

PENERAPAN METODE EKSPERIMEN DALAM PENINGKATAN HASIL BELAJAR KONSEP PENGUKURAN PANJANG

Oleh
Lilis Komariah
SMA Negeri 21 Bandung
Email: lisfis21@yahoo.co.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan hasil belajar fisika dengan menerapkan metode eksperimen. Metode yang digunakan adalah penelitian tindakan di Kelas X MIPA – 2 SMAN 21 Bandung yang berjumlah 35 peserta didik. Penelitian tindakan kelas ini dilakukan dalam tiga siklus dengan menempuh langkah-langkah PDCAR (Plan Do Check Act Reflect). Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata hasil tes formatif pada siklus I, siklus II dan siklus III di atas KKM sebesar 75,79. Sebanyak 33 orang (94,29%) siswa dapat menuntaskan hasil belajarnya, walaupun masih terdapat sebagian kecil sebanyak 2 orang (5,71%) tidak tuntas, disebabkan belum dapat memanfaatkannya untuk peningkatan pemahaman konsep pengukuran panjang. Adapun respon peserta didik setelah mengikuti kegiatan eksperimen meningkat terutama perasaan suka kegiatan pembelajaran, senang melakukan eksperimen, kemudahan dalam memahami dan menemukan konsep pengukuran panjang, serta mudah dalam menyelesaikan soal latihan. Kesimpulannya adalah metode eksperimen dapat digunakan untuk dapat meningkatkan hasil belajar siswa dalam pengukuran panjang.

Kata Kunci: Hasil Belajar, Metode Eksperimen, Konsep Pengukuran Panjang

ABSTRACT

The purpose of this research is to improve physics learning outcomes by using an experimental method. The method is action research in the grade X MIPA - 2 class SMAN 21 Bandung that consist of 35 students. This action research, that employs the steps of the PDCAR (Plan Do Check Act Reflect), was conducted in three cycles. The results show that the average of the formative test in cycle I, cycle II, and cycle III are above the KKM of 75.79. Thirty-three students (94.29%) can fulfill their learning outcomes, meanwhile, two students (5.71%) are incomplete, because they were unable to use the experimental method for increasing the understanding of the concept of length measurement. The responses of the students after participating in the experiment activities were increased, especially the exciting feeling toward learning activities, enjoy doing experiments, ease in understanding and discovering the concept of length measurement, and easy to solve the practice problems. In conclusion, the experimental method can be used to improve the students learning outcomes in length measurement.

Keywords: Learning Outcomes, Experimental Method, Length Measurement Concept.

PENDAHULUAN

Pengembangan kemampuan peserta didik dalam bidang Fisika merupakan salah satu kunci keberhasilan peningkatan kemampuan dalam menyesuaikan diri dengan perubahan jaman dan memasuki dunia teknologi, termasuk teknologi informasi. Pendidikan di masa sekarang ini hendaknya mampu membekali generasi muda dengan menemukan konsep sains dengan matang, agar masalah-masalah yang akan timbul di masa depan dapat diantisipasi. Widayanto (2009: 1) mengungkapkan bahwa pada umumnya guru dalam pembelajaran mata pelajaran sains banyak yang menekankan pada pemberian informasi serta enggan melaksanakan kegiatan pembelajaran menggunakan alat peraga ataupun melakukan kegiatan laboratorium.

Kondisi serupa juga terjadi di SMA Negeri 21 Bandung. Selama ini pengajaran fisika cenderung diajarkan secara klasikal, cenderung text book oriented dan kurang terkait dengan kehidupan sehari-hari padahal terdapat laboratorium fisika. Karena metode pembelajaran yang digunakan kurang menarik, menghalangi kreativitas peserta didik dan bahkan peserta didik mengalami kesulitan untuk memahami materi serta muncul anggapan bahwa pelajaran fisika itu sulit. Belajar fisika tidak dapat hanya dilakukan peserta didik dengan mendengarkan, melihat, menghafal, tanpa mengalami. Berdasarkan hasil penelitian Arief dalam Wahyudin dkk (2010: 58), pengetahuan seseorang diperoleh dari pengalaman pendengaran 11%, dari pengalaman penglihatan 83%, sedangkan kemampuan daya ingat yaitu berupa pengalaman yang diperoleh dari apa yang didengar 20%, dari pengalaman apa yang dilihat 50%. Dalam pembelajaran diperlukan metode dan media pembelajaran sebagai alat bantu mengajar. Media pembelajaran dapat dikategorikan sebagai faktor eksternal yang ikut mempengaruhi proses pembelajaran di kelas, baik pada diri pengajar maupun pembelajar. Nilai dan kegunaan media pembelajaran dapat mengoptimalkan proses pembelajaran dan hasil belajar yang dicapai dalam proses pembelajaran. Penggunaan alat-alat bantu mengajar, peraga pendidikan dan media pembelajaran di sekolah-sekolah mulai menyesuaikan dengan perkembangan teknologi. Laboratorium merupakan suatu ruangan khusus bagi orang untuk dapat melakukan eksperimen/percobaan. Fungsi dari metode praktikum merupakan penunjang kegiatan proses belajar mengajar untuk menemukan prinsip tertentu atau menjelaskan tentang prinsip-prinsip yang dikembangkan. Untuk itulah penulis ingin melakukan suatu penelitian terhadap peserta didik kelas X MIPA – 2 dengan menggunakan metoda Eksperimen pada materi pelajaran Pengukuran, dengan tujuan untuk mengetahui apakah metode Eksperimen berpengaruh terhadap hasil belajar peserta didik pada konsep Pengukuran, dan bagaimanakah respon peserta didik setelah kegiatan pembelajaran berlangsung.

Hasil belajar

Secara umum, belajar adalah suatu aktivitas mental atau psikis berlangsung dalam interaksi yang aktif di lingkungan yang menghasilkan perubahan-perubahan dalam pengetahuan dan pemahaman, ketrampilan dan nilai perubahan sikap itu bersifat konstan dan membekas. Hal yang paling mendasar dari konsep belajar adalah perubahan

“change”. Perubahan tersebut relatif permanen pada diri individu. Sejalan dengan pendapat tersebut bahwa belajar merupakan proses dimana terjadi perubahan melalui pengalaman, sebagai suatu proses penemuan yang secara relatif terjadi perubahan permanen dalam memperoleh pemahaman, sikap, pengetahuan, informasi, kemampuan dan ketrampilan. Untuk mengukur hasil belajar peserta didik dapat dilakukan dengan melalui tes hasil belajar atau sering disebut dengan achievement test. Hasil belajar adalah suatu kemampuan-kemampuan yang dimiliki peserta didik setelah ia menerima pengalaman belajarnya. Hasil belajar ini diperoleh ketikapeserta didik tersebut telah mengikuti kegiatan belajar. Hasil belajar teraktualisasi pada perubahan sikap dan kepribadian peserta didik untuk lebih berprestasi dalam berbagai aktifitas belajar di sekolah. Hasil belajar merupakan suatu indikasi pencapaian tujuan pendidikan yang sudah menjadi komitmen nasional antara lain terciptanya sumber daya manusia yang berkualitas.

Metode Eksperimen

Praktikum/eksperimen merupakan suatu bentuk pembelajaran yang dilakukan pada suatu tempat tertentu dimana peserta didik berperan secara aktif dalam menyelesaikan rubrik/ problem yang diberikan melalui penggunaan alat, bahan, metode tertentu. Melalui praktikum, peserta didik dapat memiliki banyak pengalaman, baik berupa pengamatan langsung atau bahkan melakukan percobaan sendiri dengan objek tertentu. Tidak diragukan lagi bahwa melalui pengalaman langsung (first-hand experiences), peserta didik dapat belajar lebih mudah dibandingkan dengan belajar melalui sumber sekunder, misalnya buku. Hal tersebut sangat sesuai dengan pendapat Bruner yang menyatakan bahwa anak belajar dengan pola inactive melalui perbuatan (learning by doing) akan dapat mentransfer ilmu pengetahuan yang dimilikinya pada berbagai situasi (Tresna Sastrawijaya, 1998 : 17). Kegiatan praktikum merupakan bagian yang tidak terpisahkan dalam pembelajaran IPA. Hal itu sejalan dengan pendapat Sagala (2005:220) yang menjelaskan bahwa proses belajar mengajar dengan praktikum ini berarti siswa diberi kesempatan untuk mengalami sendiri, mengikuti proses, mengamati suatu objek, menganalisis, membuktikan, dan menarik kesimpulan sendiri tentang suatu objek, keadaan atau proses sesuatu. Di dalam kegiatan praktikum sangat dimungkinkan adanya penerapan beragam keterampilan proses sains sekaligus pengembangan sikap ilmiah yang mendukung proses perolehan pengetahuan (produk keilmuan) dalam diri peserta didik. Disinilah tampak betapa praktikum memiliki kedudukan yang amat penting dalam pembelajaran IPA, karena melalui praktikum peserta didik memiliki peluang mengembangkan dan menerapkan keterampilan proses sains, sikap ilmiah dalam rangka memperoleh pengetahuannya (Subiantoro, 2010: 7).

Pengukuran

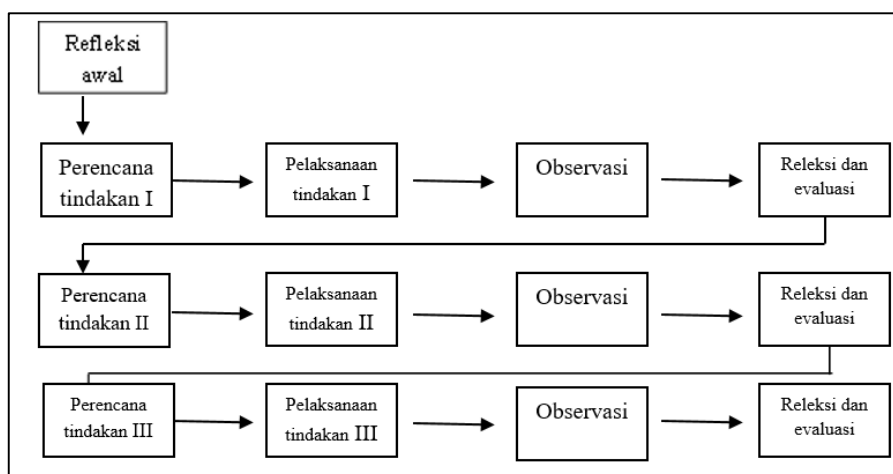
Pengukuran adalah kegiatan membandingkan nilai besaran yang diukur dengan besaran lain yang sejenis yang telah ditetapkan sebagai satuan. Alat-alat ukur yang dipakai untuk mengukur panjang suatu benda antara lain mistar, jangka sorong dan mikrometer sekrup.

Mistar/penggaris biasanya digunakan untuk mengukur panjang benda yang tidak terlalu panjang. Misalnya untuk mengukur panjang meja, buku, pensil dan sebagainya. Tingkat ketelitian mistar adalah 0,5 mm. Jangka sorong adalah alat yang digunakan untuk mengukur panjang, kedalaman, tebal, kedalaman lubang, dan diameter baik diameter luar maupun diameter dalam suatu benda. Jangka sorong memiliki tingkat ketelitian 0,1 mm. Mikrometer sekrup merupakan alat ukur ketebalan benda yang relatif tipis seperti kertas, seng dan karbon. Mikrometer sekrup memiliki tingkat ketelitian sebesar 0,01 mm.

Dalam melakukan pengukuran, perhatikan posisi nol alat ukur. Untuk pengukuran panjang, ujung awal benda berimpit dengan angka nol pada alat ukur. Selain itu, posisi mata harus tegak lurus dengan skala yang ditunjuk. Hal ini untuk menghindari kesalahan hasil pembacaan pengukuran.

METODE PENELITIAN

Penelitian tindakan kelas ini dilaksanakan di SMAN 21, Jalan Manjahlega no. 29 Rancasawo Ciwastra Bandung, dilakukan selama bulan agustus 2017. Penelitian tindakan kelas ini dilaksanakan melalui tiga siklus untuk melihat peningkatan prestasi peserta didik dalam mengikuti mata pelajaran fisika dengan materi pokok tentang Pengukuran, yang menjadi subyek penelitian adalah peserta didik kelas X MIPA – 2 yang terdiri dari 35 orang dengan komposisi perempuan 17 orang dan laki – laki 18 orang. Prosedur penelitian ini merujuk pada model Kemmis dan Taggart (dalam Arikunto 2012;16), dimana tahapan – tahapannya terdiri dari 4 (empat) langkah yaitu Perencanaan, Pelaksanaan, Pengamatan (observasi), Refleksi. Ke empat tahapan tersebut dapat dilihat melalui Flow Chart (bagan alir) sebagai berikut :



Gambar 1. Alur penelitian tindakan kelas menurut model Kemmis dan Taggat (Sumber: Arikunto, 2012)

Siklus pertama dalam penelitian ini adalah perencanaan, pelaksanaan, pengamatan, dan refleksi. Pada siklus kedua, dan ketiga peneliti mencoba melakukan observasi untuk menerapkan hal yang sama dengan siklus pertama, kemudian menuntun peserta didik untuk melakukan prosedur eksperimen sesuai dengan lembar kerja dan merumuskan suatu kesimpulan berdasarkan bukti-bukti yang di dapat serta hipotesis yang telah dirumuskan. Sedangkan guru sebagai fasilitator membimbing peserta didik selama kegiatan pembelajaran / eksperimen, dan bersama – sama dengan observer mengamati aktivitas peserta didik, untuk kemudian merencanakan langkah selanjutnya.

Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini meliputi:

- Bentuk tes yakni, tes formatif berupa tes tertulis pilihan ganda sebanyak 10 soal .
- Bentuk non tes yakni, bentuk instrumen berupa lembar pengamatan, serta angket untuk peserta didik sebagai respon setelah melaksanakan pembelajaran, lembar aktifitas peserta didik.

Pengumpulan dan Analisis Data

Pengumpulan data dilakukan selama proses pembelajaran berlangsung dalam keseluruhan siklus. Data yang diperoleh adalah data kualitatif dan kuantitatif. Data kuantitatif berupa nilai peserta didik. Data ini diperoleh dari nilai tes formatif, dan diolah dengan cara :

- Menggunakan perhitungan presentase setiap kelompok data menurut katagorinya, kemudian dicari rata-ratanya. Rumus untuk menghitung prosentase tersebut adalah;

$$P = \frac{(f)}{n} \times 100\%$$

P = nilai pesentase
 f = skor yang diperoleh
 n = skor maksimal

- Melakukan interpretasi dengan kriteria rasional, seperti yang dikemukakan Kuntjaraningrat (dalam A.D Ariesmono, 2008 : 15) sebagai berikut :

- 0 % = tidak ada
- 1 % - 25 % = sebagian kecil
- 26 % - 49 % = hampir setengahnya
- 50 % = setengahnya
- 51 % - 75 % = sebagian besar
- 76 - 99 % = pada umumnya
- 100 = seluruhnya

Sedangkan respon peserta didik, dijarah meliputi respon dalam;

- Perasaan suka kegiatan pembelajaran
- Perasaan senang melakukan praktikum / eksperimen
- Kemudahan dalam pemahaman
- Kemudahan dalam menemukan konsep
- Pengetahuan

HASIL DAN PEMBAHASAN

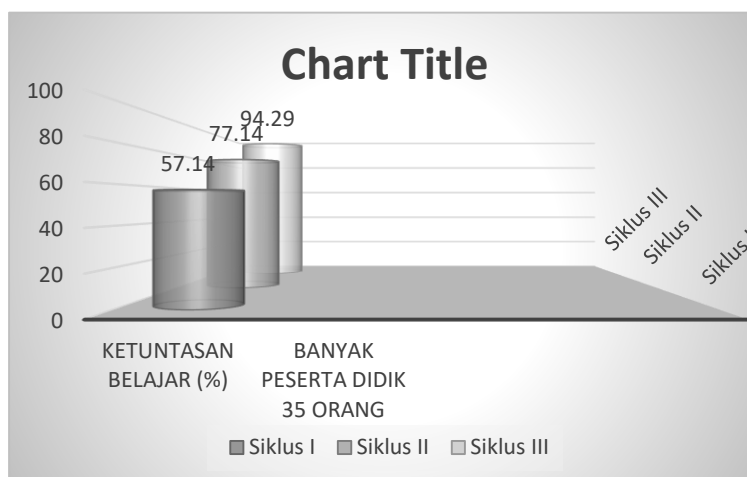
Dari hasil yang didapat selama tindakan penelitian, nilai rata – rata tes formatif pada siklus I, II dan siklus III, seperti tampak pada table berikut ini,

Tabel 1. Rekapitulasi Nilai Rata-Rata Tes Formatif dan ketuntasan belajar

Kelas	Nilai rata-rata tes formatif				Jumlah siswa dan % tuntas belajar			
	Nilai F1	Nilai F2	Nilai F3	Rata-rata Formatif	Ya	% Tuntas	Tdk	% Tdk tuntas
X MIPA-2	72,57	74,86	89,14	78,86	33	94,29	2	5,71

KKM = 75,00

Berdasarkan tabel di atas, dapat diinterpretasikan bahwa nilai rata-rata tes formatif pada setiap siklus mengalami kenaikan dari 72,57 pada siklus I menjadi 74,86 pada siklus II dan meningkat menjadi 89,14 pada siklus III. Nilai rata-rata gabungan tes formatif adalah **78,86**. Nilai inilah yang akan dijadikan standar pencapaian Kompetensi Dasar 3.2, terlihat bahwa nilai rata-rata pencapaian K.D 3.2. lebih besar dari nilai analisis rata-rata KKM, yaitu 75,00. Hal ini menunjukkan bahwa pada umumnya peserta didik telah menguasai K.D 3.2. Berdasarkan hal tersebut di atas, maka dapat disimpulkan bahwa, Metode eksperimen / praktikum sangat **berpengaruh** terhadap hasil belajar, **pada umumnya** peserta didik dapat meningkatkan pemahamannya pada konsep pengukuran. Juga dari table di atas dapat diinterpretasikan bahwa **pada umumnya** metode eksperimen / praktikum dapat membantu peserta didik meningkatkan pemahaman pada materi pengukuran, sehingga sebanyak **33 orang (91,67 %)** dinyatakan tuntas. Namun demikian masih terdapat sebagian kecil peserta didik (5,71% = 2 orang) yang belum dapat memanfaatkannya untuk peningkatan pemahaman konsep pengukuran sehingga dinyatakan tidak tuntas.



Grafik 2. Ketuntasan belajar pada siklus I,II dan siklus III

Respon peserta didik

Respon peserta didik dijangin melalui angket. Angket diberikan kepada peserta didik setelah pembelajaran selesai. Respon peserta didik, dijangin meliputi respon dalam;

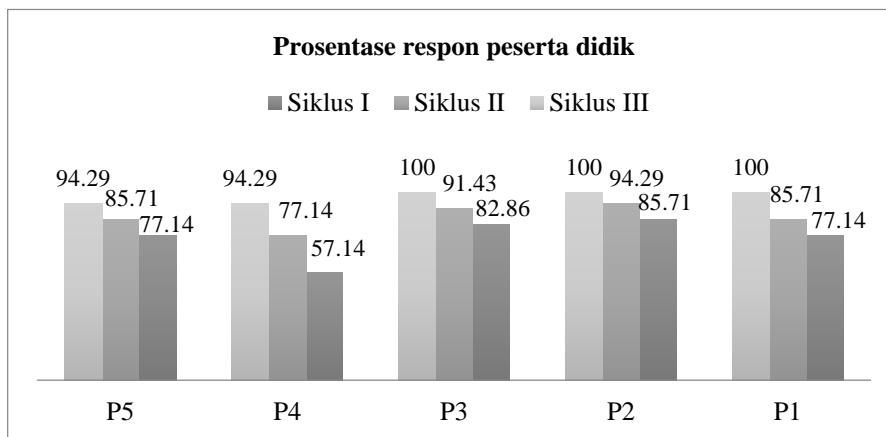
1. Perasaan suka kegiatan pembelajaran
2. Perasaan senang melakukan praktikum
3. Kemudahan dalam pemahaman
4. Kemudahan dalam menemukan konsep
5. Pengetahuan

Tabel 2. Rekapitulasi Respon Peserta Didik pada Siklus I, II dan Siklus III

No	Pernyataan	Ya Siklus I	Ya Siklus II	Ya Siklus III	Tidak Siklus I	Tidak Siklus II	Tidak Siklus III
1	P ₁	27 (77,14%)	30 (85,71%)	35 (100%)	8 (22,86%)	5 (14,29%)	0 (0%)
2	P ₂	30 (85,71%)	33 (94,29%)	35 (100%)	5 (14,29%)	2 (5,71%)	0 (0%)
3	P ₃	29 (82,86%)	32 (91,43)	35 (100%)	6 (17,14%)	3 (8,57%)	0 (0%)
4	P ₄	20 (57,14%)	27 (77,14%)	33 (94,29%)	15 (42,86%)	8 (22,86%)	2 (5,71%)
5	P ₅	27 (77,14%)	30 (85,71%)	33 (94,29%)	8 (22,86%)	5 (14,29%)	2 (5,71%)

Dari table di atas dapat di deskripsikan bahwa respon peserta didik sebagai berikut;

1. Dari pernyataan pertama terdapat 35 orang (100%) menyukai kegiatan pembelajaran, dan tidak ada peserta didik yang tidak menyukai pembelajaran.
2. Dari pernyataan kedua terdapat 35 orang (100%) yang menyatakan senang melakukan praktikum, dan tidak ada orang yang menyatakan tidak senang melakukan praktikum.
3. Dari pernyataan ketiga terdapat 35 (100%) yang menyatakan mudah memahami konsep pengukuran setelah melakukan praktikum, dan tidak ada peserta didik yang menyatakan tidak mudah memahami konsep pengukuran setelah melakukan eksperimen.
4. Dari pernyataan keempat terdapat 27 orang (77,14%) yang merasa mudah menemukan konsep pengukuran setelah melakukan praktikum, dan masih terdapat 2 orang (5,71%) yang menyatakan tidak mudah menemukan konsep pengukuran setelah melakukan praktikum.
5. Dari pernyataan kelima terdapat 30 orang (85,71%) yang menyatakan mudah dalam menyelesaikan masalah yang berhubungan dengan konsep pengukuran, dan masih terdapat 2 orang (5,71%) tidak bisa memecahkan masalah.



Gambar 3. Prosentase Respon Peserta Didik

Adapun rekapitulasi penilaian kinerja tiap kelompok pada setiap siklus dapat digambarkan pada table dan grafik seperti di bawah ini;

Tabel 3. Rekapitulasi Penilaian Kinerja pada Siklus I, II dan Siklus III

No	Pernyataan	Ya			Tidak		
		Siklus-I	Siklus-II	Siklus-III	Siklus-I	Siklus-II	Siklus-III
1	P1	4(50%)	5 (62,5%)	8(100%)	4(50%)	3(37,5%)	0(0%)
2	P2	3(37,5%)	4(50%)	7(87,5%)	5 (62,5%)	4(50%)	1(12,5%)
3	P3	4(50%)	6(75%)	8(100%)	4(50%)	2(25%)	0(0%)
4	P4	4(50%)	5(62,5%)	8(100%)	4(50%)	3(37,5%)	0(0%)
5	P5	5 (62,5%)	6(75%)	8(100%)	3(37,5%)	2(25%)	0(0%)
6	P6	4(50%)	7(87,5%)	8(100%)	4(50%)	1(12,5%)	0(0%)

Keterangan:

P1 = Merumuskan hipotesis

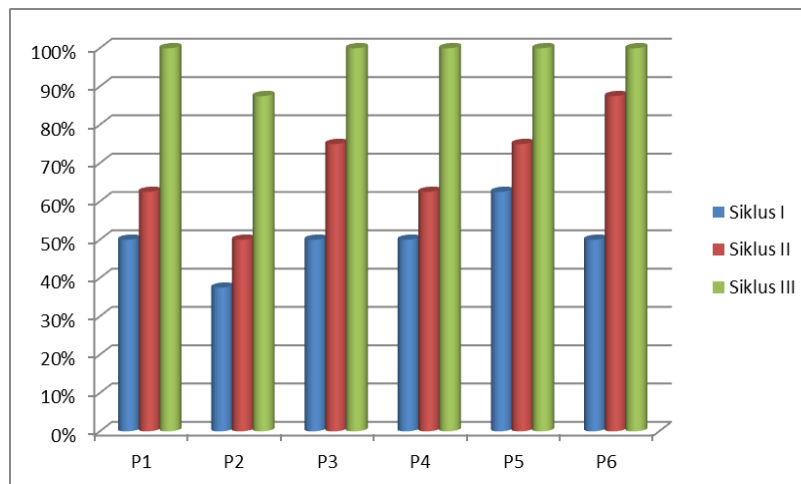
P2 = Merangkai alat menurut prosedur

P3 = Mencatat hasil pengamatan dengan cermat dan jujur

P4 = Bekerjasama dengan kelompoknya

P5 = Menyimpulkan hasil percobaan/eksperimen

P6 = Bertanggungjawab untuk merapikan kembali alat dan bahan



Gambar 4. Prosentase Penilaian Kinerja pada Siklus I, II dan Siklus III

Dari pengamatan dan catatan yang dilakukan bersama – sama dengan observer terhadap penilaian kinerja tiap kelompok pada siklus I, II dan siklus III, seperti pada table dan grafik di atas, dapat dideskripsikan; Pada siklus I terdapat 4 kelompok yang dapat merumuskan hipotesis, setelah dibimbing berubah menjadi 5 kelompok yang dapat merumuskan hipotesis pada siklus II, bimbingan lebih optimal, maka pada siklus III meningkat menjadi 8 kelompok(100%) . Pada siklus I hanya 3 kelompok yang dapat merangkai alat sesuai prosedur, setelah dibimbing dan diarahkan pada siklus II menjadi 4 kelompok, pada siklus III meningkat menjadi 7 kelompok, walaupun masih ada satu kelompok yang masih tidak sesuai prosedur. Pada siklus I ada 4 kelompok yang mencatat hasil pengamatan dengan cermat dan jujur, Setelah diberi pengarahan pada siklus II berubah menjadi 6 kelompok, kemudian diberi pengarahan lebih optimal pada siklus III sehingga semua kelompok mencatat hasil pengamatan dengan cermat dan jujur(100%).

Pada siklus I hanya 4 kelompok yang dapat bekerjasama dengan kelompoknya, setelah guru memperhatikan semua kelompok dan diberi arahan, pada siklus II berubah menjadi 5 kelompok, kemudian pada siklus III diberi arahan lebih optimal sehingga semua kelompok dapat bekerjasama dengan baik (100%). Pada siklus I ada 5 kelompok yang dapat menyimpulkan hasil percobaan, setelah dibimbing dan diarahkan, pada siklus II semua ada 6 kelompok bisa menyimpulkan hasil percobaan, kemudian di arahkan lebih optimal sehingga pada siklus III semua kelompok bisa menyimpulkan hasil percobaan (100%). Pada siklus I yang bertanggungjawab merapikan kembali alat dan bahan ada 4 kelompok, setelah diarahkan pada siklus II meningkat menjadi 7 kelompok, kemudian pada siklus III semua kelompok bertanggungjawab untuk merapikan kembali alat dan bahan (100%) setelah diarahkan lebih optimal. Pada table di atas terlihat bahwa ada peningkatan kinerja peserta didik dari siklus I ke siklus II, dan siklus III, hal ini disebabkan bimbingan dan pengarahan dari guru semakin optimal.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Setelah melaksanakan serangkaian penelitian dari mulai perencanaan, pelaksanaan, observasi dan refleksi sebanyak tiga siklus, dapat disimpulkan bahwa;

1. Metode eksperimen / praktikum **berpengaruh** terhadap hasil belajar peserta didik pada konsep Pengukuran besaran panjang. Hal ini ditunjukkan dengan rata – rata hasil tes formatif pada siklus I, siklus II dan siklus III di atas KKM sebesar 75,79 serta **pada umumnya** sebanyak 33 peserta didik (94,29%) dapat menuntaskan hasil belajarnya, walaupun masih terdapat sebagian kecil sebanyak 2 orang (5,71%) tidak tuntas, disebabkan belum dapat memanfaatkannya untuk peningkatan pemahaman konsep Pengukuran besaran panjang dan hasil belajarnya.
2. Meningkatkan respon peserta didik setelah mengikuti kegiatan eksperimen / praktikum terutama perasaan suka kegiatan pembelajaran, senang melakukan eksperimen / praktikum, kemudahan dalam memahami dan menemukan konsep Pengukuran besaran panjang, mudah dalam menyelesaikan soal latihan. Namun masih ada 2 orang peserta didik yang menyatakan tidak mudah menemukan konsep dan menyelesaikan soal latihan seperti yang diharapkan.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini, penulis menyarankan sebagai berikut;

1. Agar pelaksanaan eksperimen / praktikum Pengukuran berhasil dengan baik maka perlu tersedianya alat dan bahan yang diperlukan lebih lengkap dan masih layak dipergunakan.
2. Bagi guru fisika, hendaknya metode eksperimen / praktikum merupakan pendekatan yang tidak boleh lepas dari kegiatan pembelajaran mengingat fisika adalah pendidikan sains, bukan hanya konsep teori yang harus dipahami tetapi juga konsep yang didapat dari kegiatan eksperimen / praktikum yang akan tertanam dalam diri peserta didik / teringat lebih lama dan lebih bermakna.

DAFTAR PUSTAKA

- Alonso, Marcelo. Edward j.fin. 1992. Dasar – dasar Fisika untuk Universitas, Jakarta, Erlangga.
- Budiyanto, J. 2009. Fisika : Untuk SMA/MA Kelas X. Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional, Jakarta.
<https://fisifusi.blogspot.com/2017/10/pengukuran>
- Indrawati, (2007), Penelitian Tindakan Kelas, Bandung : Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan Ilmu Pengetahuan Alam.
- Ratna Wilis Dahar, (1988), Teori – teori belajar, Jakarta : PPLPTK , Dirjen Dikti, Depdikbud.
- Sumarsono, Joko,(2010), Fisika untuk SMA/MA kelas X, Jawa Barat, Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.
- Surya Dharma, Strategi Pembelajaran Dan Pemilihannya, Jakarta :Ditjen PMPTK, 2008