

## PENGEMBANGAN ALAT PERAGA RESULTAN GAYA SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN FISIKA MATERI POKOK KESETIMBANGAN PARTIKEL

Muh Irsyadsyah, Prabowo

Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya  
E-mail: [irsyadsyah@gmail.com](mailto:irsyadsyah@gmail.com)

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan hasil pengembangan alat peraga resultan gaya sebagai media pembelajaran fisika materi pokok kesetimbangan partikel. Tujuan khusus penelitian ini untuk mendeskripsikan kelayakan alat peraga, hasil belajar siswa setelah menggunakan alat peraga, dan respon siswa terhadap penggunaan alat peraga. Alat peraga yang dikembangkan ini merupakan alat yang mampu membangun pemahaman siswa terhadap materi kesetimbangan partikel. Pada alat peraga resultan gaya ini terdiri dari meja busur, katrol, cincin, tali, beban yang bisa dimanipulasi, dan timbangan digital. Berdasarkan percobaan tersebut, akan diperoleh data yang menyatakan persamaan untuk kesetimbangan suatu benda. Penelitian ini dilaksanakan terhadap 15 siswa kelas XI SMA Negeri Kesamben yang direplikasi sebanyak 3 kali. Sesuai dengan hasil validasi kepada 2 dosen dan 1 orang guru fisika, didapatkan kelayakan alat peraga sebesar 88,33% dan kelayakan LKS sebesar 84,67%, keduanya tergolong dalam kriteria sangat baik. Hasil uji coba pada 3 kelas diperoleh hasil belajar siswa pada tiga kelas sebesar 83,78; 82,22; dan 81,67 dengan nilai gain ternormalisasi sebesar 0,31 yang masuk klasifikasi sedang. Respon siswa yang diperoleh dari angket menunjukkan persentase sebesar 81,67% yang tergolong dalam kriteria sangat positif.

**Kata Kunci:** Alat peraga, resultan gaya, kesetimbangan, pembelajaran fisika

### Abstract

This research aimed to describe the result of force resultant modeling tool development as physics learning medium in the basic material particle equilibrium. The special purposes of this research are to describe the modeling tool's worthiness, the student's learning results after using the modeling tool, and the student's responses towards the using of the modeling tool. The modeling tool developed in this research is able to build the student's understanding towards particle equilibrium as the material. This force resultant modeling tool consist of an arch desk, a tackle, a ring, a rope, load that can be manipulated and digital scales. Based on the trial, it will be acquired some data mentioning the equality for an object's equilibrium. This research is done towards 15 students of the eleventh graders at Kesamben Senior High School (State School) which is replicated for 3 times. In accordance with the validity result towards 2 physics lectures and one physics teacher, it is acquired 88,33% for the modeling tool's worthiness, and 84,67% for the worthiness of student's working sheet, both of them belong to very good criteria. The trial result acquired from 3 classes as the student's learning results are 83,78; 82,22; and 81,67, the normalized gain value of 0.31 which is classed as moderate. The student's responses acquired from the questionnaire show the percentage of 81,67% which is included in a very positive criteria.

**Keywords:** Modeling tool, force resultant, equilibrium, physics learning

### PENDAHULUAN

Mencerdaskan kehidupan bangsa merupakan salah satu cita-cita nasional Indonesia merdeka sejak tahun 1945. Hal ini dapat dilihat dalam pembukaan Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia pada alinea ke 4 (empat) yang berbunyi "...mencerdaskan kehidupan bangsa dan ikut melaksanakan ketertiban dunia...".

Cita-cita mulia tersebut kini diamanahkan kepada seluruh elemen bangsa khususnya pada Dinas Pendidikan. Dalam perjalanannya demi mencapai cita-cita nasional Indonesia merdeka sejak tahun 1945, kurikulum

pendidikan nasional telah mengalami perkembangan, yaitu pada tahun 1947, 1952, 1964, 1968, 1975, 1984, 1994, 2004 atau biasa disebut KBK, 2006 atau biasa disebut KTSP, dan sekarang kurikulum 2013 (Yuniarto, 2011)

Model pembelajaran yang biasa digunakan di dalam kelas yaitu *Direct Instruction* (Pengajaran Langsung). Pada model ini, siswa akan belajar mengenai pengetahuan deklaratif dan prosedural suatu hal, seperti yang dikemukakan oleh Nur (2000:4),

Pengetahuan deklaratif (dapat diungkapkan dengan kata-kata) adalah pengetahuan tentang sesuatu, sedangkan

pengetahuan prosedural adalah pengetahuan tentang bagaimana melakukan sesuatu.

Dengan kedua pengetahuan tersebut, pemahaman yang dibentuk siswa akan lebih baik. Dalam hal ini keterampilan proses siswa juga dibutuhkan guna meningkatkan kemampuan siswa untuk menemukan sendiri. Salah satu mata pelajaran yang membutuhkan keterampilan proses adalah pelajaran fisika. Hal ini sesuai dengan pernyataan yang dikemukakan (Nur, 2014) bahwa proses atau prosedur penggalian konsep fisika dapat dibangun melalui kegiatan laboratorium seperti melakukan suatu praktikum.

Fisika bukan hanya pelajaran di atas kertas, di mana selama ini yang menjadi masalah adalah perhitungan secara matematis saja. Namun fisika sesungguhnya suatu ilmu yang didukung dengan bantuan perhitungan, atau dengan kata lain perhitungan hanyalah alat untuk memahami fisika.

Berdasarkan wawancara awal pada salah satu guru fisika di SMA Negeri Kesamben, menyebutkan bahwa dalam pembelajaran fisika memang sudah menggunakan kurikulum yang terbaru tetapi dalam penerapannya masih mengalami kesulitan dalam menumbuhkan keaktifan dan pemahaman proses secara runtut dari siswa, hal ini salah satunya disebabkan di sekolah tersebut pembelajaran fisika jarang mengimplementasikan keterampilan proses seperti melakukan kegiatan laboratorium.

Kejadian tersebut memang sangat dimungkinkan terjadi, dikarenakan banyak materi-materi fisika yang sifatnya abstrak. Salah satu contohnya pada materi mekanika, dalam aplikasi hukum Newton tentang kesetimbangan partikel. Pada materi pokok kesetimbangan partikel, siswa dituntut untuk memahami kejadian abstrak yang tak bisa dilihat oleh mata, siswa hanya membayangkan dengan sajian gambar-gambar dan perhitungan rumus saja, sehingga hal ini membuat pemahaman siswa akan materi tersebut kurang mendalam.

Untuk memahami fisika tak cukup digunakan buku saja, melainkan juga membutuhkan suatu media seperti alat peraga untuk membantu menciptakan proses belajar mengajar yang efektif, hal ini sesuai dengan pernyataan yang dikemukakan oleh Sudjana (2013:99). Alat peraga ditujukan supaya siswa mampu memahami suatu materi yang bersifat abstrak, sehingga pemahaman siswa akan suatu materi menjadi baik.

Berdasarkan hasil wawancara tersebut, peneliti berusaha mengembangkan suatu alat yang bisa meningkatkan pemahaman siswa pada aplikasi hukum Newton yaitu tentang kesetimbangan partikel. Di sekolah, materi ini berada pada kelas XI semester 2. Peneliti akan mengembangkan alat peraga, di mana alat peraga yang pada umumnya ada di sekolah pada materi pokok kesetimbangan partikel belum tersedia. Alat yang akan

dikembangkan peneliti berupa meja yang terdapat 3 buah katrol yang digantungkan beban, serta terdapat timbangan digital untuk memudahkan siswa dalam penggunaan alat. Alat ini digunakan siswa untuk membangun pemahaman melalui pengalaman secara langsung dan menyenangkan pada kegiatan praktikum.

Dari uraian tersebut, maka digunakan Alat Peraga Resultan Gaya untuk menunjang pembelajaran siswa pada materi pokok kesetimbangan partikel. Dari latar belakang di atas dapat dibuat rumusan masalah umum yaitu "Bagaimana hasil pengembangan alat peraga resultan gaya sebagai media pembelajaran fisika materi pokok kesetimbangan partikel?". Dalam pelaksanaannya terbagi menjadi sub rumusan masalah antara lain bagaimana kelayakan alat peraga, bagaimana hasil belajar siswa setelah melakukan pembelajaran dengan menggunakan alat peraga, dan bagaimana respons siswa setelah menggunakan alat peraga.

## METODE

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian pengembangan. Menurut Gay dalam Syahidah (2012:3) penelitian pengembangan merupakan suatu usaha untuk mengembangkan suatu produk yang efektif untuk digunakan sekolah, dan bukan untuk menguji teori. Rancangan penelitiannya sebagai berikut:

1. Pemeriksaan Pendahuluan (Preliminary Investigation)
2. Penyesuaian Teoritis (Theoretical Embedding)
3. Uji Empiris (*Empirical Testing*)
4. Proses dan Hasil Dokumentasi, Analisis dan Refleksi (Documentation, Analysis, and Reflection on Process and Outcome)

Sasaran penelitian ini adalah kelayakan alat peraga yang dikembangkan yaitu alat peraga resultan gaya pada materi pokok kesetimbangan partikel dengan 15 siswa kelas XI yang direplikasi sebanyak 3 kali.

Sumber data dari penelitian ini diperoleh dari validator dan siswa. Validator terdiri dari 2 dosen fisika dan 1 guru fisika, data dari validator berupa hasil validasi alat dan LKS. Data dari siswa berupa hasil belajar siswa serta angket respon siswa.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada tahap awal yaitu melakukan validasi terhadap alat peraga yang dikembangkan. Kelayakan alat peraga resultan gaya diperoleh berdasarkan validasi kelayakan alat peraga oleh 2 dosen ahli dan 1 guru fisika SMA Negeri Kesamben. Validasi ini dimaksudkan untuk mengetahui kelayakan alat peraga yang telah dikembangkan. Berdasarkan skor yang diperoleh masing-masing validator pada setiap aspek penilaian, besarnya persentase kelayakan alat yaitu sebesar 88,33% dengan

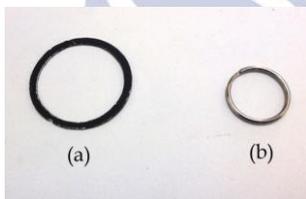
kriteria sangat baik. Berikut akan disajikan gambar alat peraga yang telah dikembangkan:



Gambar 1. Alat Peraga Resultan Gaya

Alat peraga resultan gaya ini melalui beberapa revisi sesuai saran validator. Saran yang telah diberikan antara lain:

1. Memperkecil ukuran lingkaran cincin, karena berpengaruh terhadap hasil data. Sebelumnya ukuran cincin sesuai pada gambar (a) dan setelah direvisi menggunakan cincin pada gambar (b)



Gambar 2. Cincin (a) sebelum revisi, (b) setelah revisi

2. Memperkecil ukuran beban yang semula menggunakan beban pada gambar 3. kemudian menggunakan beban pada gambar 4. dikarenakan juga berpengaruh terhadap percobaan yang dilakukan.



Gambar 3. Beban sebelum revisi



Gambar 4. Beban setelah revisi

3. Menambahkan jarum penunjuk kecil untuk menunjukkan sudut pada batang katrol yang menempel di meja busur, sesuai pada gambar 5 berikut.



Gambar 5. Jarum penunjuk pada meja busur

Berdasarkan hasil pengembangan alat peraga resultan gaya yang telah dibuat memiliki kelemahan dan kelebihan yaitu:

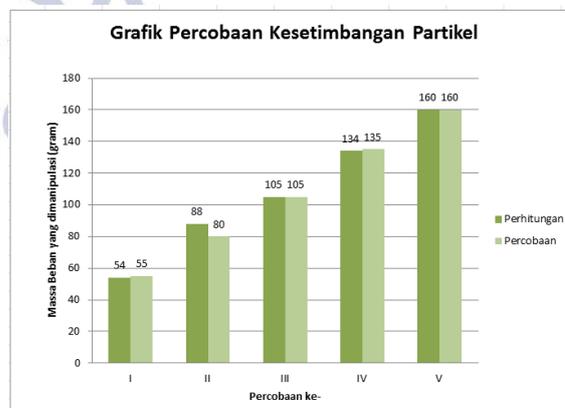
Kelemahan:

- Posisi tali terlalu tinggi dengan meja busur, sehingga dikhawatirkan terjadi kesalahan paralaks.
- Beban yang digunakan per katrol maksimal sekitar 125 gram

Kelebihan:

- Alat ini bisa digunakan tidak hanya pada satu jenis percobaan, bisa dibuat jenis percobaan lainnya (memanipulasi variabel lainnya).
- Dapat mengukur massa secara cepat dan tepat.
- Rancangannya yang kokoh sehingga mempermudah dalam percobaan.
- Biaya pembuatan alat peraga terjangkau.

Selanjutnya untuk hasil percobaan dari alat ini bisa dilihat dari grafik berikut:

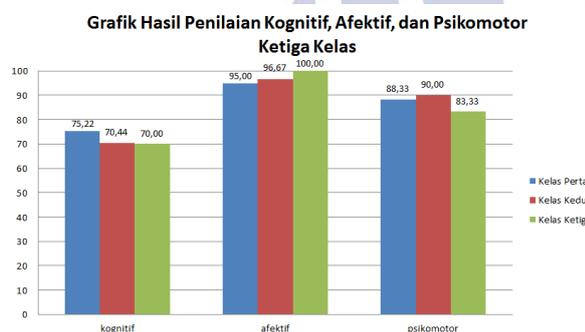


Grafik 1. Hasil Percobaan Menggunakan Alat Peraga Resultan Gaya

Bisa dilihat dari grafik di atas bahwa percobaan dilakukan sebanyak 5 kali dengan manipulasi massa beban, pada

percobaan pertama, massa benda sesuai percobaan sebesar 55 gram, dan secara perhitungan sebesar 54 gram. Terdapat selisih yang relatif kecil. Pada percobaan kedua massa benda sesuai percobaan sebesar 80 gram, dan secara perhitungan sebesar 88 gram. Pada percobaan ketiga massa benda sesuai percobaan sebesar 105 gram, dan secara perhitungan sebesar 105 gram, didapatkan hasil yang sama persis antara percobaan dan perhitungan, ini juga dialami pada percobaan kelima yang menunjukkan angka yang sama antara percobaan dan perhitungan yaitu 160 gram. Hal ini menunjukkan bahwa alat peraga resultan memiliki ketelitian yang baik.

Untuk hasil belajar siswa menggunakan tiga kelas, dengan masing-masing kelas terdiri dari 15 siswa. Ketiga kelas tersebut diberikan *treatment* yang sama yaitu menggunakan alat peraga resultan gaya. Penilaian yang dilakukan terdiri dari 3 macam aspek penilaian, yaitu kognitif, afektif, dan psikomotor. Berikut grafik hasil penilaian ketiga aspek pada ketiga kelas.



Grafik 2. Hasil Penilaian Kognitif, Afektif, dan Psikomotor Ketiga Kelas

#### Aspek Kognitif

Hasil dari aspek kognitif diperoleh dari tes yang dilakukan di akhir pembelajaran. Dari ketiga kelas yang melaksanakan pembelajaran. Bisa dilihat bahwa kelas pertama memperoleh nilai rata-rata kognitif tertinggi dibandingkan dengan kelas kedua dan ketiga. Kelas pertama mendapat nilai rata-rata kognitif sebesar 75,22. Sedangkan dua kelas lainnya mendapatkan nilai 70,44 dan 70,00. Jika dilihat, selisih nilainya tidak terlalu jauh. Menurut Sugiyono (2010), rentang ketiga nilai tersebut termasuk dalam kriteria Baik.

#### Aspek Afektif

Penilaian pada aspek afektif dilakukan melalui pengamatan aktivitas siswa selama proses pembelajaran, terutama terkait ketepatan siswa dalam pengumpulan tugas. Dari gambar 4.7. bisa dilihat nilai rata-rata afektif pada ketiga kelas. Nilai tertinggi diperoleh pada kelas ketiga yaitu mencapai 100,00. Sedangkan dua kelas lainnya memperoleh 95,00 dan 96,67.

Kelas ketiga memperoleh yang baik karena kelas tersebut memang kondusif dalam mengikuti

pembelajaran. Pengumpulan tugasnya pun tepat waktu. Menurut Sugiyono (2010), rentang ketiga nilai tersebut termasuk dalam kriteria Sangat Baik.

#### Aspek Psikomotor

Pada penilaian psikomotor, kelas kedua mendapat rata-rata 90,00. Dua kelas lainnya mendapat 88,33 dan 83,33. Tergolong dalam kriteria Sangat Baik. Kelas kedua memperoleh nilai rata-rata paling tinggi pada penilaian psikomotor karena melaksanakan percobaan menggunakan alat peraga resultan gaya ini dengan baik.

Dari ketiga aspek tersebut, diperoleh hasil belajar dari siswa dengan menggunakan rumus 50% nilai kognitif, 30% nilai afektif, dan 20% nilai psikomotor. Berikut ini hasil belajar dari ketiga kelas.



Grafik 3. Hasil Belajar ketiga kelas

Rumusan masalah ketiga pada penelitian ini yaitu tentang respon siswa terhadap penggunaan alat peraga resultan gaya. Diperoleh rata-rata persentase 81,67%. Menurut Sugiyono (2010) persentase yang didapatkan kemudian diinterpretasikan ke dalam kriteria persentase menurut skala Likert, di mana nilai 81,67% tergolong dalam kriteria sangat positif. Sehingga, alat peraga resultan gaya ini mendapat respon sangat positif dari siswa.

#### PENUTUP Simpulan

Secara umum dapat disimpulkan bahwa hasil pengembangan alat peraga resultan gaya layak digunakan untuk menunjang pembelajaran fisika pada materi kesetimbangan partikel. Simpulan tersebut dapat dijabarkan yaitu alat peraga resultan gaya yang dikembangkan memiliki persentase kelayakan sebesar 88,33%, serta LKS sebesar 84,67%. Keduanya dalam kriteria sangat baik. Hal ini menunjukkan bahwa berdasarkan validitas kelayakan alat peraga resultan gaya dinyatakan layak digunakan. Berdasarkan hasil analisis uji coba yang direplikasi tiga kali terhadap siswa SMA Negeri Kesamben, di dapatkan hasil belajar pada tiga

kelas sebesar 83,78; 82,22; dan 81,67, dengan nilai gain ternormalisasi sebesar 0,31 yang masuk klasifikasi sedang. Selanjutnya alat ini dapat meningkatkan aspek afektif siswa yang cukup tinggi dengan rata-rata nilai afektif ketiga kelas sebesar 97,22. Respon siswa yang diperoleh dari angket menunjukkan persentase sebesar 81,67% tergolong dalam kriteria sangat positif. Sehingga, alat peraga resultan gaya ini mendapat respon sangat positif dari siswa.

### **Saran**

Alat peraga resultan gaya dapat digunakan sebagai alat praktikum alternatif pada pembelajaran, namun perlu mengkondisikan siswa ketika mengajar cara penggunaannya supaya siswa dapat menggunakan dengan baik, dan pada alat peraga resultan gaya terdapat beberapa kelemahan salah satunya pada tali. Diperlukan modifikasi lebih lanjut supaya posisi tali hampir bersentuhan dengan meja, supaya mengurangi kesalahan paralaks dalam percobaan.

### **UCAPAN TERIMA KASIH**

Penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada pembimbing, biro skripsi, siswa SMAN Kesamben Jombang, Universitas Negeri Surabaya, dan seluruh pihak yang telah membantu sehingga penelitian ini dapat selesai.

### **DAFTAR PUSTAKA**

Jurnal ini tidak terlepas dari penulisan skripsi yang berjudul: "Pengembangan Alat Peraga Resultan Gaya sebagai Media Pembelajaran Fisika Materi Pokok Keseimbangan Partikel" oleh Muh Irsyadsyah (2015). Referensi yang digunakan dalam artikel ini antara lain sebagai berikut:

Nur, Mohamad. 2000. *Pengajaran Langsung*. Surabaya: UNESA-UNIVERSITY PRESS

Sudjana, Nana. 2013. *Dasar-Dasar Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Sinar Baru Algesindo.

Sugiyono. 2010. *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*. Bandung: Alfabeta.

Syahidah, N. Farida. 2012. *Penelitian Pengembangan*. Palembang: Universitas Sriwijaya.

Yuniarto, Saiful R. 2011. Kurikulum, (Online), (<http://www.saifulwhn.lecture.ub.ac.id/files/2011/11/KURIKULUM.pdf>, diakses 19 Nopember 2014).