



## Desain Alat Peraga Vektor Resultan Gaya untuk Siswa Sekolah Menengah Atas (SMA)

**Firda Nikmah<sup>✉</sup>, Bambang Subali, Imam Sumpono**

Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang, Indonesia  
 Gedung D7 Lt. 2, Kampus Sekaran Gunungpati, Semarang 50229

### Info Artikel

*Sejarah Artikel:*  
 Diterima Juli 2019  
 Disetujui Juli 2019  
 Dipublikasikan Agustus  
 2019

*Keywords:*  
*vector teaching aids, concept  
 understanding, students'  
 responses*

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan desain alat peraga vektor resultan gaya untuk membantu meningkatkan pemahaman konsep siswa. Metode yang digunakan adalah metode eksperimen dengan desain *Pretest-Posttest Control Group*. Sampel penelitian ini adalah kelas X IPA 3 sebagai kelas eksperimen dan kelas X IPA 4 sebagai kelas kontrol di SMA Negeri 1 Subah. Alat peraga vektor diuji kelayakan oleh validator dengan menggunakan angket. Respon siswa diukur dengan menggunakan angket. Pemahaman konsep siswa diukur dari hasil nilai *pretest* dan *posttest*. Hasil uji kelayakan alat peraga sebesar 98,61% menunjukkan alat peraga sangat layak untuk digunakan. Peningkatan pemahaman konsep siswa yang diukur dari hasil belajar siswa kelas eksperimen setelah menggunakan alat peraga vektor resultan gaya sebesar 0,7 yang termasuk ke dalam kategori tinggi. Respon sikap, minat dan ketertarikan siswa setelah penggunaan alat peraga mendapatkan persentase rata-rata sebesar 71,06% yang termasuk ke dalam kategori tinggi.

### Abstract

*This study aims to create the design of resultant force vector teaching aids to help improving students' concept understandings. The method of this study is the experimental method with Pretest-Posttest Control Group Design. The sample of this study is the tenth grade of 3 natural science class (X IPA 3) as the experimental class and the tenth grade of 4 natural science class (X IPA 4) as the control class at 1 Subah Senior High School. The vector teaching aids were tested for the validity by the validator using a questionnaire. The students' responses were measured using a questionnaire. The students' concept understandings were measured from the results of the pretest and posttest scores. The result of the teaching aids' feasibility test is 98.61%, showing that the teaching aids are very feasible to use. The increase of students' concept understandings measured by the students' learning outcomes in the experimental class after using the resultant force vector teaching aids is 0.7 included in the high category. The attitude and interest responses of the students after using the teaching aids get an average percentage of 71.06% included in the high category.*

## PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan suatu kontribusi dalam kemajuan dan perkembangan dunia, pendidikan adalah salah satu upaya untuk melahirkan sumber daya manusia yang berkualitas, bermutu tinggi dan bermanfaat. Tujuan dari pendidikan tersendiri adalah untuk membuat manusia menjadi manusia yang berkualitas dan berkarakter, agar mampu beradaptasi dengan masyarakat sekitar serta mampu menciptakan pandangan yang lebih luas untuk menciptakan dunia yang lebih maju (Pramesti dan Prabowo, 2013: 71). Pembelajaran fisika dalam sekolah tidak menilai dari sebuah produk akhir melainkan terfokus dari sebuah proses untuk mendapatkan ilmu pengetahuan alam dengan sebuah makna (Macleod dkk., 2013).

Fisika adalah ilmu yang mempelajari tentang alam semesta yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari dan fisika adalah ilmu empiris, sehingga langkah dalam penyelesaian soal harus dapat memahami konsep dari materi tersebut. Kebanyakan siswa tidak menyukai pembelajaran fisika karena siswa terus menerus menghafal rumusan-rumusan materi bukan untuk memahami konsep pada setiap materi, fisika bukan pembelajaran menghafal melainkan pemahaman konsep. Menurut Sarwi dan S. Khanafiyah (2010), bahwa pembelajaran fisika akan lebih mudah dan bermakna jika siswa mampu mengkaitkan atau memanfaatkan gejala-gejala alam yang ada di lingkungan sekitar dengan mengkaitkan fisika didalamnya. Pada proses ini akan terlihat siswa memiliki kemampuan observasi dan eksperimen secara langsung dengan menekankan kemampuan, berpikir dan bekerja secara ilmiah.

Fisika memiliki keterkaitan dengan matematika karena matematika tersebut adalah ilmu yang mempelajari tentang bentuk, susunan, besaran serta konsep yang berkaitan dengan satu teori dengan teori lainnya, dengan demikian matematika mampu memberikan

kerangka formulasi hukum-hukum fisika, sehingga pemahaman konsep fisika sangatlah penting bagi siswa, tidak hanya menghafal konsep saja namun harus memahami sebuah konsep, dengan siswa mampu memahami konsep tersebut siswa maka mampu menjelaskan persoalan dalam kehidupan sehari-hari (Handhika dkk., 2016)

Meningkatkan minat belajar siswa dan meningkatkan pemahaman konsep siswa sangat penting agar tujuan pembelajaran tercapai. Proses pembelajaran fisika sebaiknya menggunakan metode pembelajaran eksperimen untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa ataupun hasil belajar siswa, dengan menggunakan metode pembelajaran eksperimen maka siswa akan mampu mengembangkan keterampilan yang siswa miliki dan menyimpulkan serta mampu menghubungkan suatu konsep yang lama dengan konsep yang baru, karena dengan bereksperimen siswa mengalami praktik sendiri secara nyata (Okono dkk, 2015: 458).

Pembuatan alat peraga tidak harus yang mahal, tetapi pembuatan alat peraga dapat dilakukan dengan daur ulang atau memanfaatkan bahan di sekitar lingkungan yang tidak digunakan lagi, alat peraga adalah suatu alat bantu untuk memudahkan siswa dalam belajar (Muenploy, 2015). Alat peraga dibuat untuk menunjang proses pembelajaran siswa agar mampu memahami teori atau sebuah konsep dengan baik, membuat siswa menarik pada saat proses pembelajaran, hadirnya rasa ingin tahu siswa (Widiatmoko dan Pamelasari, 2012: 52).

Salah satu pokok bahasan dalam pembelajaran fisika adalah materi vektor, pada materi ini terdapat pokok bahasan, yaitu penggambaran vektor, penjumlahan vektor, pengurangan vektor, menentukan resultan vektor secara grafis dan analisis. Dalam pelajaran ini siswa harus mampu memahami sebuah konsep, karena materi vektor tersebut tidak terdapat rumusan yang harus dihafalkan.

Siswa juga harus mampu melukiskan sebuah vektor, jika siswa tidak memahami konsep materi tersebut maka siswa akan kesulitan dalam mengerjakan soal. Dalam mengerjakan soal atau proses belajar siswa tidak memulai dengan diagram bebas (penggambaran arah vektor), siswa menghindari diagram ini karena siswa lebih memilih menghafal komponen-komponen pada diagram tersebut dari pada menurunkan secara geometris (Wutchana dkk., 2015).

Menurut Hasbi (2012), terdapat banyak kesulitan pada siswa untuk memahami materi vektor terutama pada sub bab metode analisis, hal ini dikarenakan siswa belum mendapatkan materi trigonometri pada pembelajaran matematika. Pada pembelajaran bab vektor ini siswa harus mampu menganalisis pada setiap sudut yang dibentuk oleh sebuah vektor dan harus mampu menguraikan komponen-komponen dari beberapa vektor yang terbentuk.

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan guru di sekolah SMA Negeri 1 Subah dilakukan untuk mengetahui potensi yang ada di sekolah dan permasalahan yang sedang dihadapi guru pada saat proses pembelajaran di dalam kelas. Observasi pada laboratorium fisika di sekolah tersebut tampak terlihat masih banyak kekurangan alata. Kurangnya perawatan laboratorium yang mengakibatkan alat-alat tersebut terlihat berkarat dan rusak. Alat peraga atau alat praktikum khususnya untuk alat peraga vektor yang belum ada di sekolah.

Berdasarkan hal tersebut, tujuan penelitian ini adalah menghasilkan desain alat peraga vektor untuk membantu meningkatkan pemahaman konsep siswa.

## METODE

Metode pada penelitian ini akan menggunakan metode penelitian, *Research and Development* (R & D). Penelitian *Research and*

*Development* adalah penelitian yang akan menggunakan suatu metode yang menghasilkan suatu produk tertentu. Sebelum menghasilkan sebuah produk yang layak untuk digunakan maka alat peraga tersebut sudah melalui tahapan-tahapan yang termasuk dalam metode *Research and Development*. Ada 11 tahapan pada metode *Research and Development* yaitu: (1) Masalah (2) Pengumpulan data (3) Desain alat (4) Validasi desain (5) Revisi desain (6) Pembuatan alat (7) Validasi alat (8) Revisi alat (9) Uji coba alat (10) Revisi alat (11) Produk akhir berupa pengembangan alat (Sugiyono, 2015).

Produk yang dikembangkan pada peneliti ini dalam bentuk alat peraga, sehingga untuk mengetahui keefektifan alat peraga harus diuji dengan menggunakan metode eksperimen, salah satu desain yang menggunakan metode eksperimen dengan *Pretest-Posttest Group Desain*. Pada penelitian ini memiliki desain penelitian yang terbentuk atas dua kelompok yaitu kelompok kontrol dan eksperimen. Kedua kelompok tersebut akan diberikan *pretest* yang berfungsi untuk mengetahui keadaan awal siswa sebelum diberikan perlakuan, sedangkan setelah diberikan perlakuan, siswa akan diberikan *posttest* yang berfungsi untuk mengetahui keadaan siswa setelah diberikan perlakuan, berikut gambaran desain penelitian yang akan digunakan (Sugiyono, 2015: 116).

**Tabel 1.** Desain Penelitian

Kelas	<i>Pre-test</i>	Perlakuan	<i>Post-test</i>
Kontrol	O <sub>1</sub>	X <sub>1</sub>	O <sub>2</sub>
Eksperimen	O <sub>3</sub>	X <sub>2</sub>	O <sub>4</sub>

Keterangan:

- O<sub>1</sub> : Nilai pretest kelas kontrol
- O<sub>2</sub> : Nilai posttest kelas kontrol
- O<sub>3</sub> : Nilai pretest kelas eksperimen
- O<sub>4</sub> : Nilai posttest kelas eksperimen
- X<sub>1</sub> : Perlakuan menggunakan alat peraga vektor vertikal yang digunakan langsung oleh siswa

X<sub>2</sub> : Perlakuan menggunakan alat peraga vektor resultan gaya yang digunakan langsung oleh siswa

Lokasi penelitian ini adalah di SMA Negeri 1 Subah Kabupaten Batang dan dilaksanakan pada bulan September 2018. Sampel pada penelitian ini adalah kelas X IPA di SMA Negeri 1 Subah. Teknik pengambilan sampel menggunakan *simple random sampling*.

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan observasi, angket dan tes. Observasi digunakan untuk mengetahui kondisi dan permasalahan yang ada di sekolah. Angket digunakan untuk mengetahui kelayakan alat peraga vektor resultan gaya yang diisi oleh 2 validator, yaitu Guru Fisika SMA Negeri 1 Subah.

Tes yang digunakan adalah *pretest* dan *posttest* untuk mengetahui hasil peningkatan pemahaman konsep siswa sebelum

menggunakan alat peraga dan sesudah menggunakan alat peraga.

Teknik pengolahan data yaitu dilakukan dengan uji kelayakan alat peraga, uji hipotesis, uji N-gain dan analisis uji angket respon siswa. Uji kelayakan alat peraga adalah untuk mengetahui kelayakan alat peraga sebelum digunakan untuk penelitian, uji hipotesis dilakukan untuk mengetahui adanya pengaruh alat peraga terhadap pemahaman konsep siswa, uji N-gain dilakukan untuk mengetahui besarnya peningkatan pemahaman konsep siswa dan analisis angket respon siswa.

Uji kevalidan alat peraga tersebut sebelum penelitian berlangsung, diuji kevalidan berfungsi untuk mengetahui kevalidan alat peraga yang sudah dibuat, layak untuk digunakan atau tidak layak untuk digunakan pada saat penelitian, kriteria persentase tingkat kevalidan sebagai berikut.

**Tabel 2.** Kriteria Presentase Tingkat Kevalidan (Widayanti & Yuberti, 2018)

No.	Presentase	Kategori
1.	80 % < Skor ≤ 100 %	Sangat layak
2.	60 % < Skor ≤ 80 %	Layak
3.	40 % < Skor ≤ 60 %	Cukup layak
4.	20 % < Skor ≤ 40 %	Kurang layak
5.	0 % < Skor ≤ 20 %	Tidak layak

Berdasarkan cara dengan menggunakan teknik pengumpulan data uji hipotesis dilakukan untuk mengetahui apakah ada pengaruh pembelajaran menggunakan 4 buah alat peraga vektor resultan gaya dengan

menggunakan nilai *pretest* dan *posttest*. Untuk mengetahui kriteria uji hipotesis SPSS 22.0 menurut Sundayana (2015), dapat dilihat pada Tabel 3 sebagai berikut.

**Tabel 3.** Kriteria Hipotesisi T-Test Independen

No.	Rentang	Kategori
1.	<i>Signifikasi (2-tailed) &lt; 0,05</i>	H <sub>0</sub> ditolak H <sub>a</sub> diterima
2.	<i>Signifikansi (2-tailed) &gt; 0,05</i>	H <sub>0</sub> diterima H <sub>a</sub> ditolak

Teknik pengumpulan data untuk uji N-gain yang diukur dari nilai *pretest* dan nilai *posttest* siswa kelas eksperimen dan kelas

kontrol, kriteria N-gain menurut Sundayana (2015) yang dapat dilihat pada Tabel 4 sebagai berikut.

**Tabel 4.** Kriteria N-gain  $\langle g \rangle$  menurut Sundayana (2015)

No	Nilai $\langle g \rangle$	Kategori
1.	$0,3 < g$	Rendah
2.	$0,3 \leq g < 0,7$	Sedang
3.	$0,7 \leq g$	Tinggi

Berdasarkan pengumpulan data yang diperoleh dengan pengisian angket oleh siswa kelas eksperimen yang sudah menggunakan alat peraga resultan gaya, untuk mengetahui kriteria hasil angket dapat di lihat pada Tabel 5.

**Tabel 5.** Kriteria Angket Respon Siswa

No.	Presentase	Kriteria
1.	$0 \% \leq \text{Skor} < 25 \%$	Rendah
2.	$25 \% \leq \text{Skor} < 50 \%$	Sedang
3.	$50 \% \leq \text{Skor} < 75 \%$	Tinggi
4.	$75 \% \leq \text{Skor} < 100 \%$	Sangat Tinggi

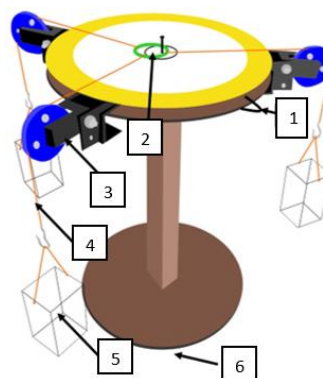
## HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari permasalahan yang terlihat berdasarkan observasi yang dilakukan membuat peneliti ingin mengembangkan sebuah alat peraga sederhana yang mampu menunjang pembelajaran di dalam kelas. Peneliti mengembangkan alat peraga untuk menentukan resultan gaya pada materi vektor. Alat peraga ini sudah dikembangkan oleh Irsyadsyah dan Prabowo (2015), alat peraga yang sudah di kebangkan ini mendapatkkan hasil uji kelayakan alat sebesar 88,33% yang termasuk kedalam kategori sangat layak untuk digunakan. Tetapi alat peraga ini masih terdapat beberapa kekurangan dan alat peraga kesetimbangan ini juga dapat digunakan untuk materi vektor.

Pada pengembangan alat peraga vektor resultan gaya ini sudah tervalidasi oleh ahli, hasil tersebut dapat di lihat pada Tabel 6 yang mendapatkan rata-rata presentase 98,61% yang termasuk dalam kategori sangat layak untuk digunakan pada saat penelitian berlangsung. Dimana hasil ini menunjukkan alat

peraga vektor resultan gaya lebih baik dari yang dikembangkan oleh Irsyadsyah dan Prabowo (2015).

Beberapa komponen yang dikembangkan pada alat peraga vektor resultan gaya, sebagai berikut desain alat peraga yang digunakan:

**Gambar 1.** Alat Peraga Resultan Gaya

1. Pemberian jarak untuk peletakan katrol  
Untuk pemberian jarak ini menggunakan bahan triplek, yang di susun dengan tiga buah triplek. Dau buah triplek berukuran 25cm dan ketebalan 5mm serta satu buah triplek yang terletak di antara dua buah triplek yang diameternya sama memiliki diameter 17cm dan ketebalan yang berbeda yaitu 12mm. pada pengembangan yang dilakukan Irsyadsyah dan Prabowo (2015) hanya memiliki satu acuan yang sama untuk penempatan katrol dan busur.
2. Ring  
Memperkecil ring yang digunakan berdiameter 2,5cm yang akan berfungsi sebagai alat ukur untuk melihat kesetimbangan beban
3. Katrol  
Penempatan katrol atau roda terbuat dari bahan akrilik yang berbeda pada pengembangan yang dilakukan oleh Irsyadsyah dan Prabowo (2015) katrol yang dikembangkan ini adalah katrol yang bisa merubah ketinggian katrol tersebut agar mengurangi paralaks pada saat melihat sudut
4. Tali

Tali yang digunakan adalah tali pancing dengan ketebalan tali 0,3mm yang akan mengurangi gaya gesekan antara katrol dan tali

#### 5. Tempat Beban Pasir

Pada pengembangan alat peraga resultan gaya yang dilakukan oleh Irsyadsyah dan Prabowo (2015) menggunakan beban yang sudah diketahui berat massanya, yang akan membuat pratikum tersebut menggunakan masa yang terbatas. Pengembangan alat peraga resultan gaya ini akan menggunakan beban pasir sebagai berat massa.

#### 6. PVC dan Karet

Pada pengembangan ini akan meletakkan 3 buah kaki yang digunakan dengan bahahan pvc dan karet agar alat peraga tersebut tidak goyang.

Desain alat peraga ini bisa bongkar pasang, karena alat ini menggunakan mur dan baut yang akan memudahkan untuk membawa dan menyimpan alat peraga tersebut

Teknis penggunaan alat peraga vektor resultan gaya ini sangat mudah dioperasikan, yaitu dengan memutar katrol dan memasukan pasir ke dalam tempat beban secara perlahan-lahan hingga terlihat setimbang.

Sebelum penelitian alat peraga ini akan divalidasi terlebih dahulu oleh ahli, validasi ini digunakan untuk memberikan skor kelayakan untuk pengembangan alat peraga vektor resultan, hasil validasi oleh tiga validator, yaitu satu dosen dan dua guru di sekolah SMA N 1 Subah dapat dilihat pada Tabel 6 berikut.

**Tabel 6.** Hasil Analisis Uji kelayakan

No.	Komponen	Skor			Jumlah	Persentase
		Dosen	Guru I	Guru II		
1.	Kepraktisan	4	4	4	12	100%
2.	Manfaat	4	4	4		
3.	Menunjukkan fenomena dan hasil yang akurat	4	4	4	12	100%
4.	Ketepatan konsep	4	4	4	12	100%
5.	Konstruksi	3	4	4	11	91,67%
6.	Ekonomis	4	4	4	12	100%
	Rata-rata					98,61%

Pengembangan alat peraga ini dilakukan untuk menyempurnakan kembali alat peraga yang sudah dikembangkan sebelumnya.

Setelah mendapatkan validasi alat peraga, maka alat peraga tersebut akan digunakan oleh siswa SMA N 1 Subah, untuk mengetahui peningkatan pembelajaran dan respon siswa terhadap penggunaan alat peraga di dalam kelas. Penggunaan alat peraga vektor resultan gaya (alat peraga vektor horizontal) sebanyak 4 buah yang digunakan untuk kelas eksperimen yaitu kelas X IPA 3, sedangkan untuk alat peraga vektor vertikal sebanyak 2 buah akan digunakan untuk kelas kontrol yaitu kelas X IPA 4.

Sebelum penggunaan alat peraga siswa sudah mendapatkan materi vektor mulai dari pengertian vektor, cara penulisan, cara penggambaran, penjumlahan, pengurangan, metode grafis dan metode analisis

Kedua alat peraga tersebut akan digunakan langsung oleh siswa secara berkelompok yang terdiri dari 9 siswa dalam satu kelompok. Sebelum diberi perlakuan, siswa diberikan pretest untuk mengetahui kondisi awal siswa. Sebelum penggunaan alat peraga dan pretest siswa sudah mendapatkan materi vektor mulai dari pengertian vektor, cara penulisan, cara penggambaran, penjumlahan, pengurangan, metode ajar

genjang dan metode analisis. Setelah mendapatkan materi siswa diberikan *pretest*. Hasil *pretest* siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada Tabel 7.

**Tabel 7.** Hasil *Pretest* siswa

Data	Eksperimen	Kontrol
Jumlah siswa	36	36
Nilai tertinggi	75	75
Nilai terendah	25	30
<i>Mean</i>	48,06	48,54
Standar deviasi	12,29	11,20

Dari Tabel 7 di atas dapat disimpulkan nilai rata-rata *pretest* kelas eksperimen dan kelas kontrol sebelum diberi perlakuan memiliki nilai yang hampir sama. Hal ini dikarenakan peneliti masih menggunakan metode ceramah dalam penjelasan materi yang disampaikan kepada siswa.

Untuk menunjang pembelajaran yang efektif dan menarik di dalam kelas salah satunya dengan cara menggunakan alat peraga. Pembelajaran menggunakan alat peraga seperti melakukan praktikum, penggunaan alat peraga ini dilakukan di dalam kelas eksperimen yaitu X IPA 3 dan kelas kontrol X IPA 4 yang langsung dipraktikkan langsung oleh siswa secara berkelompok. Jumlah alat peraga yang diberikan adalah sebanyak 4 buah alat peraga resultan gaya untuk kelas eksperimen, sedangkan untuk kelas kontrol diberikan alat peraga vektor vertikal sebanyak 2 buah. Peneliti membentuk siswa menjadi 4 kelompok yang berjumlah 9 siswa.

Setelah pembagian kelompok peneliti memberikan alat dan bahan alat peraga kepada setiap kelompok dan peneliti memberikan bimbingan ataupun arahan kepada siswa sebelum penggunaan alat peraga. Peneliti memberikan siswa waktu untuk membaca Lembar Kerja Siswa (LKS) dan memberikan waktu untuk bertanya sebelum penggunaan alat peraga berlangsung. Peneliti meminta siswa untuk mencatat setiap beban dan setiap

sudut yang terbentuk pada masing-masing beban. Setelah semuanya sudah jelas peneliti memberikan waktu kepada siswa untuk memulai mengambil data, siswa mengambil data lebih dari 5 data, jika pada saat menganalisis data siswa bisa memilih data yang terbaik.

Pada saat praktikum berlangsung untuk kelas eksperimen, peneliti membimbing siswa untuk melakukan praktikum, setiap kelompok melakukan praktikum dengan baik tidak ada kendala. Pada saat pengambilan data ke-3 tampak terlihat siswa mengambil data dengan daerah sudut dan massa beban yang hampir sama hal ini dikarenakan massa yang mereka isi adalah pasir dengan menggunakan waktu lebih lama untuk menunggu beban tersebut terlihat setimbang, kesetimbangan dilihat dari ring yang sudah terikat dengan tali.

Pada saat praktikum di kelas kontrol dikarenakan massa beban yang terbatas dan penggunaan alat peraga yang bergantian dengan kelompok lainnya sehingga membuat siswa mengambil data dengan sudut dan massa beban yang mendekati sama. Pada saat praktikum nampak terlihat siswa bersemangat untuk mendapatkan data dan terlihat tidak ada kesulitan pada setiap kelompok dalam melakukan praktikum.

Setelah siswa mendapatkan data, siswa diminta untuk mengolah data dan menjawab pertanyaan yang ada pada Lembar Kerja Siswa (LKS), lalu dipresentasikan di depan kelas. Kedua kelas diberikan *posttest* untuk mengetahui adanya perbedaan setelah diberikan perlakuan, hasil tersebut dapat dilihat pada Tabel 8.

**Tabel 8.** Hasil *Posttest* Siswa

Data	Eksperimen	Kontrol
Jumlah siswa	36	36
Nilai tertinggi	100	100
Nilai terendah	45	45
<i>Mean</i>	82,2	71,39
Standar deviasi	12,29	11,20

Pada Tabel 8 memperlihatkan hasil dari nilai *posttest* siswa setelah mendapatkan perlakuan, kedua kelas mendapatkan nilai rata-rata yang meningkat dari rata-rata nilai *pretest*. Peningkatan nilai rata-rata tersebut karena adanya perlakuan yang diberikan, perlakuan dengan memberikan alat peraga yang digunakan langsung oleh siswa, yang membuat siswa aktif di dalam kelas, dengan penggunaan alat peraga juga memberikan pengalaman secara nyata kepada siswa yang mampu membangkitkan motivasi siswa untuk belajar, dengan penggunaan alat peraga siswa mampu meningkatkan pemahaman konsep yang diukur dari hasil belajar dan menghasilkan informasi untuk belajar mandiri, hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Hapsoro dan Susanto (2011) dan Sambudi dan Mosik (2009), dengan metode eksperimen mampu meningkatkan hasil kognitif siswa.

Besarnya peningkatan pemahaman konsep siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol diuji dengan menggunakan nilai *pretest* dan nilai *posttest* siswa dapat dilihat pada Tabel 9.

**Tabel 9.** Hasil Uji N-gain

Kelas	Mean <i>pretest</i>	Mean <i>posttest</i>	Gain
Eksperimen	48,06	82,20	0,7
Kontrol	48,54	71,39	0,4

Pada Tabel 9 dapat dilihat peningkatan siswa setelah mendapatkan perlakuan. Peningkatan pemahaman konsep siswa diukur dari hasil *pretest* sampai *posttest* siswa, peningkatan tersebut menghasilkan nilai N-gain 0,7 yang termasuk dalam kategori tinggi yang dihasilkan untuk kelas eksperimen, hasil ini dapat disimpulkan bahwa penggunaan alat peraga secara langsung dan berkelompok di dalam kelas mampu memberikan pemahaman konsep yang baik, hal ini sejalan dengan hasil penelitian Prasetyarini, dkk (2013, 9) bahwa penggunaan alat peraga mampu memberikan

peningkatan pemahaman konsep siswa pada kelas eksperimen. Pernyataan tersebut juga didukung oleh Psycharis (2016).

Peningkatan pemahaman konsep untuk kelas kontrol juga menggunakan nilai siswa dari hasil *pretest* hingga *posttest* siswa, peningkatan tersebut menghasilkan nilai N-gain 0,4 yang termasuk dalam kategori sedang, hasil ini dapat disimpulkan bahwa penggunaan alat peraga secara langsung dan berkelompok mampu memberikan pemahaman konsep.

Penggunaan alat peraga di dalam kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan berkelompok mampu memberikan peningkatan pemahaman konsep siswa dan aktifitas siswa di dalam kelas sehingga memberikan pembelajaran berpengalaman pada siswa yang akan membuat bertahan lama pada ingatan siswa (Jiniati dkk, 2015: 185-192). Tetapi penggunaan alat peraga di dalam kelas yang kurang maksimal dengan membutuhkan waktu yang lama sehingga menyebabkan siswa yang tergesa-gesa dalam pengambilan data dalam praktik sehingga dapat mengganggu pemahaman konsep siswa, hal ini sejalan dengan Deacon & Allysian (2010) yang menggap bahwa praktik yang tergesa-gesa akan mengganggu pemahaman konsep siswa.

Berdasarkan uji hipotesis dengan menggunakan SPSS 22.0 dengan uji *paired sample t-test*, dengan menggunakan nilai *pretest* dan *posttest* kelas eksperimen mendapatkan hasil signifikansi 0,000 yang artinya lebih kecil dari pada 0,05. Maka  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  di terima, dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa alat peraga vektor resultan gaya dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa.

Tanggapan siswa pada penggunaan alat peraga vektor resultan gaya yang digunakan pada kelas eksperimen yang diperoleh dari angket yang sudah diisi oleh siswa. Hasil angket menunjukkan sikap siswa terhadap penggunaan alat peraga vektor yaitu sebesar 71% yang termasuk dalam kategori baik, respon siswa dalam kategori sikap ini menunjukkan bahwa



penggunaan alat peraga vektor dapat diterima oleh siswa. Untuk hasil angket pada kategori minat yaitu sebesar 70,48% yang termasuk dalam kategori tinggi, penggunaan alat peraga di dalam kelas mampu memberikan minat siswa yang tinggi untuk melaksanakan pembelajaran dengan penggunaan alat peraga. Sedangkan hasil angket pada kategori ketertarikan yaitu sebesar 71,70% termasuk dalam kategori tinggi, penggunaan alat peraga mampu memberikan daya tarik siswa dalam pembelajaran di dalam kelas sehingga dapat memudahkan siswa dalam memecahkan sebuah persoalan (Alvian, dkk 2017). Hal ini juga sejalan dengan Holubova (2015) Siswa dapat termotivasi dalam pembelajaran fisika dengan mendapatkan sebuah pengalaman, penerapan ilmu pengetahuan alam dalam kehidupan sehari-hari serta menggunakan sebuah media

pembelajaran dengan menggunakan teknologi yang modern.

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini, maka penelitian ini dapat disimpulkan bahwa uji kelayakan alat peraga vektor resultan gaya menghasilkan presentase 98,61% yang termasuk kedalam kategori sangat layak untuk digunakan, Penggunaan alat peraga vektor resultan gaya dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa, peningkatan tersebut sebesar 0,7 yang termasuk kedalam kategori tinggi. Respon siswa terhadap penggunaan alat peraga vektor resultan gaya mendapatkan rata-rata presentase 71,06% yang termasuk kedalam kategori tinggi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alvian., Agus, Y & Bambang, S. 2017. Desain Alat Peraga *Digital Image Creator for Optical Microscope* (DIGICOM) dalam Pembelajaran IPA untuk Menumbuhkan Motivasi Belajar Siswa. *Unnes Physics Education Journal*. 6(2): 33-37
- Deacon, C & Allysan, H. 2010. Student Perception of the Value of Physics Laboratories. *International Journal of Science Education*. 3(7): 943-977
- Halubova, R. 2015. How to Motivate our Students to Study Physics. *Universal Journal of Education Research*. 3(10): 727-734
- Handhika, J., Erawan, K & Ahwan. 2016. Peningkatan Hasil Belajar Mahasiswa Pokok Bahasan Analisis Vektor Melalui Inkuiri Terbimbing. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Keilmuan*. 2(1): 12-15
- Hasbi, M. 2012. Pengaruh Kemampuan Trigonometri Terhadap Kemampuan Fisika Dikaitkan Dengan Gaya Kognitif Mahasiswa Program Studi Pendidikan Fisika FKIP Universitas Tadulako. *Jurnal Pendidikan Matematika*. 1(1): 64-67
- Hapsoro. C. A & H. Susanto. 2011. Penerapan Pembelajaran Problem Based Instruction Berbantuan Alat Peraga Pada Materi Cahaya di SMP. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*. 7(1): 29-32
- Irsyadsyah, M & Prabowo. 2015. Pengembangan Alat Peraga Resultan Gaya Sebagai Media Pembelajaran Fisika Materi Pokok Kesetimbangan Partikel. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika*. 4(2): 45-49
- Jiniati, B. E., Hairunnisyah, S., Nyoman, S. P. V. 2015. Implementasi Model Problem Based Learning Berbantuan Alat Peraga untuk Meningkatkan Aktivitas dan Hasil Belajar Fisika Siswa Kelas VIII SMP Negeri 22 Mataram Tahun Pelajaran 2014/2015. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*. 1(3): 185-192
- Macleod, K., Antigonish & Nova, S. 2013. Physics Education and STSE: Perspectives from the Literature. *European Journal of Physics Education*. 4(4): 1-12
- Muenploy, W. 2015. Study of the Vector Product Using Three Dimentions Vector Card of Engineering in Pathumwan Instute of Tecnology. *Journal of Physics*. 622(1): 1-8

- Okono, E. O., Linet, P. S & Fredrick, M.A. 2015. Experimental Approach as a Methodology in Teaching Physics in Secondary Schools. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*. 5(6):458
- Pramesty, R. I & Prabowo. 2012. Pengembangan Alat Peraga Kit Fluida Statis Sebagai Media Pembelajaran Pada Sub Materi Fluida Statis di Kelas XI IPA SMA Negeri 1 Mojosari, Mojokerto. *Jurnal Pendidikan Fisika*. 2(3): 70-74
- Psycharis, S. 2016. Inquiry Based-Computation Experiment, Acquisition of Threshold Concepts, and Argumentation in Science and Mathematics Education. *Education Technology & Society*. 19(3): 282-293
- Sambudi. A & Mosik. 2009. Penggunaan Alat Peraga Papan Optik Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Pemantulan Cahaya Pada Siswa Kelas VII. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*. 5(1): 31-36
- Sarwi & S. Khanafiyah. 2010. Pengembangan Keterampilan Kerja Ilmiah Mahasiswa Calon Guru Fisika Melalui Eksperimen Gelombang Open-Inquiry. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*. 6(2): 115-122
- Sugiyono. 2015. *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R & D)*. Bandung: Alfabeta.
- Sundayana, R. 2015. *Statistik Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta. 145-151
- Widyatmoko, A. & S. D. Pamelasari. 2012. Pembelajaran Berbasis Proyek untuk Mengembangkan Alat Peraga IPA dengan Memanfaatkan Bahan Bekas Pakai. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*. 1(1): 52
- Widayanti & Yuberti. 2018. Pengembangan Alat Pratikum Sederhana Sebagai Media Pratikum Mahasiswa. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika dan Riset Ilmiah*. 2(1): 21-27
- Wutchana, U., Karnpitcha, B & Narumon, E. 2015. Teaching Basic Vector Concepts: A Worksheet for the Recovery of Students' Vector Understanding. *Eurasian Journal of Physics and Chemistry Education*. 7(1): 18-28