

PENGEMBANGAN ALAT PERAGA "CIRCULATORY BOTTLE" UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP SISWA KELAS VIII SMP PADA MATERI SISTEM PEREDARAN DARAH PADA MANUSIA

Luluk Imasnuna¹⁾, Ulfi Faizah, S.Pd.,M.Si.²⁾, Ahmad Qosyim, S.Si.,M.Pd.³⁾

¹⁾ Mahasiswa S1 Program Studi Pendidikan SAINS FMIPA Universitas Negeri Surabaya,
email : luluk929292@gmail.com

²⁾ Dosen S1 Jurusan Biologi FMIPA Universitas Negeri Surabaya
email: ulfi.biounesa@gmail.com

³⁾ Dosen S1 Prodi Pendidikan SAINS FMIPA Universitas Negeri Surabaya
email: aqosyim_unesa@yahoo.co.id

Abstrak

Materi sistem peredaran darah pada manusia merupakan materi yang kompleks sehingga menyebabkan siswa sulit untuk memahami materi tersebut. Oleh sebab itu dibutuhkan suatu alat peraga untuk membantu siswa dalam memahami sistem peredaran darah pada manusia. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kelayakan Alat peraga "Circulatory Bottle" ditinjau berdasarkan aspek validitas, keefektifan dan kepraktisan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode penelitian dan pengembangan. Tahap penelitian pengembangan adalah potensi masalah, pengumpulan data, desain produk, validasi produk, revisi produk, dan uji coba produk. Subjek penelitian tersebut adalah 15 siswa SMPN 3 Sidoarjo. Hasil dari penelitian tersebut menyatakan bahwa alat peraga "Circulatory Bottle" dinyatakan valid berdasarkan hasil validitas yaitu sebesar 93,06%. Kelayakan alat peraga "Circulatory Bottle" dinyatakan praktis berdasarkan hasil aktivitas siswa dan respons siswa, yaitu diperoleh aktivitas yang sering muncul yaitu mengidentifikasi organ yang berperan dalam proses peredaran darah dengan menggunakan "Circulatory Bottle" mendapatkan persentase rata-rata sebesar 25%, dan hasil respons siswa terhadap Alat peraga "Circulatory Bottle" diperoleh respons positif sebesar 99% dan dinyatakan sangat baik. Kesimpulan dari penelitian ini yaitu Alat peraga "Circulatory Bottle" sangat layak digunakan ditinjau berdasarkan aspek validitas, efektifitas dan kepraktisan. Kelayakan alat peraga "Circulatory Bottle" dinyatakan efektif berdasarkan hasil peningkatan konsep siswa dinyatakan sangat baik karena hasil *gainscore* dari 15 siswa seluruhnya lebih dari 0,30 selain itu hasil ketuntasan belajar dari 15 siswa seluruhnya dinyatakan tuntas dan ketuntasan indikator seluruhnya juga dinyatakan tuntas karena lebih dari 75%.

Kata kunci : Alat Peraga, Sistem Peredaran Darah pada Manusia, Pembelajaran Konsep

Abstract

The human circulatory system is a complex concept and make students were difficult to understand it. Therefore, we need a props to help students to understand about human circulatory system. This study aimed to described the feasibility of Props "Circulatory Bottle" reviewed by the aspect of validity, practicality, and effectiveness. The method used in this research was research and development. The research phase of the development were potential problem, collection data, design product, validation product, revision product, and trials product. The subjects of this study were 15 students of SMPN 3 Sidoarjo. The results from these studies state that props "Circulatory Bottle" was valid based on the validity get percentage of 93.06%. Feasibility props "Circulatory Bottle" stated practical based on the results of student activity and the student's response, which was obtained activity that often arises was identify the organs that play a role in the process of circulation by using "Circulatory Bottle" get the average percentage of 25%, and the yield response students to the props "Circulatory Bottle" positive response was obtained by 99% and the otherwise excellent. Feasibility props "Circulatory Bottle" was declared effective by the resulting increase in students' concept because 15 students totally get gainscore more than 0,30 and the results of posttest show that 15 studens were totally completeness the test. The conclusion of this study was Props "Circulatory Bottle" extremely fit for use are reviewed based on the aspect of validity, effectiveness and practicality.

Keywords: Props, Human Circulatory System, Conceptual Learning

PENDAHULUAN

Konsep merupakan sebuah gagasan yang bersifat abstrak dari generalisasi contoh-contoh yang spesifik.

Menurut Bereiter, (1995); Mayer & Wittrock (1996) dalam Slavin (2011) menyatakan bahwa hal yang sangat penting dalam mengajarkan konsep yaitu dilihat

dari seberapa baik siswa dalam memahami materi tersebut dan sejauh mana guru dapat mengajarkan materi tersebut sehingga menjadi pembelajaran yang bermakna (Slavin, 2011)

Agar dapat memperoleh pemahaman, maka proses belajar sepatutnya dilakukan secara aktif yaitu misalnya siswa mengalami, melakukan, mencari dan menemukan suatu konsep melalui berbagai kegiatan (Sumiati dan Asra, 2008) Salah satu kegiatan yang dapat dilakukan yaitu melalui kegiatan pembelajaran dengan pendekatan saintifik. Pendekatan saintifik merupakan suatu pendekatan yang melibatkan keterampilan proses sains sehingga peserta didik secara aktif mengonstruksi konsep, hukum atau prinsip melalui tahapan mengamati, merumuskan pertanyaan, mengumpulkan data, menganalisis data dan menarik kesimpulan serta mengkomunikasikan konsep, hukum atau prinsip.

Materi sistem peredaran darah pada manusia merupakan materi pelajaran yang mengajarkan tentang konsep, hukum, dan prinsip. Materi ini terdiri dari komponen penyusun sistem sirkulasi yaitu jantung, pembuluh darah dan darah, proses peredaran darah terdiri dari proses peredaran darah besar dan proses peredaran darah kecil, dan hubungan antara hukum pascal dengan aliran dan tekanan darah.

Berdasarkan hasil studi pendahuluan yang dilakukan di SMPN 3 Sidoarjo, dari 34 siswa sebanyak 70,58% siswa kurang paham mengenai sistem peredaran darah pada manusia. Sebanyak 11,76% menyatakan ketika pembelajaran tidak menggunakan alat peraga karena belum adanya suatu alat yang mampu memvisualisasikan secara langsung tentang konsep peredaran darah pada manusia.

Menurut Kozma, Chin, Russell, & Marx (2000) dalam (Azevado, *et.al*, 2002) materi sistem peredaran darah pada manusia yang kompleks menyebabkan siswa sulit untuk memahami karena sistem tersebut tidak dapat diamati secara langsung. Sehingga memerlukan suatu media pembelajaran yang dapat memvisualisasikan proses peredaran darah pada manusia, salah satunya menggunakan alat peraga yaitu "*Circulatory Bottle*"

Salah satu acuan sebagai landasan teori penggunaan media pembelajaran dalam proses belajar mengajar adalah *Dale's cone experience* (kerucut pengalaman Dale), semakin ke atas puncak kerucut semakin abstrak pula pesan yang disampaikan. Pengalaman langsung akan memberikan kesan paling utuh dan paling bermakna karena melibatkan banyak indra yaitu penglihatan, pendengaran, penciuman, indra peraba, dan lainnya, sehingga hal tersebut dikenal

dengan *learning by doing* atau belajar melalui pengalaman (Arsyad, 2009). Pengalaman dalam kegiatan pembelajaran dapat menggunakan alat peraga.

Menurut Nyoman Kertiasta (Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah atas, 2011) peraga praktik IPA adalah alat yang dapat dirancang dan dibuat sendiri oleh guru dalam waktu relatif singkat dan tidak memerlukan keterampilan khusus dengan memanfaatkan alat atau bahan dari lingkungan sekitar, serta alat tersebut dapat menjelaskan atau membuktikan suatu konsep/gejala yang sedang dipelajari yang bersifat kualitatif.

Alat peraga memiliki peran untuk membantu siswa dalam memahami suatu konsep. Menurut Anderson & Krathwohl (2010), seorang siswa memiliki kemampuan memahami jika siswa tersebut mampu mengonstruksi makna dari pesan pembelajaran. memahami termasuk dalam kategori proses kognitif yang meliputi 7 aspek yaitu menafsirkan, mencontohkan, mengklasifikasikan, merangkum, menyimpulkan, membandingkan, dan menjelaskan.

Oleh sebab itu untuk menjawab permasalahan mengenai materi sistem peredaran darah pada manusia, maka perlu dikembangkan suatu Alat peraga "*Circulatory Bottle*". *Circulatory Bottle* merupakan alat peraga untuk menjelaskan sistem peredaran darah pada manusia. Alat tersebut dibuat dengan menggunakan cetakan model penampang peredaran darah dari bahan *fiberglass*, pada bagian jantung terdapat botol yang berfungsi sebagai serambi dan bilik, serta pada pembuluh darah menggunakan selang dan diisi dengan air yang diberi pewarna merah. Alat tersebut juga dilengkapi dengan pompa yang dapat mengalirkan darah sehingga siswa dapat mengamati proses peredaran darah pada manusia selain itu siswa dapat menjelaskan hubungan tekanan pada zat cair (Hukum Pascal) dengan aliran dan tekanan darah.

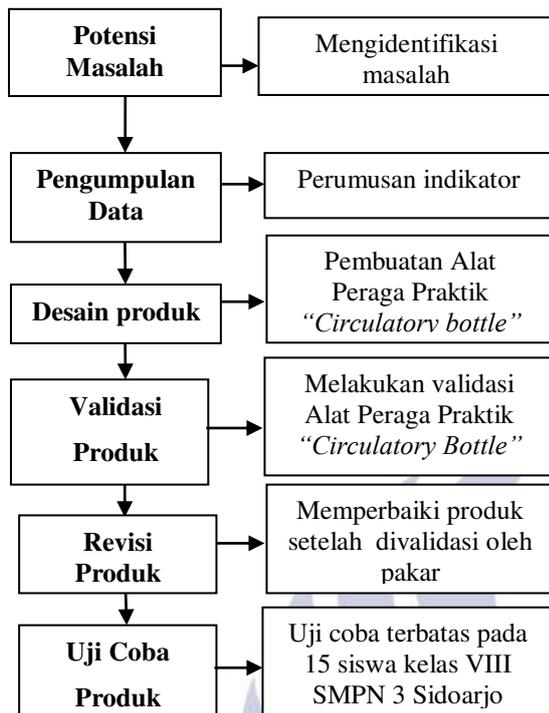
Dari latar belakang tersebut, maka penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kelayakan alat peraga "*Circulatory Bottle*" ditinjau dari aspek validitas, keefektifan, dan kepraktisan. Aspek validitas dilihat berdasarkan validasi ahli media, ahli materi dan guru IPA, keefektifan berdasarkan peningkatan pemahaman konsep siswa, dan kepraktisan berdasarkan aktivitas siswa dan respons siswa.

METODE PENELITIAN

A. Rancangan Penelitian

Berikut rancangan penelitian yang akan dikembangkan menggunakan metode penelitian

dan pengembangan atau *Research and Development* (R&D) pada Gambar 1 yaitu:



Gambar 1: Metode *Research and Development* (R&D) yang dimodifikasi (Sugiyono, 2013)

B. Sasaran penelitian

Objek penelitian ini adalah Alat peraga yang diberi nama "Circulatory Bottle". Sasaran penelitian ini yaitu diujicobakan pada 15 siswa kelas VIII semester 2 yang ada di SMPN 3 Sidoarjo.

C. Teknik Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yaitu penilaian, observasi, angket, dan tes. instrumen penelitian yang terdiri dari 4 instrumen yaitu, lembar validasi alat peraga yang terdiri dari 6 aspek yaitu aspek keterkaitan dengan bahan ajar, aspek nilai pendidikan, aspek ketahanan alat, aspek efisiensi penggunaan alat, aspek keamanan bagi siswa, dan aspek estetika, lembar observasi aktivitas siswa, lembar tes, dan lembar respon siswa.

D. Teknik Analisis Data

Analisis validasi alat peraga berdasarkan skala likert dan dihitung menggunakan rumus:

$$\text{Kelayakan} = \left(\frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimum}} \right) \times 100\%$$

Hasil perhitungan kemudian diinterpretasi dan dinyatakan layak apabila interpretasi persentase ≥ 61 Ridwan (2010).

Analisis hasil aktivitas siswa menggunakan rumus:

$$\% \text{ aktivitas} = \left(\frac{\text{jumlah frekuensi aktivitas yang muncul}}{\text{jumlah total frekuensi aktivitas}} \right) \times 100\%$$

Analisis hasil peningkatan pemahaman konsep siswa menggunakan rumus *gainscore* (Hake, 1999) :

$$\langle g \rangle = \frac{\%(\text{Skor pretest}) - \%(\text{skor posttest})}{100 - \%(\text{skor pretest})}$$

Peningkatan hasil belajar dikatakan baik jika skor *gain* lebih besar dari 0,30. Selain berdasarkan tingkat *gain* analisis hasil belajar siswa juga dilihat berdasarkan ketuntasan hasil belajar siswa berdasarkan permendikbud nomor 104 tahun 2014 yaitu dinyatakan ketuntasan belajar seorang peserta didik untuk pengetahuan ditetapkan dengan skor rerata 2,67 atau lebih dari hasil tes formatif/ hasil *posttest*. selain itu juga dilihat berdasarkan ketuntasan indikator. Indikator tuntas jika lebih dari 75% (Depdiknas, 2006)

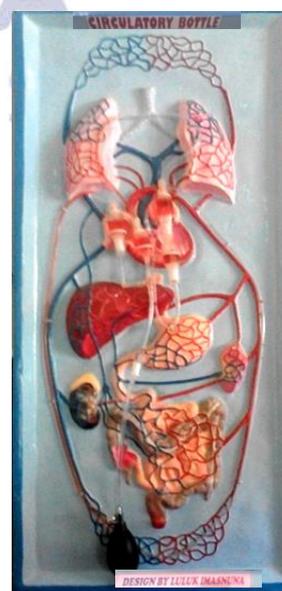
Analisis hasil respons siswa yaitu berdasarkan skala guttman dan dihitung menggunakan rumus:

$$\text{Kelayakan} = \left(\frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimum}} \right) \times 100\%$$

Hasil perhitungan kemudian diinterpretasi dan dinyatakan layak apabila interpretasi persentase ≥ 61 Ridwan (2010).

E. Spesifikasi Produk

Desain Alat peraga "Circulatory Bottle" yang terdiri dari bagian-bagian pada Alat peraga tersebut dapat dilihat pada Gambar 2 berikut ini:



Gambar 2: Desain Alat Peraga Praktik "Circulatory Bottle"

Cara kerja Alat peraga "*Circulatory Bottle*" adalah pertama menyiapkan alat peraga "*Circulatory Bottle*" sistem peredaran darah pada manusia. Kedua mengidentifikasi bagian-bagian pada alat peraga tersebut. ketiga membuat nama-nama organ dan tanda panah dengan menggunakan kertas stiker. Keempat menempelkan potongan nama bagian-bagian di alat peraga tersebut. Kelima menekan pompa pada bagian bilik kanan lalu mengamati yang terjadi dan mencatat pengamatan kalian ke dalam LKS. Keenam menempelkan tanda panah pada alat peraga tersebut, manakah yang termasuk peredaran darah kecil dan peredaran besar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan data yang telah diperoleh maka hasil penelitian akan dipaparkan sebagai berikut:

1. Hasil pengembangan alat peraga "*Circulatory Bottle*"

Penelitian ini menghasilkan produk berupa alat peraga "*Circulatory Bottle*", yaitu merupakan alat peraga yang berfungsi untuk memvisualisasikan proses peredaran darah pada manusia. Alat tersebut terbuat dari model penampang peredaran darah dengan ukuran $\pm 36, 5 \times 78, 5 \times 4$ cm, pada bagian ruang jantung diberi botol kaca yang diisi dengan air berwarna merah. Botol tersebut dihubungkan dengan selang dan katup serta diperi pompa sehingga ketika dipompa maka terjadi aliran darah. Namun aliran darah pada alat tersebut terputus-putus sehingga pada penelitian selanjutnya diharapkan agar dapat membuat aliran darah menjadi lancar.

2. Hasil kelayakan Alat peraga "*Circulator Bottle*"

Kelayakan Alat peraga "*Circulatory Bottle*" menurut Nieveen (2007) dinilai berdasarkan aspek validitas (*Validity*), efektivitas (*effectiveness*) dan kepraktisan (*practically*). Berikut penjelasan dari ketiga aspek tersebut:

Kelayakan ditinjau dari aspek validitas yaitu merupakan kelayakan yang dilihat dari hasil validasi oleh para pakar yaitu ahli media, ahli materi, dan guru IPA. Berikut rekapitulasi hasil validasi alat peraga "*Circulatory Bottle*" dapat dilihat pada Tabel 1 berikut ini:

Tabel 1: Rekapitulasi Hasil Validasi Alat Peraga "*Circulatory Bottle*"

No	Aspek kelayakan	Nilai kelayakan	Kategori
1	Keterkaitan dengan bahan ajar	91%	Sangat layak
2	Nilai pendidikan	93%	Sangat layak
3	Ketahanan alat	90,9%	Sangat layak

No	Aspek kelayakan	Nilai kelayakan	Kategori
4	Efisiensi alat	93,5%	Sangat layak
5	Keamanan bagi peserta didik	90%	Sangat layak
6	Estetika	100%	Sangat layak
	Total kelayakan	93,06%	Sangat layak

Berdasarkan Tabel 1 dapat diketahui kelayakan ditinjau dari aspek validitas mendapatkan hasil sebesar 93,06% dan dinyatakan sangat layak. Sehingga alat peraga "*Circulatory Bottle*" dinyatakan valid berdasarkan aspek validitas.

Hasil kelayakan Alat peraga "*Circulatory Bottle*" ditinjau dari aspek kepraktisan yaitu berdasarkan aktivitas siswa, dan hasil respons siswa. Hasil observasi aktivitas siswa dapat dilihat pada Tabel 2 berikut ini:

Tabel 2: Rekapitulasi Hasil Aktivitas Siswa

Aspek yang diamati	(%) Waktu/ Aktivitas Siswa
Membaca petunjuk penggunaan alat peraga " <i>Circulatory Bottle</i> " yang terdapat di LKS	14%
Menggunakan alat peraga " <i>Circulatory Bottle</i> " sesuai petunjuk	15%
Mengidentifikasi organ yang berperan dalam proses peredaran darah dengan menggunakan " <i>Circulatory Bottle</i> "	25%
Mengamati cara kerja jantung dengan menggunakan " <i>Circulatory Bottle</i> "	16%
Mengamati proses peredaran darah kecil dan peredaran darah besar dengan menggunakan " <i>Circulatory Bottle</i> "	19%
Mengamati hubungan aliran dan tekanan darah dengan hukum pascal dengan menggunakan " <i>Circulatory Bottle</i> "	11%
Total aktivitas	100%

Berdasarkan Tabel 2 Hasil aktivitas siswa yang paling sering dilakukan siswa yaitu aktivitas mengidentifikasi organ yang berperan dalam proses peredaran darah dengan menggunakan "*Circulatory Bottle*" mendapatkan hasil sebesar 25%. Secara keseluruhan total aktivitas siswa yang dilakukan yaitu 100%.

Pengembangan Alat Peraga Praktik "Circulatory Bottle"

Kepraktisan juga dilihat berdasarkan hasil respons siswa. berikut hasil rekapitulasi dapat dilihat pada Tabel 3 berikut ini:

Tabel 3: Hasil Rekapitulasi Respons Siswa

No	Aspek yang dinilai	% jawaban	Ket
1.	Alat peraga "Circulatory Bottle" membantu siswa dalam memahami konsep peredaran darah pada manusia.	100%	SB
2.	Menurut siswa Alat peraga "Circulatory Bottle" merupakan alat yang kreatif dan inovatif.	100%	SB
3.	Alat peraga "Circulatory Bottle" dapat memotivasi siswa dalam belajar materi sistem peredaran darah pada manusia	100%	SB
4.	Menurut siswa Alat peraga "Circulatory Bottle" mudah digunakan dalam pembelajaran.	100%	SB
5.	Menurut siswa Alat peraga "Circulatory Bottle" aman digunakan dalam pembelajaran.	100%	SB
6.	Menurut siswa Alat peraga "Circulatory Bottle" memiliki estetika dalam segi warna dan bentuk yang menarik.	100%	SB
7.	Siswa lebih suka belajar sistem peredaran darah pada manusia dengan menggunakan Alat peraga "Circulatory Bottle" daripada tidak menggunakan.	100%	SB
8.	Alat peraga "Circulatory Bottle" kurang menarik minat siswa dalam belajar tentang sistem peredaran darah pada manusia.	93%	SB
9.	Siswa mengalami kesulitan menggunakan Alat peraga "Circulatory Bottle" tersebut	93%	SB
10.	Siswa tidak menyukai Alat peraga "Circulatory Bottle" tersebut.	100%	SB
Rata-rata		99%	SB

Keterangan:

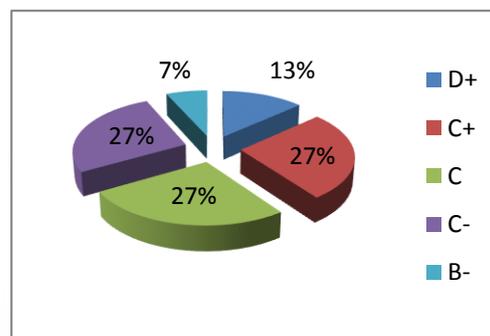
SB = Sangat Baik

Berdasarkan Tabel 3 di atas dapat diketahui bahwa rata-rata hasil respons siswa yaitu sebesar 99% siswa merespon positif "Circulatory Bottle" dan dinyatakan sangat baik.

Hasil kelayakan Alat peraga "Circulatory Bottle" ditinjau dari aspek keefektifan dilihat dari hasil peningkatan pemahaman konsep. Hasil peningkatan pemahaman konsep siswa yaitu berdasarkan *gainscore*, ketuntasan belajar dan ketuntasan indikator.

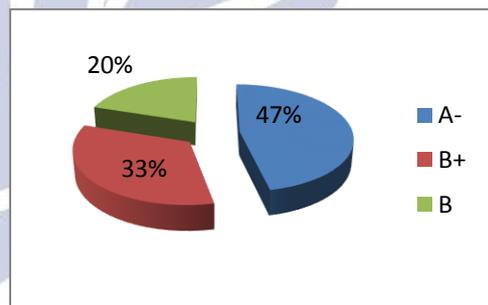
Berdasarkan kategori *gain score* jumlah siswa yang masuk dalam kategori tinggi (*gainscore* > 0,70) sebanyak 8 siswa dan jumlah siswa yang termasuk dalam kategori sedang (*gainscore* antara 0,30-0,70) sebanyak 7 siswa.

Selain berdasarkan *gain score* penilaian peningkatan pemahaman konsep juga dilihat dari hasil ketuntasan belajar siswa. Rekapitulasi hasil ketuntasan *pretest* berdasarkan predikat yang diperoleh dapat dilihat Gambar 3 berikut ini:



Gambar 3 : Presentase Hasil Pretest

Rekapitulasi hasil Posttest dapat dilihat pada Gambar 4 berikut ini:



Gambar 4 : Presentase Hasil Posttest

Berdasarkan Tabel 4 dapat diketahui bahwa hasil *pretest* dari 15 siswa 100% dinyatakan tidak tuntas dan berdasarkan Tabel 5 hasil *posttest* dari 15 siswa dinyatakan tuntas 100%.

Selain ketuntasan belajar juga dilihat berdasarkan ketuntasan indikator. Berikut ini ketuntasan indikator dapat dilihat pada Tabel 4

Tabel 4: Ketuntasan Indikator sebelum dan sesudah menggunakan Alat peraga "Circulatory Bottle".

No	Indikator	Butir soal pretest	(%)	Butir soal posttest	(%)
1.	Menyebutkan organ yang berperan dalam sistem peredaran darah	Pilihan ganda: 3,7,9 Uraian: 1,3	44%	Pilihan ganda: 3,7,9 Uraian: 1,3	97%

Lanjutan Tabel 4

No	Indikator	Butir soal <i>pretest</i>	(%)	Butir soal <i>posttest</i>	(%)
2.	Mendeskripsikan proses peredaran darah pada manusia.	Pilihan ganda: 1,2,4,6,8 Uraian : 2	53%	Pilihan ganda: 1,2,4,6,8 Uraian : 2	77%
3.	Mengkaitkan Hukum Pascal dengan aliran dan tekanan darah	Pilihan ganda: 10 Uraian: 4,5	47%	Pilihan ganda: 10 Uraian: 4,5	88%

Berdasarkan Tabel 4 dapat diketahui terjadi peningkatan ketuntasan indikator *pretest* dengan ketuntasan indikator hasil *posttest*. Pada indikator 1 dari 44% menjadi 97%, indikator 2 dari 53% menjadi 77%, dan indikator 3 dari 47% menjadi 88%. Ketuntasan indikator hasil *pretest* dinyatakan tidak tuntas karena kurang dari 75% sedangkan ketuntasan indikator hasil *posttest* masing-masing dinyatakan tuntas karena lebih dari 75%.

Berdasarkan hasil penelitian di atas, kelayakan Alat peraga "*Circulatory Bottle*" ditinjau dari aspek validitas memperoleh hasil sebesar 93,06% dan dinyatakan sangat layak. Kelayakan alat peraga dilihat dari 6 aspek yaitu dari aspek keterkaitan dengan bahan ajar dan nilai pendidikan Alat peraga "*Circulatory Bottle*" dapat diketahui bahwa Alat peraga "*Circulatory Bottle*" sangat layak digunakan karena telah memenuhi fungsinya untuk membantu siswa dalam memahami suatu konsep dan dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa (Direktorat Pembinaan SMA, 2011). Menurut Mujadi dkk (1994) dilihat dari aspek nilai pendidikan sangat layak karena melaksanakan perannya dalam membantu siswa untuk mempermudah memahami suatu konsep yang diajarkan yaitu dengan menggunakan alat peraga "*Circulatory Bottle*", penjelasan guru mudah ditangkap siswa dan akan mudah diingat kembali dibandingkan tanpa menggunakan alat peraga "*Circulatory Bottle*", berdasarkan aspek ketahanan alat, Alat peraga "*Circulatory Bottle*" tahan terhadap cuaca karena dibuat dengan bahan *fiberglass* dan memiliki alat pelindung berupa plastik agar alat tersebut tidak cepat kotor, selain itu dalam hal perawatan alat tersebut juga dilengkapi dengan buku petunjuk penggunaan. Berdasarkan aspek efisiensi alat tersebut dapat menghemat waktu praktikum dan menunjang keberhasilan siswa dalam memperoleh data dari praktikum selain itu Alat peraga "*Circulatory Bottle*" sangat layak digunakan karena mudah untuk dirangkai dan mudah ketika digunakan dalam

pembelajaran. Namun terdapat kekurangan yaitu sebaiknya alat peraga diberi tempat duduk sehingga dapat berdiri sendiri tanpa dipegang oleh siswa. berdasarkan aspek estetika Alat peraga "*Circulatory Bottle*" sangat layak digunakan karena memiliki bentuk dan warna yang sesuai konsep peredaran darah pada manusia. Levie & Levie (1975) menyatakan bahwa stimulus visual memberikan hasil belajar yang lebih baik dalam mengingat, mengenali, mengingat kembali, dan menghubungkan antara fakta dan konsep.

Kelayakan Alat peraga ditinjau dari aspek kepraktisan dilihat berdasarkan hasil aktivitas siswa dan respons siswa. Hasil aktivitas siswa dilihat pada Tabel 2 menunjukkan bahwa dari 6 kegiatan yang diamati aktivitas siswa yang sering dilakukan adalah aktivitas siswa ketika siswa mengidentifikasi organ yang berperan dalam proses peredaran darah dengan menggunakan "*Circulatory Bottle*" mendapatkan persentase rata-rata sebesar 25%. Aktivitas tersebut paling sering dilakukan oleh siswa karena siswa membutuhkan waktu yang lama untuk mengidentifikasi jantung dan pembuluh darah pada proses peredaran darah pada manusia. Dengan mengidentifikasi organ yang berperan terlebih dahulu maka akan memudahkan siswa untuk memahami fungsi masing-masing organ dan kaitannya dengan proses peredaran darah pada manusia. Secara keseluruhan total aktivitas siswa yang dilakukan yaitu 100%. Menurut Mujadi dkk (1994) salah satu peran alat peraga adalah membuat siswa lebih aktif belajar yaitu dengan adanya alat peraga memberikan kemudahan untuk memahami suatu konsep atau prinsip sehingga memberikan kepuasan sendiri bagi siswa dan menyebabkan siswa terdorong untuk ingin tahu lebih lanjut. Keingintahuan tersebut akan membuat siswa lebih aktif belajar. Keaktifan siswa melakukan kegiatan dengan menggunakan "*Circulatory Bottle*" karena berdasarkan respons siswa (Tabel 3) menunjukkan bahwa 99% siswa merespons positif "*Circulatory Bottle*". Penggunaan alat peraga "*Circulatory Bottle*" membuat siswa lebih tertarik pada mata pelajaran yang diajarkan yaitu pada materi sistem peredaran darah pada manusia. Menurut Kozma, Chin, Russell, & Marx (2000) dalam (Azevado, et.al, 2002) materi sistem peredaran darah pada manusia merupakan materi yang kompleks dan tidak dapat diamati secara langsung atau bersifat abstrak sehingga menyebabkan siswa sulit untuk memahami materi tersebut. Alat peraga "*Circulatory Bottle*" memiliki fungsi memvisualisasikan proses peredaran darah pada manusia secara langsung,

dengan menggunakan alat tersebut siswa mempunyai kesempatan melakukan aktivitas mengidentifikasi organ yang berperan dalam sistem peredaran darah pada manusia, mengidentifikasi proses peredaran darah kecil dan peredaran darah besar, serta mengamati hubungan aliran dan tekanan darah dengan Hukum Pascal. Alat yang tampak baik dan menarik akan membuat siswa lebih senang dan tertarik untuk belajar, sehingga menumbuhkan motivasi siswa untuk memahami suatu konsep dengan menggunakan alat tersebut. Dengan alat peraga maka siswa akan terdorong untuk mengetahui lebih lanjut tentang masalah yang dipelajarinya. Rasa ingin tahu tersebut akan menambah semangat belajar. Sehingga jika ditinjau dari aspek kepraktisan alat peraga "Circulatory Bottle" dinyatakan praktis berdasarkan hasil aktivitas siswa dan respons siswa yang sangat baik tersebut.

Kelayakan alat peraga "Circulatory Bottle" ditinjau dari aspek efektivitas yaitu berdasarkan peningkatan pemahaman konsep siswa. peningkatan pemahaman konsep siswa dilihat dari hasil peningkatan *gainscore*, ketuntasan belajar, dan ketuntasan indikator. Peningkatan *gainscore* menunjukkan hasil yang signifikan pada siswa sebelum diberi Alat peraga "Circulatory Bottle" dengan setelah diberi Alat peraga "Circulatory Bottle" yaitu dari 15 siswa menunjukkan hasil *gainscore* yang dinyatakan baik karena lebih dari 0,3 (Hake, 1999), Hal tersebut membuktikan bahwa Alat peraga "Circulatory Bottle" dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa pada materi sistem peredaran darah pada manusia.

Selain itu peningkatan *gainscore* juga didukung dari ketuntasan belajar berdasarkan Gambar 4 secara keseluruhan 15 orang siswa dinyatakan tuntas semua atau 100%. Menurut Bereiter, (1995); Mayer & Wittrock (1996) dalam Slavin (2011) menyatakan bahwa untuk mengajarkan konsep kepada siswa sebaiknya seorang guru dapat menciptakan pembelajaran yang bermakna. Salah satu pembelajaran yang bermakna yaitu dengan kegiatan pengamatan. Kegiatan pengamatan akan memberikan pengalaman langsung kepada siswa sehingga dapat memberikan kesan paling utuh dan paling bermakna karena melibatkan banyak indra yaitu penglihatan, pendengaran, penciuman, indra peraba, dan lainnya, sehingga hal tersebut dikenal dengan *learning by doing* atau belajar melalui pengalaman (Arsyad, 2009).

Hasil dari ketuntasan belajar siswa menunjukkan bahwa siswa paham mengenai materi yang

disampaikan. Adanya Alat peraga "Circulatory Bottle" dapat membantu siswa memahami suatu konsep dengan lebih baik (Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas, 2011), Jika sebelumnya guru hanya menjelaskan teori saja melalui buku maka dengan alat tersebut siswa dapat mengidentifikasi sendiri organ yang berperan dalam proses peredaran darah, siswa dapat mengamati proses peredaran darah pada manusia, dan siswa dapat menghubungkan hukum Pascal dengan aliran dan tekanan darah. Dengan melakukan sendiri maka siswa menjadi lebih paham konsep tersebut dan pembelajaran menjadi bermakna karena dapat tertancap dalam ingatan siswa. Hal itu juga didukung oleh penelitian yang relevan yaitu Penelitian dari Nomleni & Merukh (2014) tentang pengaruh penggunaan alat peraga dari bahan bekas tentang sistem peredaran darah pada manusia terhadap hasil belajar biologi siswa kelas XI SMA Negeri 7 Kota Kupang Tahun Ajaran 2014/2015 menunjukkan bahwa pada kelas yang diajarkan dengan bantuan alat peraga tentang sistem peredaran darah jumlah siswa yang mencapai $KKM \geq 70$ mencapai 31 orang siswa atau 100%.

Jika dilihat berdasarkan ketuntasan indikator pada Tabel 4 hasil ketuntasan indikator 1 yaitu menyebutkan organ yang berperan dalam sistem peredaran darah pada manusia memperoleh memperoleh hasil ketuntasan yang tinggi yaitu sebesar 97%. Hal tersebut dikarenakan sesuai dengan aktivitas siswa yang paling sering dilakukan siswa yaitu mengidentifikasi organ yang berperan dalam sistem peredaran darah pada manusia. Aktifitas yang sering dilakukan tersebut berdampak pada hasil belajar siswa. Pada indikator nomor 3 yaitu mengkaitkan Hukum Pascal dengan aliran dan tekanan darah juga mendapatkan persentase yang tinggi yaitu sebesar 88%. Hal tersebut dikarenakan "Circulatory Bottle" mampu memvisualisasikan konsep Hukum Pascal dengan aliran darah yang mengalir ke segala arah. Namun pada indikator nomor 2 yaitu mendeskripsikan proses peredaran darah pada manusia mendapatkan ketuntasan lebih rendah daripada ketuntasan indikator nomor 1 dan nomor 3 yaitu sebesar 77%. Seharusnya pada indikator 2 memperoleh hasil yang lebih tinggi daripada indikator 1 dan 3. Hal tersebut disebabkan karena menurut pengamat ketika siswa mengerjakan soal posttest, siswa belum selesai mengerjakan soal uraian nomor 2 yang termasuk dalam indikator 2. Tidak dijawabnya soal uraian nomor 2 karena keterbatasan waktu saat mengerjakan soal sehingga siswa terburu-buru dan belum menjawab soal tersebut. Kurang sesuai

hasil ketuntasan indikator 2 sesuai dengan prinsip penilaian menurut Depdiknas (2006) yang menyatakan bahwa jika siswa tidak menggunakan waktu yang cukup untuk belajar, maka ia tidak akan tuntas dalam belajarnya dan jika diberikan waktu dan metode pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik siswa, maka mereka akan belajar secara tuntas. Walaupun terdapat kekurangan, ketantasan masing –masing indikator dinyatakan tuntas karena hasilnya lebih dari 75%. Sehingga jika ditinjau dari aspek efektivitas alat peraga “*Circulatory Bottle*” dinyatakan efektif berdasarkan hasil *gainscore* yang baik, hasil belajar siswa seluruhnya tuntas 100% dan seluruh indikator sistem peredaran darah pada manusia tuntas.

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil yang diperoleh pada penelitian ini maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Kelayakan Alat peraga “*Circulatory Bottle*” dinyatakan valid ditinjau dari aspek validitas (*validity*) berdasarkan hasil validitas dari ahli materi, ahli media, dan guru IPA, dengan persentase kelayakan rata-rata sebesar 93,06%.
2. Kelayakan Alat peraga “*Circulatory Bottle*” ditinjau dari kepraktisan (*practicallity*) berdasarkan dari hasil aktivitas siswa yaitu siswa aktif dalam melakukan aktivitas dengan frekuensi aktivitas yang sering muncul yaitu mengidentifikasi organ yang berperan dalam proses peredaran darah dengan menggunakan “*Circulatory Bottle*” mendapatkan persentase rata-rata sebesar 25% dan berdasarkan respons siswa diperoleh hasil respons siswa sebesar 99% siswa merespons positif “*Circulatory Bottle*”. Sehingga Alat peraga “*Circulatory Bottle*” dinyatakan praktis.
3. Kelayakan Alat peraga “*Circulatory Bottle*” ditinjau dari keefektifan (*effectiveness*) yaitu berdasarkan peningkatan *gainscore*, hasil *gainscore* dinyatakan baik karena 15 siswa mendapatkan *gainscore* lebih dari 0,30, hasil ketuntasan belajar 15 siswa seluruhnya dinyatakan tuntas dan hasil ketuntasan indikator dinyatakan tuntas karena seluruh indikator lebih dari 75%. Sehingga Alat peraga “*Circulatory Bottle*” dinyatakan efektif digunakan.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa saran sebagai berikut:

1. Alat Peraga “*Circulatory Bottle*” aliran darah terputus-putus. Oleh karena itu untuk penelitian selanjutnya supaya diperbaiki agar aliran tersebut dapat berjalan lancar.
2. Pada pembuatan Alat peraga “*Circulatory Bottle*” supaya diberi dukungan agar alat tersebut dapat berdiri sendiri tanpa dipegang siswa.
3. Dalam pengerjaan soal sebaiknya diberikan waktu yang cukup lama agar siswa dapat menjawab semua soal dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, Lorin W & Krathwohl, David R.2010. *Kerangka Landasan untuk Pembelajaran, dan Asesmen*. Terjemahan Agung Prihantoro. Yogyakarta: Pustaka Pelajar
- Arsyad, Ahzar. 2009. *Media Pembelajaran*. Jakarta: Raja Garfindo Persada.
- Azevedo, Roger; Seibert, Diane; Guthrie, John T.; Cromley, Jennifer G.; Wang, Huei-yu; Tron, Myriam. 2002. *How Do Students Regulate their Learning of Complex Systems with Hypermedia?*.Education Resources Information Center: Artikel dipresentasikan di *Annual Meeting of the American*.
- Campbel, Neil A & Reece, Jane B. 2010. *Biologi*. Edisi ke 8. Jilid 3. Terjemahan Damaring Tyas Wulandari. Jakarta: Erlangga.
- Daryanto. 2014. *Pendekatan Pembelajaran Saintifik Kurikulum 2013*. Yogyakarta: Gava Media.
- Departemen Pendidikan Nasional.2006. Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan. Jakarta: Depdiknas.
- Departemen Pendidikan Nasional. 2004. Kurikulum Berbasis Kompetensi. Jakarta: Depdiknas.
- Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah atas. 2011. *Pedoman Pembuatan Alat Peraga Biologi Sederhana Untuk SMA*. Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas Direktorat Jenderal Pendidikan Menengah Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Hake, R.R. 1999. *Analyzing Change/Gain Scores*. (Online). Di akses pada <http://physics.indiana.edu/~sdi/AnalyzingChange-Gain.pdf>. diakses pada tanggal 28 Desember 2015.
- Mujadi, dkk. 1994. *Desain dan pembuatan Alat Peraga IPA*. Jakarta: Universitas Terbuka Depdikbud

- Nieveen, Nieke & Tjeerd Plomp. 2007. *An introduction to education Design Research*. Proceedings of the Seminar Conducted. Shanghai: East China Normal University.
http://www.slo.nl/downloads/2009/Introduction_20to_20education_20design_20research.pdf.
diunduh tanggal 4 Mei 2016
- Nomleni, Th. Fransina & Merukh, James E. 2014. *Pengaruh Penggunaan Alat Peraga dari Bahan Bekas tentang Sistem Peredaran Darah pada Manusia Terhadap Hasil Belajar Biologi Siswa Kelas XI SMA Negeri 7 Kota Kupang Tahun Ajaran 2014/2015*. Kupang: Universitas Kristen Artha Wacana Kupang. Jurnal dipublikasikan Volume 7, Nomor 2
- Peraturan Menteri Pendidikan Dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 104 tahun 2014 tentang Penilaian Hasil Belajar Oleh Pendidik Pada Pendidikan Dasar dan Pendidikan Menengah
- Riduwan. 2010. *Skala Pengukuran variable-variabel Penelitian*. Bandung: Alfabeta
- Sadi, Özlem and Çakiroğlu, Jale. 2014. "Relations of Cognitive and Motivational Variables with Students' Human Circulatory System Achievement in Traditional and Learning Cycle Classrooms". *Educational Sciences: Theory & Practice*. Jurnal dipublikasikan Volume 14, Nomor 5
- Sherwood, Lauralee. 2015. *Fisiologi Manusia: dari Sel ke Sistem*. Edisi kedelapan. Terjemahan Brahm U Pendit. Jakarta: EGC
- Slavin, Robert E. 2011. *Psikologi Pendidikan: Teori dan Praktik*. Edisi ke Sembilan. Jilid 1. Terjemahan Samosir, Marianto. Jakarta: Indeks penerbit.
- Sugiyono. 2013. *Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R & D*. Bandung: Alfabeta.
- Universitas Negeri Surabaya. 2014. *Buku Pedoman Penulisan e-journal*. Surabaya: Unesa

UCAPAN TERIMA KASIH

1. Dr. Wahono Widodo dan Drs. Achmad Lutfi, M.Pd. selaku penguji yang memberikan saran dan kritik dalam penelitian ini.
2. Drs. Achmad Lutfi, M.Pd., Erlis Rakhmad Purnama, S.Si., M.Si. dan Endang Nur Rahayu, S.Pd.) selaku validator yang memberikan penilaian dan saran terhadap Alat peraga "Circulatory Bottle".