Bandung: Trasiito.
- Satriani, S., & Wahyuddin, W. (2018). Implementasi model pembelajaran *creative problem solving (CPS)* untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah mahasiswa. *Jurnal Derivat: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika, 05*(01), 69-81.
- Syarif, D. F. T., Fatchurahman, M., & Karyanti. (2019). Teknik *creative problem solving*. Yogyakarta: K-Media.
- Totiana, F., VH, E. S., & Redjeki, T. (2013). Efektivitas model pembelajaran *creative problem solving (CPS)* yang dilengkapi media pembelajaran laboratorium virtual terhadap prestasi belajar pada materi pokok koloid kelas XI IPA semester genap SMA Negeri 1 Karanganyar tahun Pelajaran 2011/2012. *Jurnal Pendidikan Kimia (JPK), 01*(01), 74-79.
- Treffinger, D. J. (1995). *Creative problem solving: Overview and educational implications. Educational Psychology Review, 07*(03), 301-312.
- Undang-Undang. (2003). Undang-Undang Republik Indonesia nomor 20 tahun 2003 tentang sistem pendidikan nasional (Sisdiknas). Jakarta: Pemerintah Pusat.
- Wicaksono, B., & Suwito, D. (2018). Penerapan model pembelajaran *creative problem solving (CPS)* untuk meningkatkan aktivitas dan hasil belajar siswa pada kompetensi dasar rangkaian kelistrikan sederhana kelas X TKR SMK Negeri 7 Surabaya. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin, 07*(03), 30-37.

Wang, H. C. (2019). *Fostering learner creativity in the english L2 classroom: Application of the creative problem solving model*. *Thinking Skills and Creativity*, 31, 58-69.

Yuliana, R. U. D. P., & Ismail, A. D. (2019). *The effectiveness of creative problem solving learning model in mathematics learning*. *Mathematics Education Journal (MEJ)*, 03(01), 55-61.

Zulfian, N. D., & Wrahatnolo, T. (2020). Pengembangan trainer dan *jobsheet* pengendali elektromagnetik motor induksi 3 fasa berbasis *arduino* menggunakan sensor *bluetooth* untuk mata pelajaran instalasi motor listrik kelas XII SMKN 2 Surabaya. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, 09(03), 525-531.

