

## Rancang Bangun Alat Peraga *Force Table* Sederhana untuk Penjumlahan Gaya dalam Menunjang Pembelajaran Fisika pada Materi Penjumlahan Vektor

Rahayuningtyas and Imam Sucahyo

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

Email: [rahayuningtyasrahayuningtyas@mhs.unesa.ac.id](mailto:rahayuningtyasrahayuningtyas@mhs.unesa.ac.id)

### Abstract

This study aims to analyze the feasibility of a simple force table prop. The feasibility of a simple force table prop can be declared feasible can be assessed from the value of validity, practicality, and effectiveness of a simple force table props. The procedure of this study uses part of the 4D method developed by S. Thiagarajan (1974) which includes Define (Designing) and Design (Planning). Sources of data from this study were obtained from validators and class X students of Al-Azhar Menganti Gresik High School as many as 25 students. Based on the analysis of the data obtained, the value of the conceptual validity of simple force table props on vector addition material obtains a validity value of 88% of three validators which is included in the very good / very feasible category to use. The results of the questionnaire responses of students were 86% which were included in the very positive. Thus it can be concluded that the simple force table props that are developed meet the conceptual eligibility requirements to support physics learning in vector addition material.

**Keywords:** Props, Force Table, Validity, Student Response

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kelayakan alat peraga *force table* sederhana. Kelayakan alat peraga *force table* sederhana dapat dinyatakan layak dapat dinilai dari nilai validitas, kepraktisan, dan keefektifitas alat peraga *force table* sederhana. Prosedur penelitian ini menggunakan sebagian metode 4D yang dikembangkan oleh S. Thiagarajan (1974) yang meliputi *Define* (Pendefinisian) dan *Design* (Perencanaan). Sumber data dari penelitian ini diperoleh dari validator dan peserta didik kelas X SMA Al-Azhar Menganti Gresik sebanyak 25 peserta didik. Berdasarkan analisis data yang diperoleh, nilai validitas alat peraga *force table* sederhana pada materi penjumlahan vektor mendapatkan nilai validitas konseptual yaitu 88% dari tiga validator yang termasuk dalam kategori sangat baik/sangat layak untuk digunakan. Hasil angket respon peserta didik yaitu 86% yang termasuk dalam kategori sangat positif. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa alat peraga *force table* sederhana yang dikembangkan memenuhi syarat kelayakan secara konseptual untuk menunjang pembelajaran fisika pada materi penjumlahan vektor.

**Kata kunci :** Alat Peraga, *Force Table*, Validitas, Respon Siswa

### PENDAHULUAN

Fisika sebagai bagian dari ilmu sains yang mempelajari fenomena alam tentunya dekat dengan kehidupan. Gejala alam secara keseluruhan yang mempelajari materi, energi, dan fenomena atau kejadian alam, baik bersifat mikroskopis maupun mikroskopis yang berkaitan dengan perubahan zat atau energi ini merupakan pengertian menurut Sumarsono (2009:2). Fisika memiliki peranan penting dalam berbagai aspek kehidupan, di antaranya menjadi dasar dari berbagai macam pengembangan ilmu dan teknologi. Belajar fisika

dapat melatih kemampuan untuk berpikir, bekerja, dan bersikap ilmiah serta berkomunikasi sebagai beberapa aspek penting kecakapan hidup di era globalisasi ini.

Sistem pendidikan di Indonesia terus berkembang, diikuti dengan perubahan kurikulum beberapa kali untuk menuntut kegiatan pembelajaran selalu berinovasi. Perubahan tersebut tidak menyebabkan perubahan struktur dalam keilmuan, pola pikir, dan hakekat fisika kecuali pertumbuhan dan perkembangan ilmu fisika. Fisika sebagai ilmu yang bersifat empirik, sehingga pembelajaran fisika sebaiknya melibatkan pengamatan

seperti gejala atau fenomena yang saling berkaitan dengan materi pembelajaran fisika yang akan diberikan (Sutrisno, 2015:2).

Dalam dunia pendidikan, fisika menjadi salah satu mata pelajaran di SMA yang bertujuan untuk meningkatkan kemampuan peserta didik dalam menguasai konsep, menganalisis gejala fisis, serta untuk menumbuhkan sikap ilmiah peserta didik (Depdiknas 2003, dalam Syahra dkk). Tujuan tersebut dapat tercapai apabila pada proses pembelajaran di kelas guru dan peserta didik terlibat secara aktif. Guru sebagai tenaga pengajar diharapkan mampu memberikan kegiatan pembelajaran yang bermakna dan inovatif dengan menerapkan metode pembelajaran yang menarik minat peserta didik untuk belajar.

Berdasarkan pengalaman mengajar dan observasi di SMA Al-Azhar Menganti, kegiatan membahas fenomena di awal pembelajaran sebagai motivasi jarang dilakukan karena fenomena yang dibutuhkan tidak dapat diperoleh di sekitar kelas secara langsung. Kegiatan praktikum pun mengalami beberapa kendala di antaranya keterbatasan waktu, alat percobaan, dan laboratorium. Berdasarkan kendala tersebut, dibutuhkan media untuk menampilkan fenomena terkait materi yang diajarkan atau alat peraga yang efektif yang dapat dibawa di ruang kelas, meningkatkan kreativitas guru dan minat belajar peserta didik dalam rangka untuk meragamkan sumber belajar agar peserta didik dapat membangun pengetahuan dan keterampilan dan juga sikap yang sesuai dengan kompetensi.

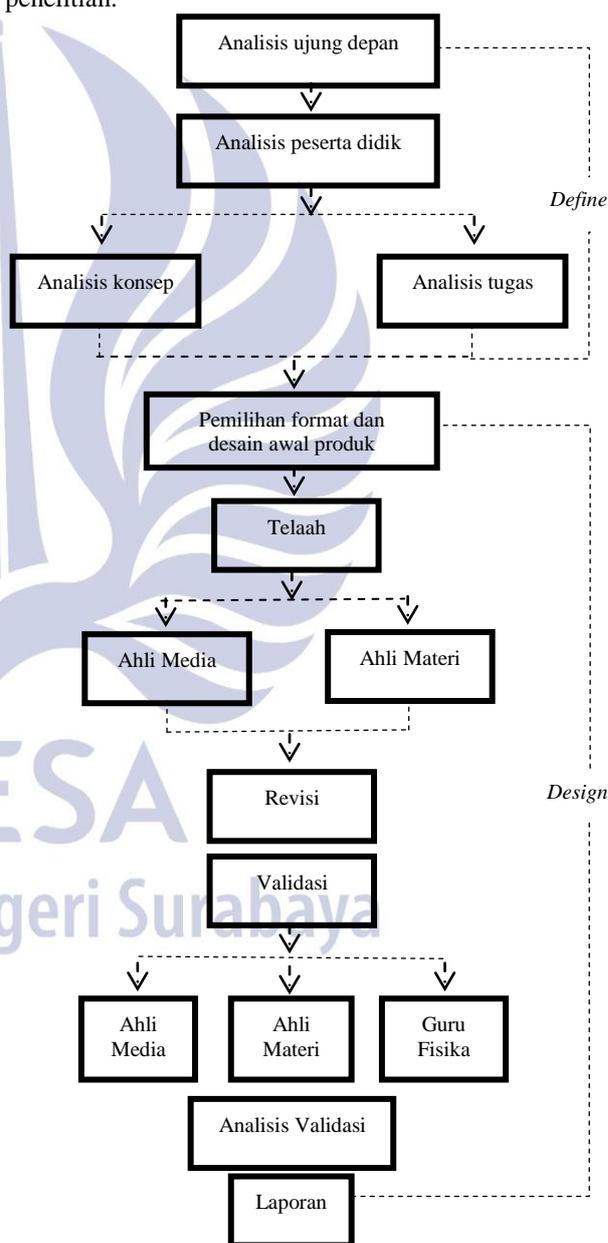
Fungsi alat peraga adalah sebagai melengkapi berbagai peralatan yang dibutuhkan dalam pembelajaran. Alat-alat peraga sangat dibutuhkan karena kurangnya alat peraga yang sudah ada dan beredar. Oleh sebab itu, pengembang pembelajaran fisika perlu mengembangkan alat peraga untuk menunjang pembelajaran fisika sesuai dengan perencanaan masing-masing. Pengembangan alat peraga untuk pembelajaran fisika disini adalah cipta, rasa dan karsa guru yang terkait untuk menghasilkan alat peraga yang dibutuhkan di dalam pembelajaran yang dikembangkan dan akan dilakukan. Kegiatan dalam pengembangan alat fisika di antaranya adalah duplikasi, modifikasi dan pembuatan. (Sutrisno, 2015:6)

Untuk menambah wawasan peserta didik terkait fenomena lain benda yang mengalami kesetimbangan partikel dalam prinsip penjumlahan vektor dan menambah pengalaman peserta didik dalam melakukan percobaan, maka penulis mengusulkan pengembangan alat peraga terkait penjumlahan vektor dan melakukan penelitian berjudul “Rancang Bangun Alat Peraga *Force Table* Sederhana untuk Penjumlahan Gaya dalam

Menunjang Kegiatan Pembelajaran Fisika pada Materi Penjumlahan Vektor”.

#### METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan sebagian metode 4D yang dikembangkan oleh S. Thiagarajan (1974) yang meliputi *Define* (Pendefinisian), *Design* (Perencanaan), *Develop* (Pengembangan), dan *Disseminate* (Penyebaran). Pada penelitian ini, hanya dilakukan tahap *Define* (Pendefinisian) dan *Design* (Perencanaan). Tahap *Develop* (Pengembangan) dan *Disseminate* (Penyebaran) tidak dilakukan karena keterbatasan waktu dan biaya penelitian.



Gambar 1 Kerangka Rancangan Penelitian Rancang Bangun Alat Peraga *Force Table* Sederhana (yang diadaptasi dari (Thiagarajan, Semmel, dan Semmel, 1974:6)

Metode analisis data yang digunakan pada penelitian ini adalah metode deskriptif kuantitatif sebagai berikut:

1. Kelayakan alat peraga

Validasi dilakukan oleh dosen dan guru yang memberikan penilaian berdasarkan beberapa indikator kelayakan yang telah dibuat meliputi aspek kesesuaian materi, aspek kemampuan menumbuhkan rasa ingin tahu peserta didik, aspek pengoperasian. Pada analisis ini digunakan skala *Likert* karena skala ini untuk mengukur sikap, pendapat, dan persepsi seseorang terhadap suatu fenomena (Sugiyono, 2011:93). Dinilai dengan skor 1 sampai dengan 4 menggunakan skala *Likert* dan kategori angka sebagai berikut:

**Tabel 1** Skala *Likert*

Skala	Kriteria
4	Sangat baik
3	Baik
2	Tidak baik
1	Sangat tidak baik

Dengan aturan penskoran sebagai berikut:

$$\text{presentase} = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimum}} \times 100\%$$

untuk kriteria tingkat kelayakan rata-rata dari alat yang dikembangkan adalah sebagai berikut:

**Tabel 2** Persentase Penilaian Kelayakan Alat Peraga

Presentase	Kriteria
0% - 20%	Sangat kurang
21% - 40%	Kurang
41% - 60%	Cukup
61% - 80%	Baik/layak
81% - 100%	Sangat baik/sangat layak

2. Respon peserta didik

Hasil respons peserta didik didapatkan dari pembagian angket kepada peserta didik setelah mengikuti percobaan menggunakan alat peraga model *Force Table* sederhana. Berikut ini adalah skala yang digunakan dalam analisis angket respons peserta didik berdasarkan skala *Guttman*

untuk mendapatkan jawaban yang tegas pada suatu bentuk permasalahan (Sugiyono, 2011: 96).

**Tabel 3** Skala *Guttman*

Jawaban	Nilai/Skor
Ya	1
Tidak	0

Dengan persentase hasil respons setiap peserta didik dihitung menggunakan persamaan berikut:

$$\text{presentase} = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimum}} \times 100\%$$

Data dari hasil persentase setiap peserta didik tersebut kemudian diperoleh rata-rata persentase dari keseluruhan peserta didik yang dirumuskan:

$$\text{presentase total} = \frac{\text{jumlah presentase total tiap siswa}}{\text{jumlah siswa}} \times 100\%$$

**Tabel 4** Kriteria Interpretasi Skor

Presentase	Kriteria
0% - 25%	Sangat Negatif
26% - 50%	Negatif
51% - 75%	Positif
76% - 100%	Sangat positif

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

1. Alat Peraga *Force Table* Sederhana yang telah dikembangkan



**Gambar 2** Tampak atas alat peraga *Force Table* sederhana



**Gambar 3 dan 4** Tampak atas-samping alat peraga *Force Table* sederhana

Alat peraga Force Table sederhana ini ditunjukkan kepada 3 validator untuk divalidasi dan 25 peserta didik kelas X SMA Al-Azhar untuk kemudian dikomentari dalam lembar angket respon peserta didik. Alat ini menggunakan prinsip aturan sinus untuk sudut yang diapit oleh dua vektor,

$$\frac{R}{\sin \theta} = \frac{A}{\sin \alpha} = \frac{B}{\sin \beta}$$

2. Hasil validasi konseptual alat peraga Validasi secara konseptual dilakukan oleh 3 pakar ahli materi dan ahli media. Dari ketiga validator diambil modus penilaian yang terbanyak dan kemudian dirata-rata untuk mendapatkan presentase hasil validasinya. Didapatkan hasil validasi secara konseptual untuk alat peraga Force Table sederhana yakni sebesar 88%, yang dapat dijelaskan sebagai sangat baik/sangat layak untuk digunakan.
3. Pemberian lembar angket respon peserta didik Pemberian lembar angket respon peserta didik bertujuan untuk mengetahui tanggapan peserta didik terhadap alat peraga yang dibuat. Lembar angket ini diberikan setelah peserta didik diberi kesempatan untuk mengamati alat peraga. Semua jawaban 'ya' dari setiap partisipan pengisi lembar angket respon peserta didik dijumlahkan untuk kemudian dihitung persentasenya masing-masing. Kemudian seluruh jawaban 'ya' dari semua partisipan pengisi lembar angket respon peserta didik dijumlahkan untuk menghitung rata-rata presentase jawaban 'ya' dari seluruh partisipan pengisi lembar angket respon peserta didik. Didapatkan total 259 jawaban 'ya' dan rata-rata persentasenya sebesar 86%.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan kelayakan secara konseptual alat peraga Force Table sederhana yang dikembangkan layak untuk digunakan untuk menunjang pembelajaran fisika pada materi penjumlahan vektor namun perlu dilakukan penelitian lebih lanjut ditinjau dari nilai sebagai berikut.

1. Validasi alat peraga Force Table sederhana yang dikembangkan memperoleh presentase sebesar 88%. Nilai presentase tersebut masuk dalam kategori sangat baik.
2. Lembar angket respon peserta didik memperoleh nilai presentase sebesar 86%. Nilai presentase tersebut masuk dalam kategori sangat positif.

Jadi alat peraga Force Table sederhana yang dikembangkan memenuhi syarat kelayakan secara konseptual untuk menunjang pembelajaran fisika pada materi penjumlahan vektor.

## SARAN

Dengan memperhatikan keterangan peneliti pada pembahasan sebelumnya, maka peneliti memberikan saran :

1. Alat peraga Force Table sederhana yang dikembangkan ini perlu diteliti lebih lanjut untuk penggunaannya pada pembelajaran di kelas maupun untuk praktikum sederhana.
2. Alat peraga Force Table sederhana yang dikembangkan ini dapat digunakan sebagai salah satu alternatif untuk media pembelajaran dan membantu pelaksanaan pengamatan fenomena penjumlahan gaya, untuk selanjutnya jumlah alat peraga yang dibuat lebih banyak agar peserta didik tidak menunggu untuk melaksanakan percobaan.

Perlu dikembangkan LKPD yang inovatif sebagai instrumen pelaksanaan pembelajaran yang menggunakan alat peraga Force Table sederhana untuk lebih meningkatkan motivasi belajar peserta didik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas. 2011. *Pedoman Pembuatan Alat Peraga Fisika Untuk SMA*. Jakarta:Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Halliday David, dkk .2010. *Fisika Dasar Edisi 7 Jilid 1*. Jakarta:Erlangga Kemp, Jerold E. 1994. *Proses Perancangan Pengajaran*. Bandung: ITB.
- Irsyadsyah, M. 2015. *Pengembangan alat Peraga Resultan Gaya Sebagai Media Pembelajaran Fisika Materi Pokok Kesetimbangan Partikel*. Skripsi Tidak Diterbitkan. Surabaya : Universitas Negeri Surabaya.
- Musfiqon, HM. 2012. *Pengembangan Media & Sumber Pembelajaran*. Jakarta: PT. Prestasi Pustakarya.
- Prabowo. 2011. *Metodologi Penelitian (Sains dan Pendidikan Sains)*. Surabaya: UNESA University Press.
- Purwanto, Eko Budi. 2010. *Simulasi dan Analisis Uji Fungsional Homing Meteo Payload Roket*

*Kompetisi. Dalam Majalah Sains dan Teknologi Dirgantara*, 3 September. Jakarta.

Rini, Dessy E.P. 2016. *Pengembangan Alat Peraga Rel Osilasi Kelereng untuk Menentukan Percepatan Gravitasi dalam Menunjang Kegiatan Pembelajaran Fisika pada Materi Getaran Harmonis*. Skripsi Tidak Diterbitkan. Surabaya: Universitas Negeri Surabaya.

Sanjaya, Wina. 2013. *Perencanaan & Desain Sistem Pembelajaran*. Jakarta: PT Fajar Interpratama Mandiri.

Sears, Zemansky. 1994. *Fisika untuk Universitas*. Bandung: Bina Cipta.

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

Sugiharti, Piping. 2005. *Penerapan Teori Multiple Intelligence dalam Pembelajaran Fisika*. Tidak diterbitkan.

Sugiyono. 2011. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.

Sumarsono, Joko. 2009. *Fisika Untuk SMA/MA Kelas X*. Jakarta: Pusat Perbukuan.

Sutrisno, 2015. *Pengembangan Alat Peraga Untuk Pembelajaran Fisika*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.

Thiagarajan, S dkk. 1974. *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children*. Minnesota: Leadership Training Institute/Special Education, University Of Minnesota.

Tippler.1998. *Fisika Untuk Sains dan Teknik*. Jakarta: Erlangga.