

Perancangan Alat Peraga Momen Kelembaman Bola Pejal Berbasis Multirepresentasi dengan Sensor Garis

Farida Nur Anisah ✉, Siska Desy Fatmaryanti, Umi Pratiwi

Universitas Muhammadiyah Purworejo

Jl. KH. A. Dahlan 3 Purworejo, Jawa Tengah, 54111, Indonesia

| fanisa617@gmail.com ✉ | DOI : <https://doi.org/10.37729/jips.v2i1.683> |

Article Info

Submitted
12/11/2020

Revised
19/04/2021

Accepted
05/05/2021

Abstrak - Pembelajaran gerak melingkar pada subbab momen kelembaman kebanyakan pembelajaran teori dalam bentuk teori, kurangnya domain psikomotor dari teori ke praktek sehingga mahasiswa kurang memahami konsep pada materi momen kelembaman. Desain penelitian pengembangan dan eksperimen fisika. Penelitian ini dilaksanakan di Universitas Muhammadiyah Purworejo. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah lembar validasi alat peraga, lembar validasi buku panduan dan petunjuk, lembar validasi soal berbasis multirepresentasi. Hasil penelitian diperoleh: (1) hasil pengujian alat peraga penentuan momen kelembaman bola pejal pada kelereng diperoleh nilai K untuk jarak tetap 3 meter sebesar $(0,415 \pm 0,057)$, untuk jarak 2 meter sebesar $(0,414 \pm 0,057)$, dan untuk jarak 1 meter $(0,405 \pm 0,056)$. Hasil pengujian alat pada bola bekal diperoleh nilai K untuk jarak tetap 3 meter sebesar $(0,566 \pm 0,060)$, $(0,570 \pm 0,056)$ untuk jarak 2 meter sebesar, dan untuk jarak 2 meter sebesar $(0,596 \pm 0,071)$. (2) hasil validasi alat peraga penentuan momen kelembaman pada ahli materi sebesar 3,26 dengan presentase 82% termasuk kedalam kategori baik, pada ahli media sebesar 3,28 dengan presentase 83% termasuk kedalam kategori baik, dan validasi soal berbasis multirepresentasi memperoleh skor 2,92 dengan presentase 73% termasuk kedalam kategori baik.

Kata kunci: Alat peraga, Momen kelembaman, Arduino, Multirepresentasi, Sensor garis

Abstract - Learning circular motion in the moment of inertia subsection mostly involves learning theory in the form of theory, the lack of a psychomotor domain from theory to practice so that students do not understand the concept of the moment of inertia material. Design research development and physics experiments. This research was conducted at the University of Muhammadiyah Purworejo. The instruments used in this study were the validation sheet for teaching aids, the validation sheet for manuals and instructions, and the validation sheet for multi-representation-based questions. The results obtained: (1) the results of testing props for determining the moment of inertia of a solid ball on marbles obtained the value of K for a fixed distance of 3 meters (0.415 ± 0.057) , for a distance of 2 meters (0.414 ± 0.057) , and for a distance of 1 meter (0.405 ± 0.056) . The results of testing the tool on the bekal ball obtained the value of K for a fixed distance of 3 meters (0.566 ± 0.060) , (0.570 ± 0.056) for a distance of 2 meters, and for a distance of 2 meters (0.596 ± 0.071) . (2) the results of the validation of the props for determining the moment of inertia to the material expert are 3.26 with a percentage of 82% included in the good category, the media expert is 3.28 with a percentage of 83% included in the good category, and multi-representation-based question validation gets a score of 2.92 with a percentage of 73% included in the good category



Keywords: Teaching aid, Moment inertia, Arduino, Multirepresentation, Line sensor

1. Pendahuluan

Kemajuan teknologi yang mengintegrasikan dunia fisik, digital dan biologis telah mempengaruhi semua disiplin ilmu, ekonomi, industri dan pemerintah. Pesatnya kemajuan teknologi informasi, komunikasi dan semakin kompleksnya tantangan masa depan menandai era baru yang disebut dengan era revolusi industri 4.0. Pada era ini, teknologi informasi telah menjadi basis dalam kehidupan manusia [1]. Menghadapi tuntutan pada era 4.0 pendidik dituntut harus memahami fisika secara konseptual,

mampu melakukan penalaran kualitatif maupun kuantitatif, memiliki dan mampu mengantisipasi kesulitan konseptual yang dialami mahasiswa. Memahami secara konseptual mampu memahami dalam pembacaan data dalam bentuk gambar dan kata, grafik atau persamaan matematika. Kemampuan-kemampuan tersebut termasuk dalam kemampuan multirepresentasi. mahasiswa dapat memilih bentuk representasi yang mereka inginkan serta yang cocok (benda kongkrit, gambar, model, skema, grafik, tabel) untuk menyajikan atau menyelesaikan masalah yang mereka hadapi [2]. Peserta didik akan belajar lebih efektif dan efisien ketika mereka aktif untuk mengolah informasi dengan multi representasi [3]. Pembelajaran pada mahasiswa perlu adanya pengenalan model maupun bahan ajar dengan multirepresentasi [4].

Permasalahan dalam fisika juga dapat diamati dengan cara melakukan langsung atau biasa dikenal dengan istilah eksperimen atau percobaan [5]. Untuk melakukan sebuah eksperimen dibutuhkan sebuah perangkat atau disebut alat peraga. Alat peraga merupakan seperangkat benda kongkrit yang dirancang, di buat atau disusun secara sengaja untuk membantu menanamkan dan mengembangkan konsep-konsep atau prinsip-prinsip dalam pembelajaran [6]. Pemanfaatan mikrokontroler sangat perlu untuk alat-alat percobaan yang membutuhkan ketelitian dan keakurasian pengukuran yang tinggi [7]. Salah satu mikrokontroler yaitu dengan menggunakan sensor. Sensor didefinisikan sebagai jenis transduser yang digunakan untuk mengubah besaran mekanis, magnetis, panas, sinar dan kimia menjadi tegangan dan arus listrik [8]. Adanya sensor akan membantu dalam proses pengukuran dan pengamatan. Sensor yang digunakan akan dihubungkan atau dikoneksikan dengan perangkat mikrokontroler.

Berdasarkan pengamatan yang peneliti lakukan di laboratorium Fisika Universitas Muhammadiyah Purworejo, alat peraga yang tersedia saat ini ada dalam berbagai jenis alat peraga fisika sedangkan alat peraga untuk penentuan momen kelembaman benda tegar masih sederhana. Alat peraga momen kelembaman di universitas muhammadiyah purworejo masih menggunakan stopwatch untuk mengukur waktu tempuh benda melaju pada bidang miring. Proses pembelajaran yang memanfaatkan mikrokontroler akan meningkatkan ketelitian dalam pengukuran dengan sensor yang sesuai kebutuhan. Sehingga dipandang perlu untuk menggunakan alat peraga berbasis multirepresentasi kepada mahasiswa. Berdasarkan latar belakang tersebut, maka didesain alat peraga penentuan momen kelembaman bola pejal berbasis multirepresentasi dengan sensor garis.

2. Metode

Tahap penelitian ini menggunakan model Thiagarajan. Metode ini terdiri dari empat tahap yaitu: tahap pendefinisian (*define*), perancangan (*design*), pengembangan (*develop*), dan penyebaran (*disseminate*). Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan lembar observasi dan angket. Metode angket ini digunakan untuk mengetahui validitas alat peraga yang dihitung menggunakan *percentage agreement*. Hasil validasi akan dikonversi ke dalam bentuk kuantitatif dengan rentang skor 1-4 agar dapat diketahui validitasnya seperti ditunjukkan pada Tabel 1 [12].

Tabel 1. Acuan pengubahan nilai menjadi skala empat

No	Interval Skor	Interpretasi
1	0,00-1,69	Kurang Baik
2	1,70-2,59	Sedang
3	2,60-3,50	Baik
4	3,51-4,00	Sangat Baik

Analisis data percobaan dalam penelitian ini yakni analisis uji coba alat menggunakan regresi linear dengan bantuan program *microsoft excel*.

3. Hasil dan Pembahasan

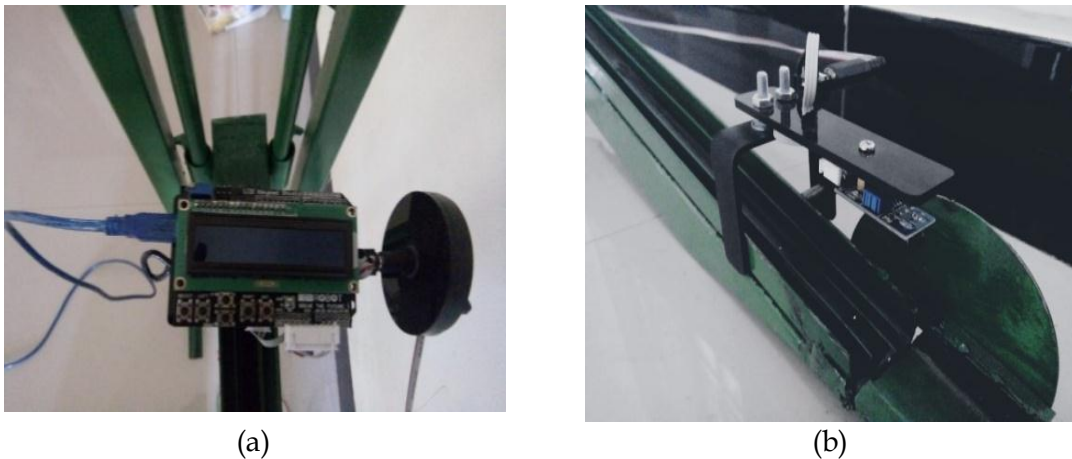
Penelitian ini menggunakan model pengembangan 4D, yang meliputi *define*, *design*, *develop*, dan *desiminate*. Hasil dari penelitian diuraikan seperti berikut.

3.1 Tahap I : Pendefinisian (*Define*)

Pada tahap ini dilakukan observasi, bertujuan mengetahui proses pembelajaran mengenai metode dan media pembelajaran. Secara umum metode pembelajaran yang digunakan pada kegiatan pembelajaran adalah metode langsung (ceramah), sehingga ahasiswa kurang memahami konsep materi pembelajaran. Materi momen inersia belum dilakukan dengan metode praktikum atau eksperimen. Analisis kebutuhan alat peraga dilakukan untuk menentukan perancangan alat peraga yang sesuai terhadap kebutuhan mahasiswa. Hasil dari observasi di laboratorium pendidikan fisika Universitas Muhammadiyah Purworejo alat peraga yang dibutuhkan yaitu alat peraga penentuan momen kelembaman. Perancangan alat peraga ini bertujuan agar mahasiswa dapat melakukan percobaan pratikum momen kelembaman bola pejal berbasis multirepresentasi.

3.2 Tahap 2: Perancangan (*Design*)

Pada tahap perancangan bertujuan untuk merancang alat peraga yang berjuan untuk menentukan momen kelembaman bola pejal berbasis multirepresentasi. Hasil alat peraga final disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. (a) Rangkaian *Hardware* Arduino Uno, Sensor dan LCD (b)Rangkaian *Hardware* Arduino Uno, Sensor

Setelah *hardware* terangkai dan *software* bekerja, tahap selanjutnya dilakukan uji laboratorium atau pengujian alat. Uji laboratorium atau pengujian alat bertujuan untuk mengetahui apakah alat tersebut bekerja atau tidak. Pengujian alat dilakukan dengan 2 benda bola pejal yaitu kelereng dengan diameter 2,404 cm dan bola bekel berdiameter 2,435 cm. Percobaan ini dilakukan dengan bidang miring dengan panjang lintasan 3 m dan pada bagian tengahnya diberi rel agar bola pejal tidak menyimpang atau membelok saat digelindingkan. Pengujian ini dilakukan dengan metode regresi linier.

3.2.1 Pengujian Pembacaan Sensor Garis

Hasil pengujian dari sensor garis dibandingkan dengan pengujian manual untuk mendapatkan nilai error seperti disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Data Hasil Pembacaan Sensor Garis

Sudut	Perhtiungan Manual	Rerata Pengukuran (t)	Selisih	Eror
50	Manual	3,168	-0,005	0,16%
	Sensor Garis	3,174		
100	Manual	2,219	0,003	0,14%
	Sensor Garis	2,222		
150	Manual	1,823	-0,001	0,07%
	Sensor Garis	1,822		
Rerata Tingkat Kesalahan (Error)				0,12%

Data yang diperoleh dalam proses pengujian pembacaan sensor untuk mengetahui kinerja alat dapat dianalisis berdasarkan tingkat persentase kesalahan pada tiap bagian alat. Hasil pengujian pada pembacaan sensor garis mempunyai tingkat kesalahan yang cukup kecil. Adanya kesalahan dimungkinkan karena ketidaktepatan saat menekan *stopwatch* dengan sensor tidak serentak. Dari hasil pengujian seperti disajikan pada Tabel 2 dapat diketahui bahwa rerata tingkat kesalahan (*error*) adalah 0,12%.

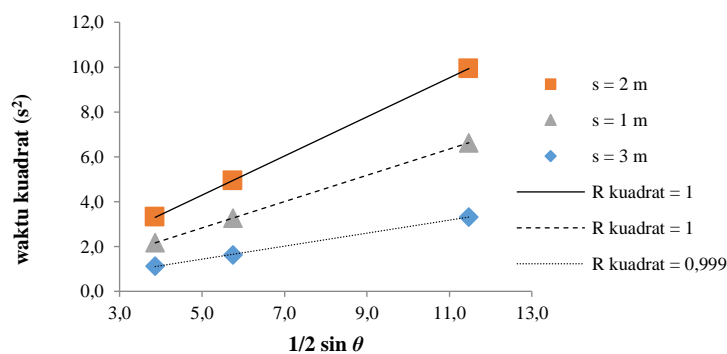
3.2.2 Pangujian Alat Peraga

Pengujian alat peraga ini menggunakan analisis regresi linear dengan ralat perambatan. Pada percobaan ini waktu tempuh (*t*) diukur untuk setiap panjang lintasan (*s*) tetap dengan sudut kemiringangan (θ) yang divariasasi. Penentuan gravitasi pada Laboratorium Fisika Universitas Muhammadiyah Purworejo diperoleh $g = (9,742 \pm 0,066) \text{ m/s}^2$.

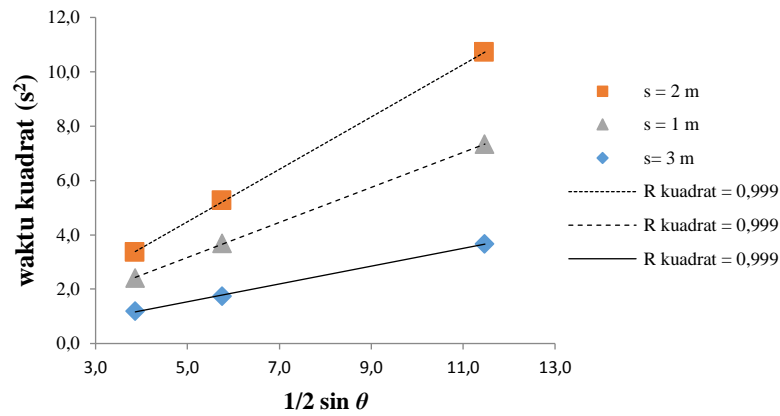
Tabel 3. Data Hasil Perhitungan Momen Kelembaman Bola Pejal dengan Sensor Garis

Bola Pejal	s (m)	$a_0 \text{ (s}^2\text{)}$	$a_1 \text{ (s}^2\text{)}$	K
Kelereng	3,0	$(-0,068 \pm 0,188)$	$(0,872 \pm 0,024)$	$(0,415 \pm 0,040)$
	2,0	$(-0,062 \pm 0,172)$	$(0,581 \pm 0,022)$	$(0,414 \pm 0,055)$
	1,0	$(-0,003 \pm 0,009)$	$(0,289 \pm 0,001)$	$(0,405 \pm 0,011)$
Bola Bekel	3,0	$(-0,330 \pm 0,939)$	$(0,964 \pm 0,121)$	$(0,566 \pm 0,197)$
	2,0	$(-0,056 \pm 0,154)$	$(0,645 \pm 0,020)$	$(0,570 \pm 0,050)$
	1,0	$(-0,102 \pm 0,281)$	$(0,327 \pm 0,036)$	$(0,596 \pm 0,177)$

Dari Tabel 3 didapat nilai momen kelembaman bola pejal untuk kelereng sesuai dengan nilai teoritis namun untuk bola bekel tidak sesuai dengan nilai teoritis yaitu 0,4. Percobaan ini sesuai dengan penelitian cahyadi, dkk nilai momen kelembaman bola pejal heterogen sebesar 0,56; 0,60; 0,65 pada sudut 45° [14]. Percobaan untuk mencari nilai momen kelembaman bola pejal dilakukan sepuluh kali untuk setiap titik data sehingga didapat rerata untuk waktu tempuh setiap data. Pada Gambar 4 disajikan grafik kuadrat tempuh t^2 terhadap $1/\sin \theta$ untuk kedua bola pejal.



(a)



(b)

Gambar 4. Grafik kuadrat waktu tempuh terhadap $1/2 \sin \theta$ dan hasil analisis linear terhadap semua titik data untuk panjang lintasan 3 meter, 2 meter, 1 meter pada: (a) kelereng, (b) bola bekel

Hasil pembacaan sensor garis dengan nilai persentase tingkat kesalahan (error) sebesar 0,12% dan hasil uji coba alat peraga pada LCD ditampilkan sudut (5° , 10° , 15°) yang dioperasikan menggunakan *pushbutton* pada LCD *Keypad Shield*. Sensor garis pada alat peraga penentuan momen kelembaman bola pejal dapat mencari waktu tempuh bola pejal melaju yang ditampilkan pada LCD *Keypad Shield*. Hasil dari data kedua data tersebut dapat dipresentasikan kedalam representasi grafik berupa hubungan antara $1/2 \sin \theta$ dengan waktu tempuh kuadrat (s^2). Sehingga didapat nilai momen kelembaman bola pejal dari grafik hubungan tersebut. Hasil penelitian ini sejatinya relevan dengan temuan oleh [9] yang mengindikasikan bahwa terdapat kesesuaian antara nilai K untuk momen inersia pada silinder pejal dengan bahan tembaga, besi, dan kuningan yang bernilai $1/2$.

3.2.3 Perhitungan Momen Kelembaman Manual dengan Sensor

Data hasil perhitungan momen kelembaman dibandingkan dengan alat manual dan alat peraga sehingga didapatkan ralat seperti disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Data Hasil Ralat Alat Peraga Penentuan Momen Kelembaman Bola Pejal

Bola Pejal	s (m)	K_{manual}	$K_{\text{alat peraga}}$	Error	Ralat
Kelereng	3,0	0,427	0,415	1,20%	0,005
	2,0	0,428	0,414	1,40%	0,006
	1,0	0,412	0,405	0,70%	0,003
Bola Bekel	3,0	0,562	0,566	0,40%	0,002
	2,0	0,579	0,570	0,90%	0,005
	1,0	0,587	0,596	0,90%	0,005

Hasil data Tabel 4 menunjukkan hasil penghitungan momen kelembaman bola pejal dengan sensor dan manual. Alat peraga manual menggunakan *stopwatch*. Uji coba alat peraga penentuan momen kelembaman bola pejal menggunakan dua bola pejal yaitu kelereng dan bola bekel. Peneliti akan membandingkan hasil penghitungan nilai momen kelembaman dengan menggunakan sensor dan dengan cara manual. Pada jarak 3 m unuk kelereng memiliki error 1,2%. Pada jarak 2 m unuk kelereng memiliki error 1,4%. Pada jarak 1 m untuk kelereng memiliki error 0,7%. Pada jarak 3 m unuk bola bekel memiliki error 0,40%. Pada jarak 2 m unuk bola bekel memiliki error 0,90%. Pada jarak 1 m untuk bola bekel memiliki error 0,90%. Terjadi error pada alat peraga dapat terjadi karena beberapa faktor kesalahan yang terjadi dalam kegiatan pengambilan data waktu tempuh dengan alat peraga diantaranya adalah sensitivitas sensor yang menyebabkan waktu tempuh dari atas bidang miring hingga ke dasar bidang miring sehingga didapatkan hasil momen kelembaman yang berbe-beda, kesalahan pengamat dalam saat melepaskan bola ditempat yang berbeda.

Pada tahap ini juga dibuat sebuah buku panduan berbasis multirepresentasi yang menjelaskan bagian alat peraga, cara menggunakan alat peraga, sketch program arduino, dan cara kerja alat peraga. Buku panduan dan Petunjuk ini dikembangkan oleh peneliti untuk membantu pengguna dalam menggunakan alat peraga tersebut dengan beberapa representasi agar mahasiswa mampu menggambarkan suatu objek yang abstrak misalnya dengan penggunaan gambar, foto, grafik, matematis, dan yang lainnya. Selain alat peraga, pada tahap ini juga disusun soal yang berbasis multirepresntasi agar peserta didik lebih memahami konsep fisika melalui beberapa representasi. Proses fisika dalam beberapa representasi dapat membantu mahasiswa memecahkan masalah fisik yang menantang [15].

3.3 Tahap 3: Pengembangan (*Development*)

Validasi alat peraga dan soal berbasis multirepresentasi dilakukan oleh dosen ahli materi dan ahli media. Data hasil validitas alat peraga momen kelembaman bola pejal oleh ahli media diperoleh nilai rerata 3,25 pada aspek manfaat, penyajian, penampilan fisik, kualitas perancangan dan unjuk kerja, serta aspek komunikatif. Hal serupa juga dinilai oleh ahli materi fisika terkait alat peraga yang dikembangkan. Aspek keterkaitan dengan bahan ajar, nilai pendidikan, efisiensi alat, kelayakan isi, kelayakan penyajian, dan bahasa memperoleh nilai rerata 3,25. Berdasarkan hasil tersebut kemudian dilakukan konversi data kuantitatif menjadi data kualitatif, diketahui bahwa rata-rata skor 3,285 oleh ahli media yang terletak pada interval 2,60-3,50 yang berarti bahwa media yang dikembangkan terdapat pada kategori baik. Hasil penilaian ahli media menunjukkan bahwa alat peraga penentuan momen kelembaman bola pejal berbasis multirepresentasi dengan sensor garis valid. Diketahui bahwa rata-rata skor 3,258 oleh ahli materi yang terletak pada interval 2,60-3,50 yang berarti bahwa media yang dikembangkan terdapat pada kategori baik. Hasil penilaian ahli materi menunjukkan bahwa alat peraga penentuan momen kelembaman bola pejal berbasis multirepresentasi valid.

Hasil validasi selanjutnya yakni validasi soal berbasis multirepresentasi yang dilakukan oleh dosen ahli. Data hasil validasi diperoleh nilai rerata 3,28 meliputi aspek kesesuaian terhadap materi, kesesuaian terhadap indikator multirepresentasi, keterbacaan, serta kebahasaan. Temuan ini menunjukkan nilai rerata validitas soal berbasis multirepresentasi. termasuk kedalam kategori baik, sehingga soal *pre-test* dan *post-test* yang dibuat telah valid digunakan pada kelas sesungguhnya.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian alat peraga dan hasil validasi alat peraga menunjukkan bahwa alat peraga momen kelembaman bola pejal layak digunakan dalam pembelajaran fisika khususnya pada kegiatan praktikum untuk menentukan momen kelembaman pada bola pejal. Alat peraga yang dirancang menggunakan sensor ini lebih teliti dalam pembacaan waktu dibanding menggunakan *stopwatch* atau pencatatan waktu secara manual. Alat peraga dengan pajang 300 cm ini masih perlu dikembangkan lebih lanjut dari sisi stabilitas alat, otomatisasi gerak benda dari posisi awal hingga posisi akhir, dan kepraktisan alat. Namun demikian, alat ini dapat berfungsi dengan baik, dan berdasarkan data validasi dapat disimpulkan bahwa alat peraga momen kelembamam bola pejal masuk dalam kategori valid sehingga digunakan dalam pembelajaran fisika.

Daftar Pustaka

- [1] Y. Yulianti & D. S. Saputra, Pembelajaran Sains Di Era Revolusi Industri, Jurnal Padagogik : Penelitian Pendidikan Matematika, 2019, vol. 2, no. 02.
- [2] K. Hutagol, Strategi Multi Representasi untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa. Jurnal Padagogik : Penelitian Pendidikan Matematika, 2019, vol.2, no. 02.
- [3] M. J. David, D. J. Christophe, A. J. Norma, The effect of representations on difficulty perception and learning of the physical concept of pressure, Themes in science and technology education, 2013, vol. 6. no.2.
- [4] S.D Fatmaryanti dan Sarwanto, Profil Kemampuan Representasi Mahasiswa Pendidikan Fisika Universitas Muhammadiyah Purworejo, Jurnal Pendidikan Fisika dan Keilmuan (JPFK), 2015.

- [5] H. D Young dan R. A. Freedmen, Fisika Universitas Edisi Kesepuluh Jilid I. Jakarta: Erlangga, 2002.
- [6] D. Desy, D. Desnita, dan R Raihanati, "Pengembangan Alat Peraga Fisika Materi Gerak Melingkar Untuk Sma," Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal), 2015 Vo. 4.
- [7] A. Suharjono, L. N. Rahayu, dan R. Afwah, Aplikasi Sensor Flow Water Untuk Mengukur Penggunaan Air Pelanggan Secara Digital Serta Pengiriman Data Secara Otomatis Pada PDAM Kota Semarang, Jurnal TELE, 2015, Vol. 13 , no.1.
- [8] E. Sesa, M. S. Ulum, & J. S Km, Penentu Kecepatan Dan Percepatan Benda Berbasis Mikrokontroler Arduino Pada Percobaan Benda Menggelinding Pada Bidang Mirin, Natural Science, 2018, vol. 7, no. 10.
- [9] E. S. Kurniawan dan R. Oktova, Penentuan Momen Kelembaman Silinder Pejal Dengan Percobaan Bidang Miring, *Jurnal Berkala Fisika Indonesia*, 2011, vol 3.
- [10] Irwandani, Multi Representasi Sebagai Alternatif Pembelajaran Dalam Fisika, Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni, 2019.
- [11] S. D. Fatmaryanti, Makalah:" Pengintegrasian budaya lokal dengan fisika melalui pembelajaran multi representasi". Makalah disajikan pada Seminar nasional diselenggarakan Universitas PGRI Madiun, Madiun, tanggal 15 Juli 2017.
- [12] M. Finnajah, E. S. Kurniawan dan S. D Fatmaryanti, Pengembangan Modul Fisika SMA Berbasis Multi Representasi Guna Meningkatkan Pemahaman Konsep Dan Hasil Belajar Peserta Didik Kelas XI IIS 2 SMA Negeri 1 Prembun Tahun Ajaran 2015/2016. Jurnal Radiasi, 2016, vol. 08, no.1.
- [13] R. Ridarmin, F. Fauzansyah, E. Elisawati, and E. Prasetyo, Prototype Robot Line Follower Arduino Uno Menggunakan 4 Sensor Tcrt5000, N F O R M T K A, 2019, vol. 11, no. 2.
- [14] M. Cahyadi, dkk, Penentuan Koefisien Momen Inersia Benda Tegar Dengan Pendekatan Dinamik Menggunakan Pemrosesan dan Analisis Video Digital, Prosiding Simposium Nasional Inovasi dan Pembelajaran Sains 2015 (SNIPS 2015) 8 dan 9 Juni 2015.
- [15] S. D. Fatmaryanti and H. Kurniawan, "Magnetic force learning with Guided Inquiry and Multiple Representations Model (GIMuR) to enhance students' mathematics modeling ability.," in Asia-Pacific Forum on Science Learning & Teaching, 2018, vol. 19, no. 1