

Makalah Pendamping	Peran Pendidik Dalam Menumbuhkan Literasi Sains dan Digital diEra Normal Baru	ISSN : 2527-6670
-------------------------------	--	-------------------------

Design Of The Inertial Props Using Line Sensor Multirepresentation Based

Farida Nur Anisah¹, Siska Desy Fatmaryanti², Umi Pratiwi³

^{1,2,3} Universitas Muhammadiyah Purworejo, Jl. K.H. A. Dahlan No.3 , telp/fax
(0275)321494

e-mail: ¹⁾fanisa617@gmail.com ; ²⁾siskadesy@umpwr.ac.id ; ³⁾umipratiwi@umpwr.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mendesain alat peraga penentuan momen kelembaman bola pejal dengan sensor garis yang berbasis multirepresentasi. Penelitian ini menggunakan model yang diadopsi dari tahapan model 4D Thiagarajan yang terdiri dari empat tahapan namun dalam penelitian ini hanya dilakukan dua tahapan, yaitu define dan design. Analisis data menggunakan deskriptif kualitatif. Pada tahap define ditemukan bahwa kurangnya pemahaman terhadap konsep fisika sehingga perlu media yang dapat melatih kemampuan multirepresentasi . Pada tahap design telah dihasilkan rancangan alat peraga momen kelembaman bola pejal berbasis multirepresentasi dengan sensor garis. Untuk memprogram alat peraga dari desain ini menggunakan mikrokontroler dan aplikasi arduino. Hasil penelitian ini akan dilanjutkan pada tahap develop dan desiminate pada penelitian selanjutnya.

Kata kunci: *alat peraga, momen kelembaman, multirepresentasi, sensor*

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 (Yuliati & Saputra, 2019). 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. Peserta didik akan belajar lebih efektif dan efisien ketika mereka aktif untuk mengolah informasi dengan multi representasi (David, et al., 2013). Sejalan dengan penelitian (Fatmaryanti, 2015) bahwa perlu adanya pengenalan model maupun bahan ajar dengan multirepresentasi kepada mahasiswa.

Permasalahan dalam fisika juga dapat diamati dengan cara melakukan langsung atau biasa dikenal dengan istilah eksperimen atau percobaan (Young & Freedman, 2002). Untuk melakukan sebuah eksperimen dibutuhkan sebuah perangkat atau disebut alat peraga. Alat peraga merupakan seperangkat benda konkrit yang dirancang, di buat atau disusun secara sengaja untuk membantu menanamkan dan mengembangkan konsep-konsep atau prinsip-prinsip dalam pembelajaran (Desi, dkk., 2015). Pemanfaatan mikrokontroler sangat perlu untuk alat-alat percobaan yang membutuhkan ketelitian dan keakurasian pengukuran yang tinggi. 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 (Suharjono, dkk., 2016). 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. Pemanfaatan mikrokontroler sangat perlu untuk alat-alat percobaan yang membutuhkan ketelitian dan keakurasian pengukuran yang tinggi (Sesa, dkk., 2018). 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.

Metode Penelitian

Tahap penelitian ini menggunakan prosedur model yang diadopsi dari Thiagarajan. Model ini terdiri dari empat tahap yaitu: *define* (analisis), *design* (perancangan), *develop* (pengembangan), dan *dessiminate* (penyebaran) (Thiagarajan dkk, 1974). Model 4D Thiagarajan yang terdiri dari empat tahapan namun dalam penelitian ini hanya dilakukan dua tahapan, yaitu *define* dan *design*. Penelitian ini menggunakan analisis data menggunakan deskriptif kualitatif. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah observasi dan studi literatur. Observasi akan dilakukan terhadap mahasiswa Universitas Muhammadiyah Purworejo. Sedangkan studi literatur dilakukan untuk mengumpulkan informasi dalam mencari potensi dan masalah yang berhubungan dengan penelitian perancangan produk alat peraga.

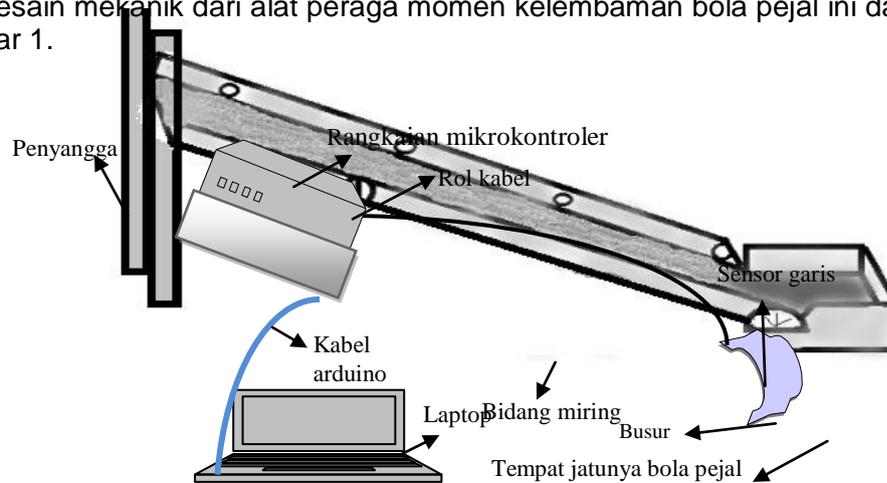
Hasil dan Pembahasan

Pada tahap *define* ditemukan bahwa kurangnya mahasiswa memahami fisika secara konseptual. Memahami secara konseptual mampu memahami dalam pembacaan data dalam bentuk gambar dan kata, grafik atau persamaan matematika. Kemampuan ini termasuk dalam kemampuan multirepresentasi. Sehingga perlu adanya alat peraga yang dapat melatih kemampuan multirepresentasi.

Pada tahap *design* dilakukan perancangan alat peraga momen kelembaman bola pejal berbasis multirepresentasi dengan sensor garis. Untuk memprogram alat peraga dari desain ini menggunakan mikrokontroler dan aplikasi arduino.ide. Hasil desain alat peraga ini terdiri dari skema alat dan prinsip kerja dari alat peraga momen kelembaman

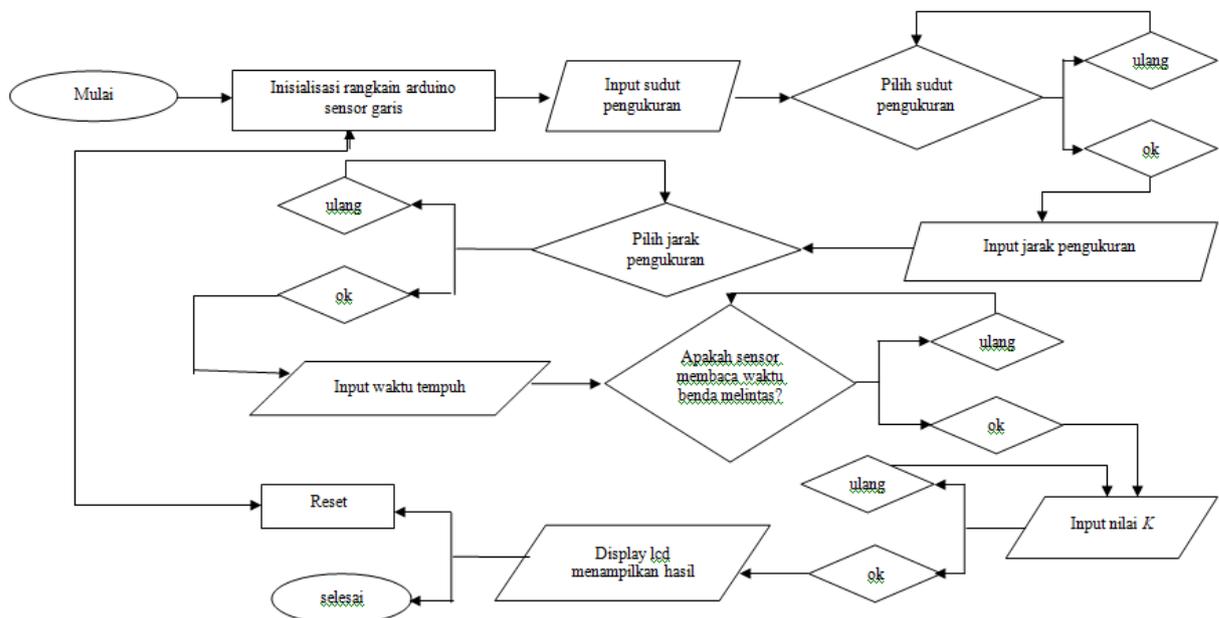
bola pejal.

Hasil desain mekanik dari alat peraga momen kelembaman bola pejal ini dapat dilihat pada gambar 1.



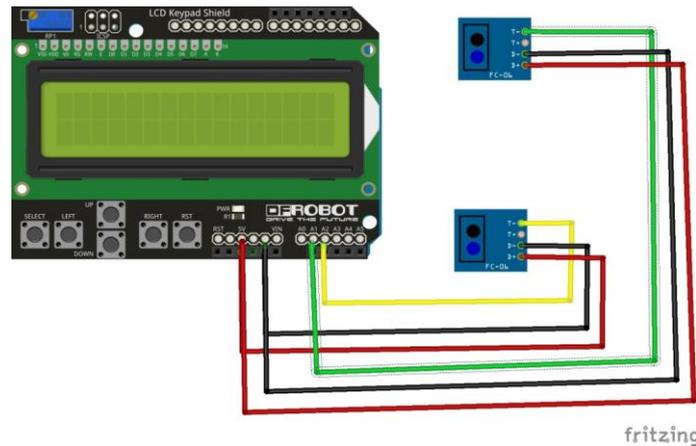
Gambar 1. Desain Perancangan Mekanik

Desain perangkat lunak dari sistem pemrograman mikrokontroler dengan arduino.ide dan frizing sebagai desain rangkaian mikrokontroler. Untuk membuat rangkain mikrokontroler terlebih dahulu dibuat sebuah *flowchart*. *Flowchart* ini berfungsi untuk memberikan intruksi dan menjalankan mikrokontroler. *Flowchart* pada desain alat peraga dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Flowchart Desain Alat Peraga Penentuan Momen Kelembaman Bola Pejal

Setelah *flowchart* desain alat telah dibuat maka dapat dibuat program mikrokontroler menggunakan aplikasi arduino.ide dan hasil dari rangkaian mikrokontroler dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Rangkaian Mikrokontroler Desain Alat Peraga Penentuan Momen Kelembaman Bola Pejal

Desain alat peraga ini menghasilkan rangkaian mekanik dan rangkain mikrokontroler beserta program arduino pada penentuan momen kelembaman bola pejal menggunakan sensor garis sebagai detektor untuk pengukur waktu tempuh melajunya bola dari atas bidang miring sampai bawah. Desain mekanik alat peraga ini memiliki spesifikasi berupa:

Processor	: Arduino Uno R3
Logic Supply	: 5v DC
Sensor	: Garis
Rentang jarak sensor	: 2cm
Ukuran alat peraga	: panjang 30 cm, lebar 3,5 cm
Ukuran penyangga	: 100 cm
Diameter Kelereng	: 2,404 cm
Diameter Bola Bekel	: 2,435 cm

Prinsip kerja dari alat peraga ini ketika bola pejal digelindingkan ke bidang, dibagian atas, ditempatkan sensor dan pada bagian bawah bidang miring juga ditempatkan sensor, ketika benda telah digelindingkan sensor akan menangkap pergerakan benda. Pada saat benda melewati atau mengenai sensor yang telah dipasang sesuai gambar desain alat peraga, maka sensor akan mengirimkan sinyal. Sinyal tersebut digunakan sebagai tanda waktu yang dibutuhkan benda untuk melaju dari sensor pertama sampai sensor terakhir.

Hasil data akan dikirimkan dan kemudian akan diolah dengan arduino. Ketika semua data (jarak, waktu yang dibutuhkan benda sampai dasar bidang miring, grafitasi bumi, dan sudut kemiringan bidang miring) diketahui, data tersebut akan dikirimkan ke sistem arduino. Data yang diperoleh akan diolah sehingga dapat diketahui nilai momen kelembaman bola pejal. Pada layar monitor akan ditampilkan waktu tempuh benda menuruni bidang miring dan nilai momen kelembaman benda pejal.

Pada penelitian ini juga dihasilkan 2 jenis buku panduan yaitu buku petunjuk penggunaan alat dan buku percobaan alat. Buku petunjuk penggunaan alat peraga berisi keseluruhan aspek terkait alat peraga seperti rangkaian hardware maupun software, sketch, spesifikasi, komponen dan cara pemakaian. Sedangkan buku percobaan alat akan

berisi keseluruhan materi kalor jenis beserta persamaan dan multirepresentasinya juga langkah kerja yang akan memudahkan mahasiswa dalam memahami materi.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian desain alat peraga penentuan momen kelembaman bola pejal dapat disimpulkan bahwa pada tahap *define* ditemukan bahwa kurangnya pemahaman terhadap konsep fisika sehingga perlu media yang dapat melatih kemampuan multirepresentasi. Pada tahap *design* dipembuatan desain alat peraga ini memerlukan proram pendukung berupa frizing agar lebih memperjelas skema lat peraga serta untuk membuat program mikrokontrolernya terlebih dahulu dibuat *flowchart*. Hasil penelitian ini akan dilanjutkan pada tahap develop dan desiminate pada penelitian selanjutnya.

Daftar Pustaka

- David, M. J. Christophe, D. J. Norma, A. J. (2013). "The effect of representations on difficulty perception and learning of the physical concept of pressure". *Themes in science and technology education*, 6 (2)
- Desy, D., Desnita, D., & Raihanati, R. (2015). Pengembangan Alat Peraga Fisika Materi Gerak Melingkar Untuk Sma. *Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal)*, 4, Snf2015-II-39–44.
- Fatmaryanti, S.D & Sarwanto. (2015). Profil Kemampuan Representasi Mahasiswa Pendidikan Fisika Universitas Muhammadiyah Purworejo. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Keilmuan (JPFK)*. Retrieved October 11, 2020, from <http://e-journal.unipma.ac.id/index.php/JPFK/article/view/8>
- Suharjono, A., Rahayu, L. N., dan Afwah, R. (2015). Aplikasi Sensor Flow Water Untuk Mengukur Penggunaan Air Pelanggan Secara Digital Serta Pengiriman Data Secara Otomatis Pada PDAM Kota Semarang. *Jurnal TELE*, 13,1.
- Sesa, E., Ulum, M. S., & Km, J. S.-H. (2018). Penentu Kecepatan Dan Percepatan Benda Berbasis Mikrokontroler Arduino Pada Percobaan Benda Menggelinding Pada Bidang Miring. *Natural Science*, 7, 10.
- Thiagarajan, S., Semmel, D. S. dan Semmel, M. I. 1974. *Instructional Development for Teacher of Exceptional Children*. Bloomington: Indiana University.
- Young, H. D., dan Freedmen, R. A. 2002. *Fisika Universitas Edisi Kesepuluh Jilid I*. Jakarta: Erlangga.
- Yuliati, Y., & Saputra, D. S. (2019). Pembelajaran Sains Di Era Revolusi Industri. *Jurnal Padagogik : Penelitian Pendidikan Matematika* , 2 (02)