

## RANCANG BANGUN ALAT PRAKTIKUM DINAMIKA ROTASI DENGAN KONSEP SAINTIFIK

<sup>1</sup>Fretty Doharni Ritonga, <sup>2</sup>Betty M Turnip

<sup>1</sup>SMA Negeri 2 Binjai

<sup>2</sup>Program Studi Magister Pendidikan Fisika, Universitas Negeri Medan  
email: fretty.ritonga@yahoo.com

**Abstrak.** Penelitian bertujuan untuk menghasilkan alat praktikum yang memadai pada topik dinamika rotasi dengan konsep saintifik, mengetahui aktivitas siswa dalam belajar ketika menggunakan alat praktikum hasil rancangan, mengetahui peningkatan hasil belajar kognitif siswa jika dalam pembelajaran menggunakan alat praktikum hasil rancangan. Jenis penelitian termasuk dalam jenis penelitian *Research and Development (R&D)*. Populasi penelitian adalah seluruh kelas XI semester 1 tahun ajaran 2017/2018 di SMA Negeri 2 Binjai. Sampel yang ditetapkan dalam penelitian adalah salah satu kelas XI dari semua kelas yang ada di tempat penelitian, yakni kelas XI MIA 3. Prosedur dalam penelitian adalah tahap analisis kebutuhan, tahap desain, tahap pengembangan dan implementasi. Instrumen penelitian menggunakan angket penilaian atau tanggapan dari ahli media, angket penilaian atau tanggapan dari guru fisika, angket penilaian atau respon siswa terhadap rancangan alat praktikum dan observasi. Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian adalah alat praktikum yang dikembangkan mendapat respon positif dari siswa, aktivitas yang dilakukan siswa selama pembelajaran cukup aktif dan mengalami peningkatan setiap pertemuan, hasil belajar siswa meningkat secara signifikan.

**Kata kunci:** *Alat Praktikum Fisika, Dinamika Rotasi, Konsep Saintifik*

## DESIGN OF PHYSICAL PRACTICUM TOOLS ON ROTATIONAL DYNAMICS MATTER WITH SCIENTIFIC CONCEPT

<sup>1</sup>Fretty Doharni Ritonga, <sup>2</sup>Betty M Turnip

<sup>1</sup>SMA Negeri 2 Binjai

<sup>2</sup>Magister of Physic Education Department, Universitas Negeri Medan  
email: fretty.ritonga@yahoo.com

**Abstract.** This study aims to produce sufficient practicum tools on the matter of dynamics of rotation with scientific concepts, to know the activities of students in learning when using the tool of the design result, to know the improvement of students' cognitive learning outcomes if in learning using the tool of the design result. This type of research belongs to Research and Development (R & D). The population of this research is the entire class XI semester 1 academic year 2017/2018 in SMA Negeri 2 Binjai. The sample specified in this study is one of the class XI of all classes in the research site that is class XI MIA 3. The procedure in the research is the stage of needs analysis, design phase, development and implementation stage. The research instrument uses a review questionnaire or response from a media expert, an assessment questionnaire or a response from a physics teacher, an assessment questionnaire or a student's response to the design of the practicum tool and the Observation. The conclusions

obtained from the research are developed practicum tools get positive response from students, the activities undertaken by students during learning is quite active and experienced increase in each meeting, student learning outcomes increased significantly.

**Keywords:** *Design of practicum tools; dynamics of rotation; scientific concepts*

## PENDAHULUAN

Kegiatan pembelajaran dalam kurikulum 2013 diarahkan untuk memberdayakan semua potensi yang dimiliki peserta didik agar mereka dapat memiliki kompetensi yang diharapkan melalui upaya menumbuhkan serta mengembangkan sikap/attitude, pengetahuan/knowledge, dan keterampilan/skill (Hosnan 2013).

Menurut (Kemendikbud 2013) proses pembelajaran pendekatan saintifik terdiri atas lima pengalaman belajar pokok, yaitu mengamati, menanya, mencoba, menalar, dan mengkomunikasikan. Konsep pendekatan saintifik dalam paparan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, minimal ada 7 (tujuh) kriteria dalam pendekatan saintifik yakni Materi pembelajaran berbasis pada fakta, pemikiran subjektif, mengaplikasikannya, berpikir hipotetik, berpikir yang rasional dan objektif, Berbasis pada konsep, teori, dan fakta empiris yang dapat dipertanggungjawabkan dan tujuan pembelajaran sederhana dan jelas, tetapi menarik sistem penyajiannya.

Upaya mendukung tujuh pengalaman belajar pokok tersebut diperlukan sebuah metode yang bisa membuat pembelajaran fisika makin bersifat ilmiah, yaitu dengan menerapkan metode eksperimen. Metode eksperimen sendiri memiliki tujuan agar siswa memperoleh pengalaman dan keterampilan dalam melakukan kegiatan eksperimen, serta dapat menggunakan serta melaksanakan prosedur metode ilmiah dan berpikir ilmiah (Putra 2013).

Paradigma tradisional menganggap guru adalah satu-satunya sebagai sumber belajar, siswa sebagai penerima pengetahuan dan belajar adalah menguasai pengetahuan, bergeser oleh pembelajaran modern dimana peran guru adalah sebagai fasilitator, siswa sebagai pemecah masalah dan belajar adalah menyelesaikan masalah (Sani 2014). Pembelajaran fisika merupakan proses menciptakan kondisi dan peluang agar siswa dapat mengkonstruksi pengetahuan, ketrampilan proses dan sikap ilmiahnya serta mencakup aspek pengetahuan, aspek proses dan aspek sikap secara utuh yang dapat diimplementasikan dalam proses kehidupan sebagai karakter yang unggul (Shiha 2014).

Sebagian guru fisika menganggap jika pada setiap pembelajaran fisika digunakan metode

ilmiah maka materi yang diajarkan tidak akan selesai tepat waktu (Shiha 2014). Tidak jarang hal inilah yang menyebabkan ketidaksenangan siswa terhadap mata pelajaran ini semakin besar. Kesulitan yang dihadapi oleh sebagian besar siswa adalah dalam menginterpretasi berbagai konsep dan prinsip fisika, sebab mereka dituntut harus mampu menginterpretasi pengetahuan fisika tersebut secara tepat, tidak samar-samar atau mendua arti (Agustianti, D. Rustana, E.C. Nasbey 2015).

Upaya meningkatkan pemahaman siswa diperlukan strategi dalam melaksanakan pembelajarannya. Pembelajaran berbasis pendekatan ilmiah (saintifik) lebih efektif hasilnya dibandingkan dengan pembelajaran tradisional. Hasil penelitian membuktikan bahwa pada pembelajaran tradisional, retensi informasi dari guru sebesar 10 persen setelah 15 menit dan perolehan pemahaman kontekstual sebesar 25 persen. Pada pembelajaran berbasis pendekatan ilmiah, retensi informasi dari guru sebesar lebih dari 90 persen setelah dua hari dan perolehan pemahaman kontekstual sebesar 50-70 persen (Daryanto 2014).

Praktikum dalam metode eksperimen merupakan suatu rangkaian kegiatan pembuktian dan pengembangan konsep fisika yang telah dipelajari secara abstrak melalui buku, internet dan pembelajaran di kelas. Pembelajaran fisika akan lebih bermakna jika siswa terlibat aktif dalam mengamati, memahami dan memanfaatkan gejala-gejala alam yang ada di lingkungan sekitar (Hartati 2010).

Namun kenyataannya alat praktikum di sekolah masih terjangkau sekali, Menurut (Fauzi, S. M. N. Fadiawati 2013) minimnya ketersediaan alat praktikum di laboratorium sekolah menjadi salah satu faktor penyebab kegiatan praktikum jarang atau bahkan tidak dilaksanakan. Pendapat serupa juga dikemukakan oleh (Shiha 2014) bahwa sarana dan prasarana yang tidak memadai menjadi alasan lain guru menggunakan metode ceramah pada setiap materi fisika.

Keterbatasan alat praktikum juga dialami oleh peneliti di SMA Negeri 2 Binjai. Berdasarkan wawancara dengan 3 guru fisika dan 9 siswa di SMA Negeri 2 Binjai diperoleh bahwa mereka jarang melaksanakan praktikum dengan alasan alat praktikum terbatas, kurang memadai bahkan alat tidak ada sama sekali. Salah satu materi yang tidak mempunyai alat praktikum di laboratorium

adalah materi dinamika rotasi. Ketiadaan alat praktikum dinamika rotasi di SMA Negeri 2 Binjai mengakibatkan pembelajaran fisika kurang optimal, hal ini menyebabkan hasil belajar dinamika rotasi siswa rendah. Hasil wawancara mengisyaratkan bahwa guru dan siswa berharap agar di sekolah tersedia alat praktikum dalam menunjang pembelajaran dengan pendekatan saintifik. Mengatasi keterbatasan alat praktikum, seluruh guru berpendapat bahwa perlu dilakukan perancangan alat praktikum sederhana yang mudah dibuat, mudah digunakan, murah, tetapi dapat dipakai dalam penyampaian materi.

Alat praktikum atau dapat disebut juga sebagai alat peraga praktik (APP) dikembangkan dengan beberapa alasan. Menurut (Penyusun 2011), pentingnya pengembangan APP fisika sederhana bagi guru/sekolah yaitu sebagai upaya untuk melengkapi peralatan yang dibutuhkan dalam pembelajaran. Selain itu, APP fisika sederhana ini dapat dijadikan sebagai alternatif peralatan laboratorium, meningkatkan kreativitas guru dan siswa, sebagai upaya meragamkan sumber belajar siswa, agar siswa dapat membangun pengetahuan dan keterampilan serta sikap yang sesuai dengan kompetensi yang disarankan dalam kurikulum.

Menurut Nyoman Kertiasa (1940 dalam (Susilana, Rusdi, Riyana 2007) bahwa pengertian alat praktikum sederhana disebut juga alat praktikum buatan sendiri, adalah alat yang dapat dirancang dan dibuat sendiri dengan memanfaatkan alat/ bahan sekitar lingkungan, dalam waktu relatif singkat dan tidak memerlukan keahlian khusus dalam penggunaan alat/ bahan/ perkakas, dapat menjelaskan/ menunjukkan/ membuktikan konsep-konsep atau gejala-gejala yang sedang dipelajari, alat bersifat kualitatif dari pada kuantitatif.

Pendekatan saintifik diperkenalkan pertama kali dalam dunia pendidikan di Amerika sejak akhir abad ke-19, sebagai penekanan pada metode laboratorium formalistik yang mengarah pada fakta-fakta ilmiah (Hudson 1996), (Rudolph 2005). Pendekatan saintifik dikenal juga sebagai pendekatan ilmiah, tetapi dalam pelaksanaannya ada yang menyebut saintifik sebagai pendekatan, namun ada yang menyebutnya sebagai metode. Menurut (Daryanto 2014) bahwa karakteristik mengenai pembelajaran dengan pendekatan saintifik yaitu melibatkan proses-proses kognitif yang potensial dalam merangsang perkembangan intelek, khususnya keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa. Berdasarkan pendapat (Putra 2013) bahwa ketika proses eksperimen berjalan para siswa bisa memperoleh ilmu pengetahuan sekaligus menemukan pengalaman praktis serta keterampilan dalam menggunakan alat percobaan. Kemampuan kognitif siswa akan bisa berkembang

jika siswa belajar dengan menggunakan pendekatan ilmiah dan bereksperimen.

## METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di SMA Negeri 2 Binjai yang terletak di Jalan Padang No 8 Binjai. Waktu penelitian dilaksanakan pada bulan November sampai Desember di kelas XI jurusan MIA semester 1 Tahun Ajaran 2017/2018. Sampel yang ditetapkan dalam penelitian ini adalah salah satu kelas XI dari semua kelas yang ada di tempat penelitian. Peneliti telah menetapkan kelas yang dijadikan sampel adalah kelas XI MIA 3.

Jenis penelitian termasuk dalam jenis penelitian *Research and Development (R&D)*, (Sugiyono 2009) menjelaskan bahwa jenis penelitian dan pengembangan adalah penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dengan menguji keefektifan produk tersebut. Produk penelitian ini adalah alat praktikum sederhana buatan sendiri untuk materi dinamika rotasi.

Angket yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut: (1) angket penilaian atau tanggapan dari ahli media; (2) angket penilaian atau tanggapan dari guru fisika; (3) angket penilaian atau respon siswa terhadap rancangan alat praktikum. Isi angket berupa pernyataan-pernyataan yang berhubungan dengan kondisi atau keadaan alat praktikum. Angket menggunakan skor rentang 1 sampai 4. Setiap pilihan diberi bobot skor sebagai berikut: skor 4 jika SS (Sangat Setuju); skor 3 jika S (Setuju); skor 2 jika KS (Kurang Setuju) dan skor 1 jika SKS (Sangat Kurang Setuju). Observasi dilakukan untuk memperoleh gambaran langsung tentang aktivitas pembelajaran menggunakan rancang bangun alat praktikum dengan pendekatan saintifik, Instrumen yang digunakan untuk mengetahui hasil belajar kognitif siswa pada penelitian ini diberikan dalam bentuk tes hasil belajar yang berjumlah 15 butir dalam bentuk esai yang terdiri dari 5 butir soal momen gaya, 5 butir soal momen inersia dan 5 butir soal titik berat.

Hipotesis yang akan diuji dalam penelitian ini adalah uji respon siswa dan uji hasil belajar setelah menggunakan alat praktikum dinamika rotasi dengan pendekatan saintifik. Uji hipotesis penelitian akan diuji dengan uji normalisasi gain. Data diperoleh dari aktivitas dan tes hasil belajar yang diberikan. Peningkatan prestasi belajar siswa setelah menggunakan alat praktikum dinamika rotasi dengan pendekatan saintifik dilakukan dengan uji gain ternormalisasi (N-Gain). Sebagaimana yang diungkapkan (Hake 1998) bahwa dengan nilai rata-rata gain yang ternormalisasi maka secara kasar dapat mengukur keefektifitas suatu pembelajaran dalam

pemahaman konseptual. Berikut adalah rumus Gain ternormalisasi:

$$N - \text{Gain} = \frac{\text{Skor Posttest} - \text{skor pretest}}{\text{Skor Maksimum} - \text{skor pretest}}$$

Klasifikasi nilai N-Gain ternormalisasi dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. N-Gain Ternormalisasi

Rata-rata Ternormalisasi	N-Gain	Klasifikasi
0,7 < N - Gain		Tinggi
0,30 ≤ N - Gain < 0,70		Sedang
N - Gain , 0,30		Rendah

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan deskripsi hasil penelitian yang telah diuraikan pada bagian hasil penelitian, bahwa rancang bangun alat praktikum dinamika rotasi yang terdiri dari alat praktikum momen inersia, alat praktikum momen inersia dan alat praktikum titik berat dengan pendekatan saintifik telah dikembangkan kemudian dilakukan validasi. Hasil validasi ahli diperoleh skor kelayakan rata-rata untuk alat praktikum moomen gaya adalah 3,24 dengan status valid revisi dengan persentase rata-rata kelayakan 82,1% dengan kriteria ahli sangat setuju dengan alat ini. Validasi alat praktikum momen gaya dengan skor kelayakan 3,22 dengan status valid revisi dengan persentase kelayakan 80,7 dengan kriteria ahli sangat setuju dengan alat praktikum ini. Validasi alat praktikum titik berat dengan skor 3,42 dengan status kelayakan valid revisi dengan persentase kelayakan 85,7 % dengan kriteria ahli sangat setuju dengan alat praktikum ini.

Disamping uji validasi oleh ahli alat praktikum juga telah diuji kelayakannya oleh tiga orang guru fisika. Berdasarkan nilai persentasi kelayakan produk oleh guru, guru pertama memberi penilaian 94,2%, guru kedua 85,7% dan guru ketiga 90,7. Sehingga % rata-rata ujikelayakan ketiga guru adalah 90,2% artinya alat praktikum memenuhi kelayakan untuk digunakan dalam pembelajaran dan semua guru sangat setuju bahwa alat praktikum hasil rancangan dapat digunakan dalam pembelajaran fisika.

### Alat Praktikum dinamika Rotasi dengan Pendekatan Saintifik dapat Meningkatkan Respon Siswa

#### a. Uji Coba Perorangan.

Berdasarkan uji perorangan yang dilakukan terhadap lima orang siswa diperoleh persentasi respon siswa rata-rata 77,5 % dengan kriteria setuju. Menurut siswa penampilan alat praktikum kurang menarik hal ini ditandai dari persentase respon siswa terhadap alat hanya

memperoleh nilai 65%. Tetapi respon siswa terhadap alat sangat setuju pada aspek mudah memahami konsep dengan menggunakan alat praktikum 85 % dan aspek pembelajaran semakin menyenangkan dengan menggunakan alat praktikum 90%. Hal ini menyatakan bahwa walaupun penampilan kurang menarik namun siswa dapat belajar dan memahami konsep dengan baik dan belajar menggunakan alat praktikum sangat menyenangkan.

#### b. Uji Coba Kelompok Besar

Uji coba kelompok besar dilakukan terhadap 30 orang siswa diperoleh hasil bahwa alat praktikum dengan pendekatan saintifik yang dikembangkan mendapat persen nilai respon siswa rata-rata 77,3%, siswa setuju dengan rancangan alat praktikum ini. Pada tahap uji coba kelompok besar, setiap indikator mendapat respon setuju. Sama halnya dengan persentase respon siswa pada kelompok kecil persentase respon siswa terbesar berada pada aspek mudah memahami konsep 82,5% dan pembelajaran semakin menyenangkan.

### Alat Praktikum dinamika Rotasi dengan Pendekatan Saintifik dapat Meningkatkan Aktivitas Siswa

Berdasarkan hasil observasi terhadap aktivitas siswa selama pembelajaran menggunakan alat praktikum dengan pendekatan saintifik pertemuan I, II dan III mengalami peningkatan, rata-rata aktivitas siswa berkategori cukup aktif pada pertemuan I dan II, menjadi sangat aktif pada pertemuan III.

Aktivitas belajar siswa pada pertemuan I dalam kategori cukup aktif dengan nilai persentase 73,46 %. Hal ini mengindikasikan bahwa fungsi alat praktikum pada tahap ini belum maksimal dalam mengarahkan aktivitas belajar siswa. Siswa kurang aktif dalam mengolah data sehingga banyak siswa yang berdiam diri dan tidak berusaha mengolah data. Hal ini diakibatkan ketidakbiasaan siswa dalam mengolah data.

Pada pertemuan II terjadi peningkatan persentase aktivitas siswa dari 73,46 menjadi 78,1% pada pertemuan II dengan peningkatan 3,3 %. Terjadi peningkatan yang cukup berarti pada aspek mental. Siswa semakin serius dalam mengolah data. Hal ini mengindikasikan bahwa alat praktikum dengan pendekatan saintifik cukup berhasil dalam meningkatkan aktivitas siswa.

Pada pertemuan III terjadi peningkatan aktivitas siswa dari 78,1 % menjadi 81,25, terjadi peningkatan sebesar 3,16, %. Hal ini mengindikasikan bahwa siswa semakin sangat aktif pada pertemuan ini. Siswa lebih siap dalam melaksanakan praktikum karena sebagian besar siswa sudah mempersiapkan diri dengan membaca materi yang akan dipraktikkan. Namun masih ada beberapa siswa belum mempersiapkan

diri terutama dalam mengolah data sehingga pada aspek ini masih perlu diberi motivasi.

Dengan demikian diperoleh kesimpulan bahwa terjadi peningkatan aktivitas siswa pada pembelajaran dengan menggunakan alat praktikum yang dirancang. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Trna.J dan Trnova 2008) terjadi peningkatan aktivitas siswa pada pembelajaran dengan menggunakan alat praktikum pada kegiatan praktikum. Dengan menggunakan alat praktikum yang dirancang siswa menjadi lebih aktif berpartisipasi dalam kegiatan pembelajaran dan membantu mereka memahami materi pelajaran. Siswa juga merasa pembelajaran menggunakan alat praktikum sangat menyenangkan.

### Alat Praktikum dinamika Rotasi dengan Pendekatan Saintifik dapat Meningkatkan Hasil Belajar Siswa

Berdasarkan hasil tes belajar siswa pada pertemuan I, II dan III diperoleh bahwa hasil belajar siswa mengalami peningkatan. Pada pertemuan I, tidak ada siswa yang mencapai nilai ketuntasan belajar (KKM 75) dengan nilai rata-rata 60,27. Pada pertemuan I banyak kendala baik dari pemanfaatan waktu maupun kesiapan siswa. Pada pertemuan ini pembelajaran dilaksanakan di dalam kelas dan pembagian kelompok dilaksanakan pada saat ini. Hal ini menyebabkan waktu yang digunakan untuk melaksanakan pembelajaran berkurang sehingga berkesan buru-buru. Selain itu, hampir seluruh siswa belum membaca dan mencari informasi tentang momen gaya. Siswa terkesan belum siap mengikuti pembelajaran sehingga pembelajaran pembelajaran yang dilakukan belum siap diserap dengan baik oleh siswa. Pembelajaran dengan menggunakan alat praktikum dengan pendekatan saintifik pada ahap ini belum berhasil sebagaimana (Sudjana 2005) menyatakan bahwa salah satu faktor yang mempengaruhi hasil belajar adalah kesiapan siswa.

Berdasarkan observasi seperti diuraikan di atas, direncanakan tindakan perbaikan terhadap pelaksanaan pembelajaran pertemuan II. Perbaikan yang dilakukan adalah memberi tugas kepada siswa agar mencari informasi tentang praktikum yang akan dilakukan, memastikan siswa memiliki modal pemahaman yang cukup untuk melakukan pengamatan terhadap peristiwa-peristiwa dan membaca materi yang berhubungan dengan praktikum.

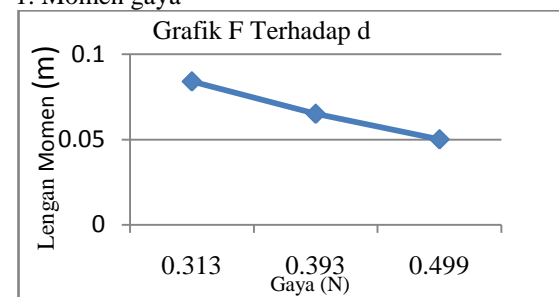
Pada pertemuan II terjadi peningkatan dibanding pertemuan I. Pada pertemuan II terjadi peningkatan dari nilai rata-rata 60,27 pada pertemuan I menjadi 79,16 pada pertemuan II dengan peningkatan 18,89. Ada 27 atau 90% siswa memperoleh ketuntasan belajar, hal ini disebabkan siswa semakin siap dalam mengikuti pembelajaran.

Pertemuan III, berdasarkan analisis data terjadi peningkatan hasil belajar siswa dari 79,16 pada pertemuan II menjadi 80,00 pada pertemuan III. Terjadi peningkatan hasil belajar sebesar 0,84, ada 29 siswa telah tuntas belajar. Peningkatan hasil ini relatif kecil dibanding peningkatan hasil belajar dari pertemuan II ke pertemuan II. Hal ini disebabkan siswa menganggap pembelajaran ke II telah berhasil dan tidak perlu belajar lebih lagi. Namun kalau dibanding dengan nilai pretes peningkatan nilai siswa cukup besar yaitu dari rata-rata pretes 35,93 menjadi 80,00 pada npostes, terjadi kenaikan 44,07.

Dari pertemuan I sampai pertemuan III terjadi kenaikan nilai yang signifikan, ini mengindikasikan bahwa penggunaan alat praktikum dalam pembelajaran dapat meningkatkan hasil belajar.

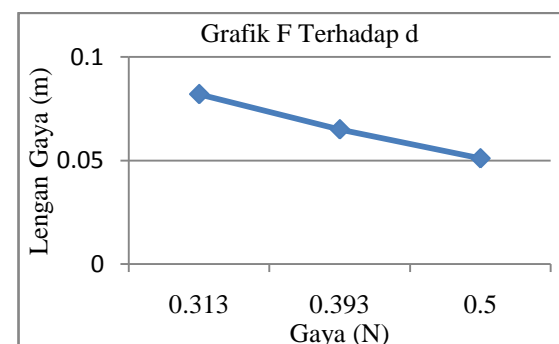
### Alat Praktikum dinamika Rotasi dengan Pendekatan Saintifik dapat Membuktikan Materi Momen Gaya. Momen Inersia dan Titik Berat

#### 1. Momen gaya



Grafik 1. Hubungan F terhadap d Hasil Praktikum Momen Gaya oleh Guru

Hasil praktikum siswa untuk mengangkat beban 0,65 N di sebelah kiri yang berjarak 0,04 m dari pusat rotasi diperlukan beban dan jarak yang bervariasi pada lengan kanan. Beban 0,313 N pada jarak 0,082 m; beban 0,393 N pada jarak 0,065m; beban 0,500 N pada jarak 0,051 m, seperti ditunjukkan Gambar 2.

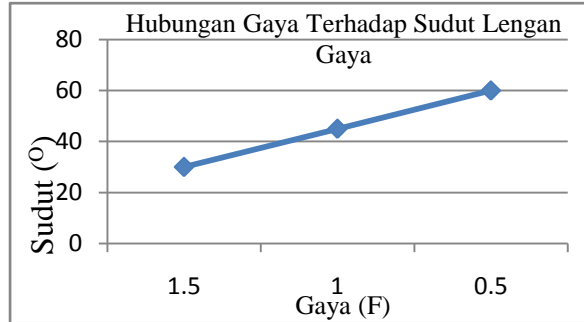


Grafik 2. Hubungan F terhadap d Hasil Praktikum Momen Gaya oleh Siswa

Kedua grafik di atas menunjukkan bahwa jika beban besar maka lengan gaya kecil,

sebaliknya jika lengan gaya kecil dibutuhkan lengan gaya besar, artinya gaya berbanding terbalik dengan lengan momen

Hasil praktikum guru dan siswa menggunakan pegas menunjukkan bahwa gaya tarik yang dibutuhkan kecil jika sudut tarik besar dan gaya tarik yang dibutuhkan besar jika sudut tarik kecil. Hasil praktikum menggunakan pegas dapat dilihat pada Gambar 3.



Grafik 3. Hubungan Gaya terhadap Sudut Lengan Momen

Hasil praktikum guru dan siswa menunjukkan bahwa momen gaya tergantung pada gaya, lengan gaya dan sudut gaya terhadap lengan gaya. Hasil ini membuktikan bahwa hasil praktikum momen gaya mendekati teori.

## 2. Momen Inersia

Hasil praktikum guru dan siswa ditunjukkan pada Tabel 2 :

Tabel 2. Hasil praktikum guru dan siswa

Nama Benda	Hasil Praktikum							
	Guru	Siswa	Guru	Siswa	Teori	Guru	Siswa	Teori
	t rata-rata (s)		Koefisien Inersia (K) $mr^2$			Momen Inersia (I) ( $kgm/s^2$ )		
<b>Bola baja (bola Pejal)</b>	1,492	1,526	0,499	0,571	2/5	0,0000459	0,0000539	0,0000378
<b>Kelereng kaca (Bola Pejal)</b>	1,505	1,523	0,522	0,493	2/5	0,00000546	0,00000369	0,00000300
<b>Silinder pejal</b>	1,549	1,573	0,615	0,667	1/2	0,0000658	0,0000710	0,0000535
<b>Silinder berongga</b>	1,758	1,770	1,163	1,129	1	0,00000106	0,00000104	0,000000921

1. Pada ketinggian yang sama rata-rata waktu yang dibutuhkan setiap benda untuk menggelinding tidak sama. Waktu terkecil dialami oleh kelereng dan bola baja, kemudian silinder pejal dan terbesar silinder berongga.
2. Inersia setiap benda berbeda tergantung jenis benda. Inersia terbesar adalah silinder berongga, selanjutnya silinder pejal kemudian bola baja dan kelereng.

3. Koefisien inersia rata-rata praktikum hampir mendekati teori, bola baja (koefisien bola pejal = 2/5), silinder pejal (Koefisien silinder pejal = 1/2) dan silinder berongga (koefisien silinder berongga 1).
4. Inersia tergantung dari massa dan jari-jari benda. Semakin besar massa atau jari-jari benda maka Inersia benda semakin besar.

## 2. Praktikum Titik Berat

Hasil praktikum guru dan siswa menunjukkan bahwa:

1. Titik berat benda tergantung bentuk bangun benda.

2. Benda yang berbentuk persegi akan memiliki titik berat  $\frac{1}{2}$  dari panjang atau lebarnya. Benda berbentuk segitiga memiliki titik berat  $\frac{1}{3}$  dari tingginya. dan benda bebrbentuk setengah lingkaran memiliki titik berat  $\frac{4R}{3\pi}$  nya. Hasil ini mendekati teori yakni  $\frac{1}{2}$  panjang,  $\frac{1}{3}$  tinggi dan  $\frac{4R}{3\pi}$ .
3. Titik berat benda gabungan merupakan gabungan titik-titik berat benda yang digabung. Titik berat berubah jika bentuk bangun berubah.

## KESIMPULAN

Sesuai penelitian yang telah dilakukan, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Walaupun alat yang dirancang terbuat dari alat sederhana namun alat praktikum yang dikembangkan mendapat respon positif dari siswa. Persentasi respon siswa pada uji perorangan terhadap alat praktikum adalah 77,5 % dengan kriteria siswa setuju dengan alat praktikum hasil rancangan. Uji kelompok besar juga setuju dengan alat praktikum ini dan mendapat persen nilai respon siswa rata-rata 77,3 %.
2. Observasi aktivitas yang dilakukan selama pembelajaran, diperoleh kesimpulan bahwa dengan tiga kali pertemuan, aktivitas siswa cukup aktif dan setiap pertemuan mengalami peningkatan. Pertemuan I persentasi aktivitas siswa 73,46%, pertemuan ke II menjadi 78,1% mengalami kenaikan 3,3 % dan pertemuan III persentasi aktivitas siswa menjadi 81,26 % mengalami peningkatan 3,16 %.
3. Untuk mengetahui peningkatan hasil belajar siswa, maka setiap pertemuan diberi tes berupa soal esai. Pada pertemuan I nilai pretes siswa rata-rata 37,87 dan nilai postes 60,27; pertemuan II nilai pretes siswa 39,80 dan nilai postes 79,16 dan pertemuan III nilai pretes siswa 35,93 dan nilai postes 80,00 telah dilakukan uji N-Gain. N-gain pertemuan I diperoleh 0,36; pertemuan II diperoleh 0,65 dan pertemuan III 0,68 dengan masing-masing pertemuan mendapat kriteria sedang. Hasil ini menyatakan bahwa ada peningkatan yang signifikan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agustianti, D. Rustana, E.C. Nasbey, H. 2015. "Pengembangan Alat Praktikum Melde Sebagai Media Pembelajaran Fisika SMA." In *Prosiding Seminar Nasional Fisika*, , 45–48.
- Daryanto. 2014. *Pendekatan Pembelajaran Saintifik Kurikulum 2013*. Yogyakarta: Gava Media.

- Fauzi, S. M. N. Fadiawati, dan Kadaritna. 2013. "Chemical Equilibrium Trough Chemical Representation Learning." In *Proceeding of The 2nd International Conference of the Indonesian Chemical Society 2013( ICICS 2013*, , 29–33.
- Hake, R. 1998. "Interactive Engagement Meet Versus Traditional Methods, A Six-Thousand-Student Survey of Mechanics Test Data for Introductory Phisic." *Couses American Journal of physic*: 66–74.
- Hartati, B. 2010. "Pengembangan Alat Peraga Gaya Gesek Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis." *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia* 6: 128–32.
- Hosnan, M. 2013. *Pendekatan Saintifik Dan Kontekstual Dalam Pembelajaran Abad 21 Kunci Sukses Implementasi Kurikulum 2013*. Jakarta: Ghalia Indonesia.
- Hudson, D. 1996. "Laboratory Work as Scientific Method: Three Decades of Confusion and Distortion." *Journal of Curriculum Studies* 28(2): 115–35.
- Kemendikbud. 2013. *Pendekatan Scientific (Ilmiah) Dalam Pembelajaran*. Jakarta: Pusbangprodik Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Penyusun, Tim. 2011. *Pedoman Pembuatan Alat Peraga Kimia Sederhana Untuk SMA*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan kebudayaan.
- Putra, R. S. 2013. *Desain Belajar Mengajar Kreatif Berbasis Sains*. Yogyakarta: Diva Press.
- Rudolph, J.L. 2005. "Epistemology for the Masses: The Origins of the Scientific Method in American Schools." *History of Education Quarterly* 45: 341–76.
- Sani, A. R. 2014. *Pembelajaran Saintifik Untuk Implementasi Kurikulum 2013*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Shiha, Prabowo. 2014. "Pengembangan Alat Percepatan Benda Untuk Menunjang Pembelajaran Fisika Pada Materi Hukum Newton Tentang Gerak." *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika (JIPF)* 3(2): 180–84.
- Sudjana, N. 2005. *Metode Statistik*. Bandung: Tarsito.
- Sugiyono. 2009. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif Dan R & D*. Bandung: Alfabet.
- Susilana, Rusdi, Riyana, C. 2007. *Media Pembelajaran.Hakikat, Pengembangan, Pemanfaatan, Dan Penilaian*. Bandung: Wacana Prima.
- Trna,J dan Trnova. 2008. "Development of Experimental Skills in Physics Education Faculty of Education Masaryk University." In *Groups International de Resherhe Sor Pensisignment de La Physique*, , University of Cyprus.