



Identifikasi kemampuan pemecahan masalah fisika peserta didik SMA menggunakan model pembelajaran *cooperative problem solving*

N Puspitasari^{1, a} dan W Setyarsih¹

¹Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya 60231, Indonesia

^anovipuspitasari1@mhs.unesa.ac.id

1. Pendahuluan

Pada Kurikulum 2013, pembelajaran diarahkan pada proses ilmiah yang menyentuh tiga ranah yaitu ranah pengetahuan, sikap, dan keterampilan [1]. Selaras dengan itu pada Permendiknas No. 103 (2014:4-6) pembelajaran pada Kurikulum 2013 menggunakan pendekatan saintifik yang meliputi mengamati, menanya, mencoba, menalar serta mengomunikasikan [2]. Dalam kata lain Kurikulum 2013 menghendaki agar peserta didik mampu memecahkan masalah dengan baik. Berdasarkan hasil studi PISA (*Program for International Student Assessment*) tahun 2015 menunjukkan bahwa peringkat capaian sains untuk Indonesia berada di urutan 62 dari 70 negara [3]. PISA menilai apa yang dapat dilakukan peserta didik dengan pengetahuan yang mereka miliki dan bagaimana mereka menerapkan dan mengembangkan pengetahuan mereka untuk memecahkan masalah yang berkenaan dengan kehidupan sehari-hari. Dari hasil studi PISA mengindikasikan bahwa kemampuan penalaran dan pemecahan masalah peserta didik di Indonesia tergolong rendah dan mutu pendidikan Indonesia dalam bidang sains masih tertinggal dari negara-negara lain sehingga perlu untuk ditingkatkan.

Kemampuan penting untuk menghadapi tantangan abad 21 yang telah dipaparkan di atas yakni kemampuan *problem solving* atau memecahkan masalah. Proses pemecahan masalah (*problem solving*) memberikan kesempatan kepada peserta didik agar berperan aktif dalam mempelajari, mencari, dan menemukan sendiri informasi untuk diolah menjadi konsep, prinsip, teori, dan kesimpulan. Memecahkan masalah merupakan usaha untuk mencari jalan keluar agar memperoleh penyelesaian tertentu [4]. Masalah (*problem*) merupakan sesuatu yang tidak diketahui yang dihasilkan dari situasi di mana seseorang berusaha untuk memenuhi kebutuhan atau mencapai tujuan [5]. Masalah dapat terjadi ketika seseorang memiliki tujuan akan tetapi tidak tahu bagaimana cara mencapai tujuan tersebut. Menurut Docktor, terdapat lima indikator kemampuan pemecahan masalah (KPM) dalam fisika, diantaranya *useful description* (menentukan pendekatan/konsep fisika yang sesuai dengan masalah), *specific application of physics* (mengaplikasikan konsep dalam pendekatan fisika yang sesuai), *mathematical procedures* (menggunakan pendekatan fisika sesuai prosedur matematis), dan *logical progression* (membuat kesimpulan yang logis) [5].

Cooperative Problem Solving (CPS) merupakan suatu model pembelajaran yang melakukan pemusatan pada pengajaran dan keterampilan pemecahan masalah dalam kelompok-kelompok kecil

yang memiliki tingkat kemampuan berbeda [7]. Setiap anggota dalam kelompok saling kerjasama dan membantu untuk memahami suatu bahan permasalahan yang terdiri dari tahap klarifikasi masalah, menampilkan masalah secara fisika, merencanakan strategi pemecahan secara berkelompok, menjalankan rencana, mengkomunikasikan hasil dan mengevaluasi.

Dengan demikian, dalam penelitian akanidentifikasi kemampuan pemecahan masalah (KPM) peserta didik terhadap pembelajaran fisika yang berbasis pemecahan masalah menggunakan model CPS. Fokus penelitian kali ini adalah peserta didik kelas X IPA 6 di SMA Negeri 16 Surabaya khususnya pada materi Getaran Harmonis Sederhana.

2. Metode

Jenis penelitian yang digunakan adalah pre-ekperimen dengan desain *one group pre-test post-test*. Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 16 Surabaya. Materi pembelajaran yang digunakan dalam penelitian ini adalah materi getaran harmonis sederhana pada kelas X semester genap tahun ajaran 2018/2019. Subjek penelitian adalah peserta didik kelas X IPA sebanyak 3 kelas, yaitu kelas eksperimen, kelas replikasi I, dan kelas replikasi II dengan jumlah total 108 peserta didik. Berikut desain dari penelitian ini dari Fraenkel [8]:

Tabel 1. Desain penelitian.

O ₁	X	O ₂
----------------	---	----------------

Keterangan:

O₁: *Pre-test*, X: Perlakuan model CPS, O₂: *Post-test*

Penelitian dilakukan sebanyak dua kali pertemuan dengan materi pelajaran getaran harmonis sederhana. Observer penelitian dari kegiatan belajar mengajar menggunakan model CPS yaitu satu guru fisika SMA kelas X dan dua mahasiswa semester 8 prodi Pendidikan Fisika Universitas Negeri Surabaya. Instrumen yang digunakan untuk mengetahui pencapaian kemampuan pemecahan masalah peserta didik berupa 7 soal uraian yang mengandung masalah kontekstual. Setiap soal mengandung 5 indikator dan disesuaikan dengan indikator pembelajaran yang telah dibuat [6]. Pada lembar jawaban didesain agar dapat menuntun peserta didik untuk menjawab sesuai dengan indikator tersebut. Analisis kemampuan pemecahan masalah menggunakan data dari nilai *pre-test* dan *post-test* kemudian dianalisis dengan *n-gain*, uji-t, dan ANOVA.

3. Hasil dan Pembahasan

Penelitian dilakukan selama 2 kali pertemuan yaitu 6x45 menit dengan setiap minggunya adalah 2x45 menit dan 1x45 menit. Berikut melatih indikator KPM fisika pada setiap fase dalam CPS:

Tabel 2. Sintaks CPS dan indikator KPM.

No	Sintaks CPS	Indikator KPM
1	<i>Recognize The Problem</i>	<i>Useful description,</i>
2	<i>Describe the problem in terms of the field</i>	<i>Physics approach,</i>
3	<i>Plan a solution</i>	<i>Specific application of physics, Procedure mathematic</i>
4	<i>Execute the problem</i>	<i>Specific application of physics, Procedure mathematic, Logical progression</i>
5	<i>Evaluate The Solution</i>	<i>Logical progression</i>

Pada setiap tahapan model pembelajaran CPS dilatihkan tahapan dari kemampuan memecahkan masalah. Sebelum dilakukan uji-t dan ANOVA, dilakukan uji prasyarat terlebih dahulu yang meliputi uji normalitas dan uji homogenitas. Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui bahwa peserta didik yang digunakan dalam penelitian termasuk kelas yang terdistribusi normal atau tidak, sedangkan uji homogenitas untuk mengetahui subjek yang digunakan dalam penelitian ini homogen atau tidak. Nilai yang digunakan dalam uji normalitas ini adalah nilai *degree* (kenaikan) dari hasil antara *pre-test* dan

post-test. Kelas dikatakan terdistribusi normal jika $\chi^2_{hitung} \leq \chi^2_{tabel}$ dengan taraf signifikan 0,05 atau 5 % [9]. Berikut hasil uji normalitas pada tiga kelas:

Tabel 3. Hasil uji normalitas.

Kelas	N	χ^2_{hitung}	χ^2_{tabel}	Kesimpulan
Eksperimen	36	6,14		Normal
Replikasi I	36	4,78	11,07	Normal
Replikasi II	36	5,51		Normal

Hasil uji normalitas dari ketiga kelas tersebut adalah $\chi^2_{hitung} \leq \chi^2_{tabel}$ sehingga H_0 diterima, artinya kelas yang digunakan penelitian adalah kelas yang terdistribusi normal. Uji homogenitas untuk subjek dikatakan homogen jika $\chi^2_{hitung} \leq \chi^2_{tabel}$ dengan taraf signifikan 0,05 atau 5 % [9]. Berdasarkan data nilai *pre-test* dan *post-test* maka didapat hasil uji homogenitas yang dipaparkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil uji homogenitas.

Kelas	χ^2_{hitung}	χ^2_{tabel}	Kesimpulan
Eksperimen			Subjek penelitian Homogen
Replikasi I	1,76	5,99	
Replikasi II			

Berdasarkan Tabel 4, hasil uji diperoleh $\chi^2_{hitung} \leq \chi^2_{tabel}$, sehingga H_0 diterima maka dapat disimpulkan bahwa penelitian ini menggunakan subjek penelitian dari sampel yang homogen. Untuk mengetahui peningkatan KPM pada ketiga kelas maka disajikan hasil analisis *n-gain* sebagai berikut:

Tabel 5. Hasil analisis *n-gain* KPM.

Kelas	<g>	Kategori
Eksperimen	0,67	Sedang
Replikasi I	0,63	Sedang
Replikasi II	0,67	Sedang

Dari Tabel 5, nilai indeks *gain* pada tiap kelas yang berkategori sedang dengan rentang skor *gain* 0,63 hingga 0,67. Hasil tersebut menyatakan bahwa penerapan model CPS memberi dampak yang signifikan pada kemampuan pemecahan masalah fisika peserta didik dengan rata-rata pada kategori sedang. Sehingga dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran CPS dapat digunakan untuk melatih kemampuan pemecahan masalah.

3.1. Uji t-berpasangan

Uji t-berpasangan dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui perbedaan yang signifikan atau tidak dari KPM *solving* setelah diterapkan model CPS, dengan hipotesis yang digunakan adalah H_0 ketika terdapat perbedaan yang tidak signifikan setelah diterapkan pembelajaran model CPS dan H_1 ketika terdapat perbedaan secara signifikan setelah diterapkan pembelajaran model CPS [10]. Perhitungan uji t-berpasangan dilakukan setelah memperoleh nilai *pre-test* dan *post-test* peserta didik kelas eksperimen, kelas replikasi I, dan kelas replikasi II. Tabel 6 adalah hasil uji-t berpasangan dari tiga kelas,

Tabel 6. Hasil uji-t berpasangan.

Kelas	t_{hitung}	t_{tabel}	Hipotesis
Eksperimen	5,94		
Replikasi I	5,80	1,70	H_0 ditolak
Replikasi II	5,90		

Pada tiga kelas yang digunakan dalam penelitian ini hasil yang diperoleh adalah $t_{hitung} > t_{tabel}$ sehingga H_0 ditolak, maka terdapat perbedaan yang signifikan dari perlakuan model CPS terhadap kemampuan pemecahan masalah peserta didik, artinya modelCPS berpengaruh terhadap kemampuan pemecahan masalah peserta didik.

3.2. Analysis of varians (ANOVA)

ANOVA bertujuan untuk dapat membandingkan rata-rata ketiga kelas, mengetahui konsistensi dampak model pembelajaran CPS terhadap kemampuan pemecahan masalah peserta didik [12]. Subjek penelitian agar dapat dilakukan. Berikut hasil *Analysis of Varians* dari kelas eksperimen, kelas replikasi I, dan kelas replikasi II.

Tabel 7. Hasil *analysis of varians*.

Sumber Variasi	DK	Jumlah Kuadrat	Mean Kuadrat	F_{hitung}	F_{tabel}
Total	108	0,95			
Antar Kelompok	2	0,02	0,01	1,18	3,07
Dalam Kelompok	106	0,93	0,01		

Hasil ANOVA didapatkan bahwa $F_{hitung} \leq F_t$ dengan taraf signifikan 5 % maka hasil F_{hitung} yang diperoleh tidak signifikan, sehingga H_0 diterima, artinya tidak ada perbedaan *mean* (rata-rata) secara signifikan dari ketiga kelas.

3.3. Analisis berdasarkan indikator kemampuan pemecahan masalah

Untuk mengetahui peningkatan hasil proses pembelajaran maka disajikan hasil analisis dari kemampuan pemecahan masalah fisika dilihat dari tiap indikator KPM sebagai berikut:

Tabel 8. Hasil analisis berdasarkan indikator kemampuan pemecahan masalah.

Kelas	Tes	Indikator KPM				
		A	B	C	D	E
Eksperimen	<i>Pre-test</i>	3,24	0,04	0,50	0,19	0,06
	<i>Pos-test</i>	4,17	3,58	4,35	4,45	3,80
Replikasi I	<i>Pre-test</i>	3,75	0,16	1,63	0,62	0,27
	<i>Pos-test</i>	4,13	3,85	4,33	4,25	3,97
Replikasi II	<i>Pre-test</i>	4,29	0,04	2,12	0,59	0,08
	<i>Pos-test</i>	4,42	4,09	4,31	4,24	4,13

Keterangan:

KPM: Kemampuan Pemecahan Masalah

A: *useful description*

B: *physics approach*

C: *specific application of physics*

D: *procedure mathematic*

E: *logical progression*



SEMINAR NASIONAL FISIKA (SNF) 2019
“Menghilirkan Penelitian-Penelitian Fisika dan Pembelajarannya”
Surabaya, 19 Oktober 2019



Berdasarkan Tabel 8, KPM dari ketiga kelas kategori interpretasi nilai menunjukkan adanya kenaikan skor pada tiap indikator kemampuan pemecahan masalah. Mulai dari tahap *useful description* sampai pada *logical progression*. Berdasarkan data dan analisis dari Tabel 8 dapat diketahui bahwa kemampuan pemecahan masalah peserta didik berdasarkan 5 indikator pada kelas eksperimen dan replikasi mengalami peningkatan. Pencapaian skor tertinggi pada *pre-test* dan *post-test* terdapat pada indikator A yaitu mendeskripsikan informasi masalah yang perlu ke dalam simbol dan besaran fisika (*useful description*), sedangkan skor terendah dari indikator E yaitu menuliskan penalaran yang teroganisir dari hasil penyelesaian masalah (*logical progression*). Hal ini terjadi karena dari hasil tes peserta didik kurang teliti dalam mengerjakan prosedur matematis dan mereka menyampaikan kesimpulan atau solusi tidak secara keseluruhan dan tidak lengkap. Pada soal tes juga diberikan petunjuk setiap indikator namun peserta didik menjawab keseluruhan tidak lengkap sesuai dengan 5 indikator, dari peneliti sendiri terlalu sedikit memberikan contoh soal latihan penyelesaian masalah dalam kehidupan sehari-hari.

Pencapaian pada indikator A, mendeskripsikan konsep fisika dalam suatu masalah (*useful description*) setiap kelas mengalami peningkatan skor paling tinggi karena pada hasil pengerjaan awal (*pre-test*) peserta didik sudah mampu menyebutkan informasi besaran-besaran dan satuan fisika yang dianggap perlu, akan tetapi belum secara lengkap keseluruhan. Mereka terlatih untuk menyebutkan menyampaikan informasi dari pernyataan masalah menjadi tepat dan berguna sehingga dapat merangkum informasi penting secara simbolis atau tertulis ditambah dengan ilustrasi gambar atau grafik. Pada ketiga kelas setelah diberikan pembelajaran CPS kemampuan pemecahan masalah pada indikator A (*useful description*) mencapai pada kategori skor 4. Menurut Docktor [6] skor 4 pada indikator A, pencapaian KPM peserta didik adalah dapat mendeskripsikan berguna namun ada kesalahan kecil. Kesalahan kecil peserta didik ada beberapa anak yang tidak menuliskan satuan. Indikator A dilatihkan pada kegiatan pembelajaran fase pertama.

Pencapaian indikator B dan C mengalami peningkatan yang sama dalam menggunakan pendekatan konsep fisika yang sesuai (*physics approach*) dan menentukan aplikasi fisika yang spesifik (*specific application of physics*). Peserta didik mulai terlatih dengan menggunakan pendekatan konsep dan prinsip fisika berdasarkan informasi dari masalah yang ada di soal, mereka tidak hanya menuliskan arti atau makna secara bahasa namun mereka mampu menghubungkan dan menerapkan khusus meliputi menjelaskan hubungan fisika tertentu dilihat sebagai aspek perencanaan solusi [6]. Berdasarkan Gambar 1 terdapat peningkatan pada indikator B (*physics approach*). Indikator B yang dicapai oleh peserta didik pada ketiga kelas tersebut pada skor 3, menurut Docktor pencapaian kemampuan peserta didik dari ketiga kelas adalah dapat menentukan pendekatan fisika tetapi terdapat beberapa konsep dan prinsip fisika kurang tepat [6].

Pencapaian pada indikator C, mengaplikasikan/ menerapkan ke dalam bentuk fisika yang spesifik atau biasanya dalam bentuk persamaan fisika yang sesuai dengan masalah yang ada dalam soal [6]. Berdasarkan Gambar 1, indikator C (*specific application of physics*) peserta didik mengalami peningkatan mencapai skor 3, menurut Docktor pencapaian kemampuan dalam indikator C adalah peserta didik dapat menggunakan persamaan fisika yang tepat tetapi bagian dari persamaan fisika yang digunakan hilang atau sebagian mengandung kesalahan [6].

Pencapaian pada indikator D, peserta didik melaksanakan prosedur matematis atau dapat dikatakan mereka menyelesaikan masalah dari soal berdasarkan persamaan yang mereka tuliskan kemudian dijabarkan menjadi langkah-langkah matematis dan dari informasi deskripsi, konsep, dan prinsip yang sesuai yang telah mereka tuliskan sebelumnya. Adapun hasil peningkatan pada indikator D (*mathematical procedure*) untuk kelas eksperimen dan replikasi I berdasarkan Gambar 1 mencapai pada skor 3, menurut Docktor pencapaian KPM dari indikator D ini adalah penyelesaian matematis yang dikerjakan oleh peserta didik sebagian mengandung kesalahan [6]. Untuk kelas replikasi II dari analisis Gambar 1 mencapai pada skor 2, menurut Docktor sebagian besar prosedur matematika tidak ada dan atau mengandung kesalahan [6]. Hal ini disebabkan pada ketiga kelas karena terkadang mereka kurang teliti dalam menyelesaikan atau dapat dikatakan salah misalnya menggunakan persamaan yang menggunakan besaran vektor.

Sedangkan pada indikator E yaitu menyimpulkan hasil solusi yang didapat dengan menghubungkan antara makna fisis dan matematis secara logis atau teorganisir (*logical progression*). Adapun hasil analisis pada Tabel, 8 indikator E mengalami hanya sedikit peningkatan. Berdasarkan. Hal ini terjadi karena peserta didik menuliskan tidak lengkap atau tidak menuliskan sama sekali, walaupun peneliti telah melatih saat proses pembelajaran serta memberikan contoh penyelesaian saat mengerjakan latihan soal. Kriteria yang terjadi pada indikator E paling rendah diantara 4 indikator lain, hal ini sesuai dengan keterlaksanaan pembelajaran pada fase 5. Indikator E diajarkan peneliti pada fase 5, keterlaksanaan pada fase tersebut paling sulit diantara fase-fase yang lain.

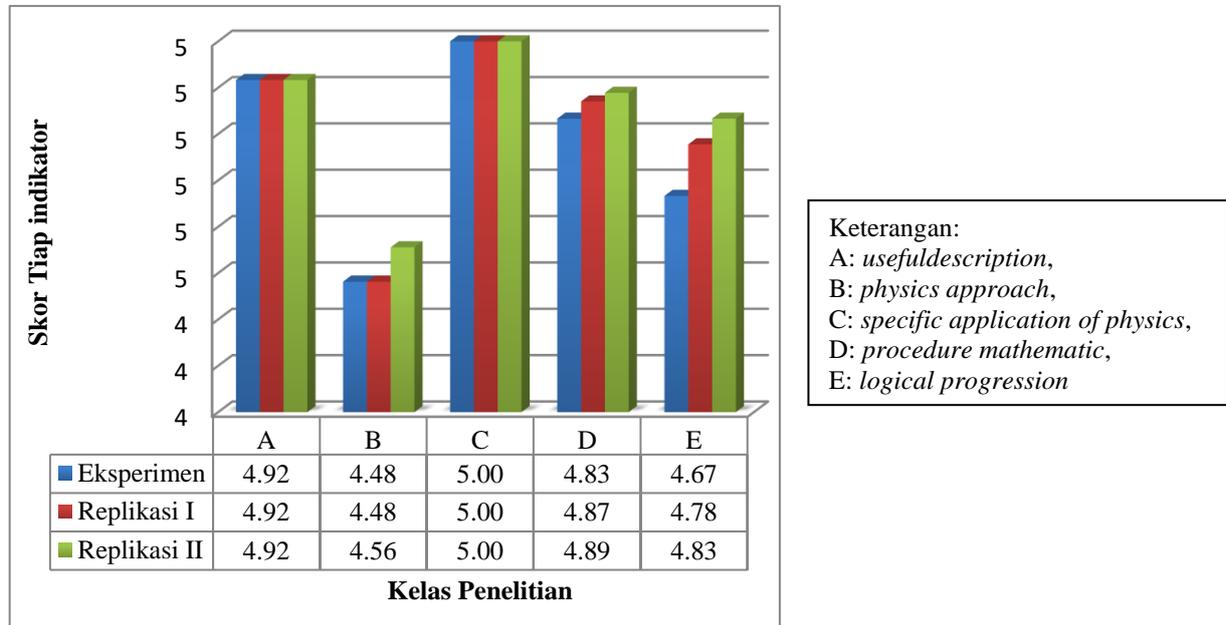
Terdapat peserta didik yang secara keseluruhan mampu menyelesaikan masalah dengan menggunakan tahapan pemecahan masalah dengan runtut pada beberapa soal pemecahan masalah. Hal ini dapat dijadikan patokan bahwa penelitian ini dapat membantu peserta didik menyelesaikan masalah dengan baik. Dalam soal tes sudah terdapat tahapan penyelesaian masalah yang harus diselesaikan keseluruhan secara runtut. Selain untuk mempermudah peserta didik dalam mengerjakan soal tes, indikator penyelesaian masalah dituliskan juga agar peserta didik dapat terbiasa untuk menyelesaikan masalah secara runtut, karena kebanyakan peserta didik cenderung mengerjakan soal langsung pada rumus. Pada hakikatnya fisika bukan hanya terpaku pada rumus, konsep fisika seringkali tidak dipahami dengan baik, oleh karena itu digunakan indikator pemecahan masalah sebagai latihan untuk peserta didik supaya dapat memahami fisika secara keseluruhan mulai dari mencari informasi dalam soal.

Dari semua uraian yang telah dipaparkan di atas, dapat disimpulkan bahwa faktor yang menyebabkan peningkatan kemampuan pemecahan masalah ini dikarenakan setiap tahapan pembelajaran CPS terdapat pula tahapan pemecahan masalah didalamnya. Faktor lain yang menyebabkan peningkatan kemampuan pemecahan masalah yaitu pembelajaran di kelas terlaksana dengan sangat baik, guru membimbing peserta didik terlibat aktif dalam setiap proses pemecahan masalah. Oleh karena itu, dapat dikatakan apabila model *cooperative problem solving* dapat untuk melatih kemampuan pemecahan masalah peserta didik SMA.

Adanya peningkatan pemecahan masalah sejalan dengan beberapa penelitian terdahulu yang menyimpulkan bahwa peningkatan KPM dengan menggunakan model CPS disebabkan oleh interaksi dengan anggota kelompok yang memungkinkan peserta didik untuk berbagi informasi ketika menyelesaikan masalah sehingga dapat melatih komunikasi yang baik, kerja sama kelompok, dan berkolaborasi [11]; Adanya peningkatan kemampuan pemecahan masalah dikarenakan pada setiap siklus guru telah melakukan refleksi berdasarkan hasil pengamatan-pengamatan yang dilakukan oleh dua orang pengamat terhadap aktivitas pembelajaran dengan menerapkan metode *Cooperative Problem Solving* [12]; sehingga dapat dikatakan bahwa metode *Cooperative Problem Solving* dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah fisika peserta didik [7].

3.4. Aktivitas peserta didik untuk menunjang pencapaian kemampuan pemecahan masalah fisika

Aktivitas dalam kegiatan pembelajaran CPS sendiri melibatkan peserta didik untuk melakukan praktikum. Aktivitas ini dapat menunjang dalam meningkatkan KPM peserta didik, hal ini dapat dilatihkan dalam dari awal pembelajaran dengan peserta didik diberikan masalah kontekstual kemudian menyelesaikan masalah tersebut melalui kegiatan praktikum. Pada aktivitas tersebut peserta didik dilatih untuk membuat tujuan, merencanakan dan merumuskan masalah, menganalisis, dan membuat kesimpulan, melalui proses ini secara tidak langsung juga melatih indikator dari Docktor [6]. Setelah itu mereka mempresentasikan percobaan ke depan kelas. Berikut disajikan hasil penilaian aktivitas praktikum dan pembuatan artifak sederhana,



Gambar 1. Grafik penilaian praktikum peserta didik.

Berdasarkan grafik pada Gambar 1 menunjukkan bahwa hasil keterampilan peserta didik setiap kelas berbeda-beda. Pada bagian indikator pemecahan masalah yang pertama yakni deskripsi (A) penilaian didasarkan pada rumusan masalah, hipotesis, kegiatan mengamati, dan data praktikum yang diperoleh peserta didik. Indikator kedua yaitu menentukan pendekatan fisika (B) penilaiannya dilihat dari rancangan percobaan yang dibuat oleh peserta didik. Bagian ketiga yakni aplikasi khusus fisika (C) penilaiannya berdasarkan penurunan rumus yang nantinya akan digunakan untuk menganalisis data. Pada bagian indikator prosedur matematis (D) penilaiannya yakni menghitung data dan analisis data yang sudah diperoleh. Bagian terakhir adalah kesimpulan logis (E) dinilai dari kesimpulan yang dibuat peserta didik berdasarkan analisis data yang telah dilakukan. Secara keseluruhan dapat disimpulkan bahwa keterampilan peserta didik dapat menunjang peningkatan kemampuan pemecahan masalah dan berada dalam kategori baik. Berdasarkan hasil penilaian praktikum dan kegiatan pembuatan karya artifak sederhana dalam kriteria yang baik dan sangat baik, untuk itu aktivitas ini dapat membantu sekali untuk meningkatkan KPM fisika peserta didik.

4. Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan hasil analisa dan pembahasan maka dapat disimpulkan bahwa KPM peserta didik dapat tercapai setelah dilatihkan menggunakan model CPS. Hasil peningkatan KPM meningkat secara konsisten dengan kategori sedang, dapat diketahui dari *n-gain* sebesar 0,63 - 0,67. Berdasarkan analisis uji-t terdapat perbedaan antara hasil *pre-test* dan *post-test*. Hasil ANOVA menyatakan tidak ada perbedaan rata-rata peningkatan KPM fisika antara kelas eksperimen, replikasi I, dan replikasi II secara signifikan pada α sebesar 5 %. Pencapaian kemampuan ini juga ditunjang melalui aktivitas peserta didik dalam kegiatan praktikum dan pembuatan artifak sederhana dengan kriteria baik dan sangat baik. Sehingga melatih KPM peserta didik dapat tercapai melalui model CPS.

Referensi

[1] Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia 2016 *Peraturan Menteri*

- Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 20 tahun 2016 tentang Standar Kompetensi Lulusan Pendidikan Dasar dan Menengah* dikutip dari: http://repositori.kemdikbud.go.id/4778/2/Permendikbud_Tahun2016_Nomor020_Lampiran.pdf
- [2] Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia 2014 *Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 103 Tahun 2014 tentang Pembelajaran pada Pendidikan Dasar dan Menengah* dikutip dari: <https://pgsd.uad.ac.id/wp-content/uploads/lampiran-permendikbud-no-103-tahun-2014.pdf>
- [3] OECD 2018 *PISA 2015 Result in Focus* dikutip dari: <https://www.oecd.org/pisa/pisa-2015-results-in-focus.pdf>
- [4] Polya G 1973 *How to Solve It: A New Aspect of Mathematical Method with a Foreword by John H Conway* (New Jersey: Princeton University Press)
- [5] Samani M, Nurlaela L, Astoeti S P, Widodo W dan Inzanah 2016 *Berpikir Tingkat Tinggi Problem Solving* (Sidoarjo: Sarbikita Publishing)
- [6] Docktor J L, Dornfeld J, Frodermann E, Heller K, Hsu L, Jackson K A, Mason A, Ryan Q X dan Yang J 2016 *Phys. Rev. Phys. Educ. Res.* **12** 010130
- [7] Heller P dan Heller K 1999 *Cooperative Group Problem Solving in Physics* (Minnesota: University of Minnesota)
- [8] Fraenkel J R, Wallen N E dan Hyun H H 2009 *How to Design and Evaluate Research in Education 7th Ed* (New York: Mc Graw-Hill Companies)
- [9] Sudjana 2005 *Metode Statistika Edisi ke-6* (Bandung: Tarsito)
- [10] Suharsimi A 2013 *Prosedur Penelitian (Suatu Pendekatan Praktik)* (Jakarta: Rineka Cipta)
- [11] Aji Y N W, Suwignyo H dan Maryaeni 2017 *J. Pendidik. Teor. Peneliti. Pengemb.* **2 (9)** 1168
- [12] Sari V J, Connie dan Swistoro E 2018 *J. Kumparan Fis.* **1** 70