

Penentuan Koefisien Restitusi Berbantuan *Tracker* Sebagai Media Pembelajaran Siswa SMA Kinematika

Norma Toto*, Unggul Wahyono, I Komang Werdhiana

Teacher Training and Education
Faculty, Universitas Tadulako, Palu,
Indonesia

*Corresponding Author
E-mail: kenom.norma27@gmail.com
doi:

Abstract

The purpose of this research was to produce a practical tool on the restitution coefficient material. This research was development research. The research instrument used was a questionnaire. The questionnaire was given to media experts, 11th graders of SMA Negeri 1 Pamona Selatan and physics subject teachers. The obtained product quality data were analyzed using descriptive analysis, from qualitative data into quantitative data, then processing the average quality score using the criteria for the ideal category assessment. The quality of the product based on: media experts was 3.22 categorized as "Good"; students' responses in the limited trial was 2.8 categorized as "Agree"; and the feasibility analysis by the teacher was 3.86 categorized as "Very Good". The results of the trial and questionnaire analysis showed that the practical device consisting of everyday-life materials analyzed by the tracker was feasible to use, with the restitution coefficient value obtained by billiard balls of 0.8, tennis balls of 0,7, ping pong ball of 0,7, wooden ball of 0,4, shot put ball of 0,1, iron ball of 0,1, and plasticine ball of 0,1.

Keywords: Restitution Coefficient, Tracker

I. PENDAHULUAN

Tumbukan atau tabrakan secara umum sering diartikan sebagai peristiwa kecelakaan lalu lintas. Dalam fisika pengertian tumbukan dapat diperluas yaitu sebagai interaksi antara dua benda atau lebih yang berlangsung pada waktu yang sangat singkat. Setiap interaksi benda memiliki nilai keelastisan tertentu. Koefisien restitusi didefinisikan perbandingan antara kelajuan setelah tumbukan dan kelajuan sebelum tumbukan[1].

Peristiwa tumbukan merupakan peristiwa yang terjadi dalam waktu yang sangat singkat, sehingga untuk mendapatkan data benda yang dibutuhkan setiap waktu diperlukan perangkat yang mampu merekam peristiwa tersebut dengan ketelitian tinggi. Untuk mempermudah melakukan pengamatan dalam pembelajaran fisika, digunakan program *tracker* sebagai media pembelajarannya. Program ini memiliki tingkat keakuratan yang sangat tinggi untuk menghitung nilai dari koefisien restitusi suatu

benda serta menghemat waktu apabila digunakan sebagai perangkat praktikum dalam pembelajaran[2].

Media pembelajaran memegang peranan penting dalam pembelajaran selain metode mengajar. Kedua unsur ini saling berkaitan. Pemakaian media pembelajaran dalam proses pembelajaran dapat membangkitkan keinginan dan minat yang baru, membangkitkan motivasi dan rangsangan kegiatan belajar, dan bahkan membawa pengaruh-pengaruh psikologis terhadap peserta didik[3].

Tracker memiliki peran yang sangat penting dalam pembelajaran, sebagai alternatif solusi bagi terbatasnya peralatan laboratorium di sekolah. Ketersediaan peralatan praktikum di setiap sekolah masih belum merata. Menghemat waktu, dengan menggunakan *software* tersebut siswa tidak perlu lagi pergi ke laboratorium, mempersiapkan dan mengoperasikan berbagai peralatan praktikum yang sering kali menyita terlalu banyak waktu. Hal ini dikhawatirkan akan

menurunkan efektivitas pembelajaran dikelas. Oleh karena itu, tanpa perlu ke luar kelas, para siswa sudah dapat melakukan berbagai aktivitas pengamatan, mengumpulkan data, menganalisis data, menyimpulkan dan mempresentasikannya. Hal ini tentu menghemat waktu percobaan dan meningkatkan motivasi belajar fisika di kelas. [5]

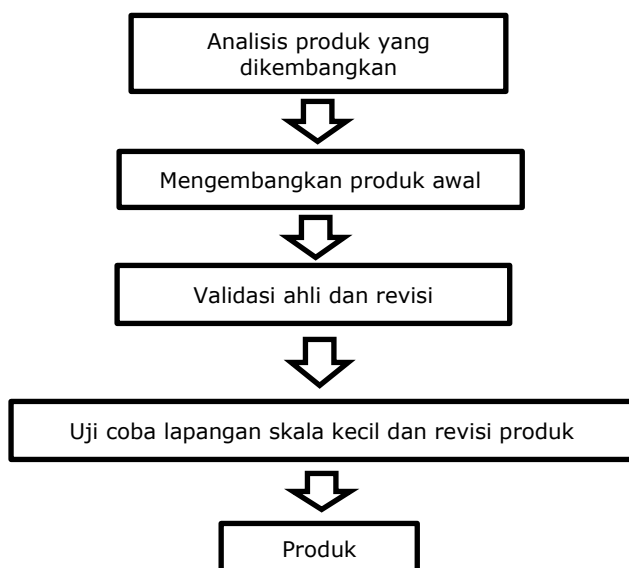
Tujuan penelitian ini adalah menghasilkan alat eksperimen koefisien restitusi berbantuan *Tracker*. Adapun manfaat dari penelitian ini dapat dijadikan sebagai media pembelajaran disekolah dan sebagai bahan perbandingan bagi penelitian selanjutnya.

II. METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan atau *Research and Development* adalah metode penelitian yang di gunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut[6].

Desain atau rancangan dalam penelitian ini menggunakan langkah-langkah penelitian pengembangan yang diadaptasi dari Borg and Gall[6].

Model pengembangan perangkat praktikum yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan langkah-langkah sebagai berikut :



Gbr. 1 Model Pengembangan Perangkat Praktikum

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 1 Pamona Selatan, Kabupaten Poso. Waktu

pelaksanaan penelitian ini semester ganjil tahun ajaran 2018/2019. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas XI. Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan angket atau kuisioner. Adapun instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah angket atau kuesioner yang diberikan kepada ahli media dan guru pengampuh mata pelajaran.

Teknik analisis data yang digunakan untuk menganalisis data hasil validasi adalah perhitungan nilai rata-rata berdasarkan penilaian dengan skala Likert. Penentuan teknik analisis rata-rata, yang menyatakan bahwa untuk mengetahui peringkat nilai akhir pada setiap butir angket penelitian, jumlah nilai yang diperoleh dibagi dengan banyaknya responden yang menjawab angket penilaian tersebut.

Rumus untuk menghitung nilai rata-rata adalah sebagai berikut :

$$\bar{X} = \frac{\sum x}{n}$$

Keterangan

$\bar{X}$: nilai rata-rata dalam tiap butir pertanyaan

$\sum x$: jumlah nilai dari seluruh penilaian dalam tiap butir pertanyaan

n : jumlah butir pertanyaan

Mengubah skor rata-rata yang diperoleh menjadi nilai kualitatif berdasarkan klarifikasi penilaian pada Tabel 1.

Tabel 1. Kategori skala likert

Interval Skor	Kriteria
$3,25 < \bar{X} \leq 4,00$	Sangat baik (SB)
$2,50 < \bar{X} \leq 3,25$	Baik (B)
$1,75 < \bar{X} \leq 2,50$	Kurang (k)
$1,00 \leq \bar{X} \leq 1,75$	Sangat kurang (SK)

Analisis data respon siswa serupa dengan analisis kualitas penilaian produk. Rata-rata skor dari angket respon selanjutnya diubah kedalam bentuk kualitatif berdasarkan Tabel 2.

Tabel 2. Kategori respon siswa

Skor Rata-rata	Kategori
$3,25 < \bar{X} \leq 4,00$	Sangat Setuju (SS)
$2,50 < \bar{X} \leq 3,25$	Setuju (S)
$1,75 < \bar{X} \leq 2,50$	Kurang Setuju (KS)
$1,00 \leq \bar{X} \leq 1,75$	Tidak Setuju (TS)

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Tahap *Analysis* (Analisis)

Tahapan analisis yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi beberapa cara, yaitu melalui studi literatur dan studi lapangan. Studi literatur dilakukan dengan mencari berbagai macam referensi untuk dijadikan pedoman dalam penentuan ide atau gagasan, sedangkan studi lapangan dilakukan dengan observasi kesekolah antara guru dan siswa.

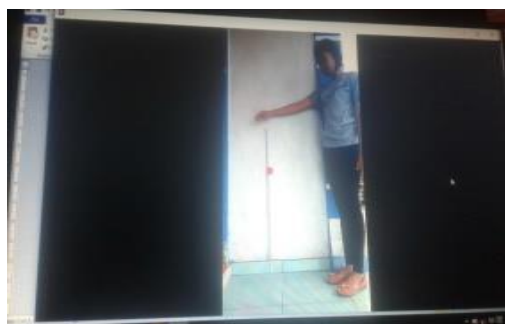
2. Tahap *Design* (Desain)

Pada tahap ini, desain awal yang telah disiapkan dikembangkan lagi hingga menjadi satu produk dalam bentuk video. Video yang telah dibuat diedit dengan menggunakan aplikasi kinemaster agar hanya *frame* yang dibutuhkan yang dapat di analisis oleh *tracker*.

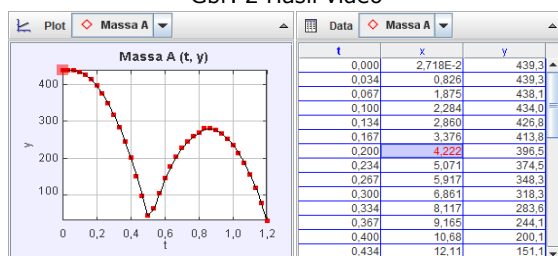
3. Tahap *Development* (Pengembangan)

Pada tahap ini desain awal yang telah disiapkan dikembangkan lagi hingga menjadi satu produk dalam bentuk video dengan menggunakan bahan yaitu bola pingpong, bola biliard, bola tenis lapangan, bola kayu, bola besi, bola tolak peluru, dan bola plastisin.

(1) Pengembangan produk



Gbr. 2 Hasil video



Gbr. 3 Analisis tracker

(2) Validasi atau Uji Kelayakan

Validasi dilakukan oleh ahli materi dan ahli media dengan cara mengisi angket penilaian yang telah disediakan, adapun hasil validasi tersebut adalah sebagai berikut:

Tabel 3. Hasil validasi kelayakan oleh ahli media

No	Aspek	Skor	Kategori
1	Kesesuaian perangkat praktikum	3,3	Baik
2	Ergonomik	3,0	Baik
3	Segi kesesuaian perangkat dengan konsep fisika	3,2	Baik
4	Kesesuaian perangkat dan Kurikulum 2013	3,6	Sangat Baik
5	Efisiensi waktu	3,0	Baik
	Rata-rata	3,22	Baik

4. Tahap Implementation (Implementasi)

(1) Hasil angket respon siswa

Tabel 5. Hasil Analisis Rata-Rata Penilaian Respon Siswa

No	Aspek Kriteria	Skor Rata-rata
1.	Penampilan fisik perangkat praktikum	2,9
2.	Ergonomik	3,45
3.	motivasi belajar dengan perangkat praktikum	2,87
4.	Pengoperasian dan kinerja perangkat praktikum	2,3
5.	Kualitas perangkat praktikum	2,6
	Rata-rata	2,8

(2) Hasil Uji Kelayakan Oleh Guru

Tabel 6. Hasil analisis kelayakan oleh guru

No	Aspek	Rata-rata Jumlah Nilai	Kategori
1	Penampilan fisik perangkat praktikum	4,00	Sangat Baik
2	Ergonomik	4,00	Sangat Baik
3	kesesuaian perangkat praktikum dengan konsep fisika pada siswa SMA	4,00	Sangat Baik
4	kesesuaian antara perangkat praktikum dengan kurikulum 2013	3,60	Sangat Baik
5	pengoperasian dan kinerja perangkat praktikum	3,60	Sangat Baik
6	Kualitas dan efektifitas perangkat praktikum	4,00	Sangat Baik
	Rata-rata	3,86	Sangat Baik

5. Tahap Evaluasi

Tahap evaluasi yaitu proses untuk melihat apakah produk yang telah dikembangkan berhasil atau tidak. Pada tahap evaluasi ini bisa terjadi pada setiap empat tahap tersebut diatas. Evaluasi ini dinamakan evaluasi formatif, karena tujuannya untuk revisi. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, didapatkan hasil bahwa siswa suka dan sangat setuju dengan media ini. Tentunya media ini perlu diperbaiki kembali dan dikembangkan berdasarkan saran dan komentar dari guru mata pelajaran dan para siswa agar nantinya media ini bisa dimanfaatkan sebagai media pembelajaran inovatif di kelas.

B. Pembahasan

Analisis data hasil pengembangan perangkat praktikum koefisien restitusi berbantuan *tracker* didasarkan pada hasil validasi dan uji coba terbatas. Desain uji coba yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji kelayakan terhadap produk. Uji coba dilakukan oleh dosen sebagai ahli media, 10 orang siswa kelas XI MIA SMAN 1 Pamona Selatan dan guru pengampu mata pelajaran.

Perangkat praktikum yang dimaksud dalam penelitian ini adalah perangkat praktikum yang data hasil pengukurannya mampu menampilkan menampilkan gambar dan grafik hubungan antara y dan t . Untuk menampilkan hasil pengukuran digunakan laptop yang sudah terinstal aplikasi *tracker* untuk melihat data dan grafik hasil pengukuran, dengan nilai koefisien restitusi yang didapatkan bola biliard 0,8 bola tenis lapangan 0,7 bola pingpong 0,7 bola kayu 0,4 bola tolak peluru 0,1 bola besi 0,1 dan bola plastisin 0,1 dari nilai koefisien restitusi bola biliard, bola tenis lapangan, bola pingpong dan bola kayu termasuk dalam kelompok jenis tumbukan lenting sebagian sedangkan bola tolak peluru, bola besi dan bola plastisin termasuk dalam kelompok jenis tumbukan tidak lenting sama sekali, akan tetapi dalam penelitian ini terdapat kesalahan yaitu resolusi kamera yang digunakan pada saat merekam rendah yang menyebabkan nilai koefisien restitusi dari bola tolak peluru, bola besi dan bola plastisin tidak sesuai literatur.

Kelebihan perangkat praktikum koefisien restitusi dari penelitian sebelumnya perangkat ini didesain lebih sederhana menggunakan beberapa bahan yaitu bola biliard, bola kasti, bola pingpong, bola kayu, bola tolak peluru, bola besi dan bola plastisin dengan cara kerja yang mudah serta dengan bantuan *software tracker* yang telah terinstal di laptop siswa dapat melihat secara langsung nilai yang didapatkan dari tabel dan grafik yang ditampilkan *tracker*. Dengan perhitungan tingkat kesalahan yang telah dilakukan oleh peneliti didapatkan bahwa dengan menggunakan aplikasi *tracker* tingkat kesalahan sangat-sangat kecil yang selanjutnya dapat diterapkan disekolah sebagai media dalam pembelajaran karena keakuratan *tracker* yang sangat tinggi. Perangkat praktikum ini juga memiliki kelemahan untuk mencari koefisien restitusi yaitu belum bisa menentukan nilai akhir dari koefisien restitusi kecuali menggunakan perhitungan pada *excel* dengan bantuan tabel.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan, maka penelitian ini dapat disimpulkan:

1. Telah dibuat perangkat praktikum dengan analisis menggunakan *tracker*, langkah yang dilakukan dimulai dengan merancang alat, merekam proses bola yang dijatuhkan dari ketinggian tertentu, kemudian menganalisis dengan aplikasi *tracker* di laptop dengan langkah, buka menu *trac* kemudian pilih *new*, lalu klik *point mass* tekan tombol **CTRL + SHIFT + klik kiri** pada titik yang ada dipiringan kemudian tekan icon *search* pada menu *point mass*, setelah itu akan muncul data.
2. Hasil penilaian yang dilakukan siswa kelas XI SMAN 1 PAMONA SELATAN terhadap kelayakan produk, menunjukkan bahwa perangkat praktikum tersebut memenuhi kriteria sangat baik dan layak digunakan sebagai media pembelajaran pada materi koefisien restitusi.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan maka peneliti menyarankan kepada peneliti selanjutnya, agar melakukan penelitian lebih lanjut dengan uji lebih luas, serta mengeskerimenkannya dalam proses belajar mengajar.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] P.A Tipler. *Fisika untuk sains dan teknik*. 3 .Jakarta: Erlangga, 1998.
- [2] T.C. Kurniasari, "Pemanfaatan program analisis video tracker sebagai media pembelajaran fisika tentang koefisien restitusi". Skripsi pada Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Kristen Satya Wacana. Tidak Diterbitkan. 2015.
- [3] J. Handhika, "Efektivitas media pembelajaran im3 ditinjau dari motivasi belajar", *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia JPPII*, vol.1, no.2, pp. 109-114, 2012.
- [4] V. Haris, and N. Lizelwati, "Pembuatan set eksperimen untuk menentukan koefisien kinetik dan koefisien restitusi". *Journal of Saintek*, vol. 8, no.1, pp. 38-49, 2016.
- [5] S. Prasetyo, *Implementasi VBL bagi Pembelajaran Fisika*.Internet:Tersedia:<http://www.kumpulanartikelpendidikan.com.html>, 4 April 2012. [20 April 2018].
- [6] Sugiyono. *Metode Penelitian Pendidikan*, Bandung. Alfabeta, 2012.