

|                               |  |                         |
|-------------------------------|--|-------------------------|
| <b>Makalah<br/>Pendamping</b> | <b>Peran Pendidik Dalam<br/>Menumbuhkan Literasi<br/>Sains dan Digital diEra<br/>Normal Baru</b> | <b>ISSN : 2527-6670</b> |
|-------------------------------|--|-------------------------|

## **Design of Spesific Heat Props Using Android Based on Multirepresentation**

**Desy Luthfianti Ulfah<sup>1</sup>, Siska Desy Fatmaryanti<sup>2</sup>, Umi Pratiwi<sup>3</sup>**  
<sup>1,2,3</sup>Universitas Muhammadiyah Purworejo

e-mail: <sup>1</sup>desyluthfianti@gmail.com; <sup>2</sup>siskadesy@umpwr.ac.id; <sup>3</sup>umisalfa2011@gmail.com

### **Abstrak**

Kalor jenis merupakan salah satu konsep fisika yang membutuhkan visualisasi dan kemampuan multirepresentasi yang baik. Alat peraga kalor jenis dengan menggunakan android berbasis multirepresentasi hingga saat ini belum banyak dikembangkan. Tujuan penelitian ini yaitu membuat suatu desain alat peraga kalor jenis berbantu sensor massa *load cell* dan sensor suhu DS18B20 dengan menggunakan android berbasis multirepresentasi yang disertai dengan petunjuk dan panduan penggunaannya. Penelitian ini merupakan bagian dari langkah model pengembangan *4-D (Four-D model)* oleh Thiagarajan; yaitu pada tahap pendefinisian (*define*) dan tahap perancangan (*design*). Analisis data menggunakan deskriptif kualitatif. Pada tahap *define* ditemukan bahwa banyak terjadi permasalahan terkait analisis perhitungan kalor jenis dalam praktikum juga aspek multirepresentasinya. Pada tahap *design* telah dihasilkan desain alat peraga kalor jenis menggunakan android berbasis multirepresentasi, buku petunjuk penggunaan alat, buku panduan percobaan, dan soal berbasis multirepresentasi. Hasil penelitian ini akan dilanjutkan pada tahap pengembangan (*develop*) dan tahap penyebaran (*desiminate*) pada penelitian selanjutnya.

**Kata kunci:** *kalor jenis, alat peraga, android, multirepresentasi*

### **Pendahuluan**

Era globalisasi merupakan era dengan perkembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK) yang sangat pesat, dampak dari pesatnya perkembangan IPTEK tersebut memengaruhi aspek-aspek dalam kehidupan kita termasuk aspek pendidikan sains. Pendidikan sains memegang peranan yang sangat penting karena landasan dari perkembangan IPTEK adalah pola pikir para saintis dalam memecahkan permasalahan ilmiah yang dihadapinya. Salah satu subjek pendidikan sains yang memegang peranan vital dalam perkembangan sains dan teknologi adalah pelajaran Fisika, sebab Fisika adalah ilmu yang membahas alam beserta gejalanya, mulai dari yang bersifat konkrit (nyata) hingga yang bersiat abstrak bahkan beberapa hanya berbentuk teori yang pembahasannya melibatkan imajinasi atau keterlibatan gambaran yang kuat [1].

Berdasarkan hasil survei Trends in International Mathematics and Science Studies (TIMSS) siswa di Indonesia masih menempati peringkat rendah dalam bidang

pengetahuan alam khususnya Fisika. Menurut Meltzer ilmu fisika dapat dijabarkan menjadi empat representasi, yaitu representasi verbal, representasi diagram atau berupa gambar, representasi matematik atau berupa simbol-simbol dan representasi grafik [2]. Menurut Sunyono ada anggapan bahwa keberhasilan peserta didik dalam memecahkan soal matematis berarti peserta didik tersebut memahami konsep sains [2]. Padahal banyak diantaranya yang berhasil dalam memecahkan soal matematis tetapi tidak memahami konsep sains yang sesungguhnya, karena hanya menghafal algoritmanya saja. Berdasarkan asumsi tersebut, pendidik dibidang fisika pada umumnya hanya membuat soal dengan menyelesaikan dalam bentuk representasi hitungan tanpa memperhatikan kemampuan memahami konsep representasi lainnya.

Pembelajaran dalam Fisika juga sangat erat kaitannya dengan pembelajaran di Laboratrium. Pokok bahasan kalor, merupakan salah satu materi yang memerlukan kegiatan laboratorium. Kalor jenis berada pada pokok bahasan kalor topik *Asas Black*. Permasalahan konsep *Asas Black* terjadi disemua level. Observasi yang dilakukan pada Laboratorium Pendidikan Fisika Universitas Muhammadiyah Purworejo menunjukkan bahwa penggunaan alat peraga sederhana masih memunculkan banyak kesalahan perhitungan terutama pada percobaan kalor jenis dan pemahaman . Penelitian yang dilakukan pada jenjang SMA/MA/Sederajat hambatan yang bersifat konseptual seperti: tidak mampu mengidentifikasi permasalahan dan menggunakan konsep *Asas Black*, tidak mampu menganalisis kalor lepas dan kalor terima, tidak mampu mengidentifikasi nilai variabel yang dibutuhkan, dan tidak mampu melakukan operasi matematis masih banyak terjadi [3]. Pada jenjang Universitas berdasarkan wawancara asisten laboratorium fisika dasar Universitas Negeri Semarang, menyatakan praktikum kalorimeter mengalami kesulitan, terlihat dari hasil analisis percobaan yang tercantum dalam laporan praktikum mahasiswa eksperimen fisika dasar 1 yang menghasilkan kesesatan tinggi [4]. Dengan banyaknya permasalahan pada pokok bahasan kalor jenis ini, maka perancangan alat peraga yang dapat membaca data secara otomatis diharapkan bisa membantu mengurangi banyaknya permasalahan konsep yang terjadi yang disebabkan oleh *human error*.

Untuk mengatasi *human error* maka digunakanlah bantuan sensor. Sensor yang digunakan pada penelitian ini ada 2 yakni *Load cell* dan *DS18B20*. Sensor-sensor tersebut akan dikontrol oleh ESP8266 yang dikoneksikan dengan aplikasi Blynk melalui android. Dengan penggabungan ESP8266, sensor *load cell* dan sensor *DS18B20* yang dikoneksikan dengan aplikasi Blynk melalui android maka diharapkan bisa tercipta alat peraga kalor jenis menggunakan android berbasis multirepresentasi.

### Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development*). Metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu [5]. Penelitian ini mengikuti prosedur pengembangan media model *4-D (Four-D model)*, yaitu tahap pendefinisian (*define*), tahap perancangan (*design*), tahap pengembangan (*develop*), dan penyebaran (*deseminate*) [6]. Penelitian ini disederhanakan menjadi 2 tahapan yaitu tahap pendefinisian (*define*) dan tahap perancangan (*design*). Pemilihan model *4-D (Four-D model)* perancangan ini didasarkan pada alasan bahwa tahapan-tahapan dasar desain sederhana, praktis, mudah dipahami serta lebih mudah dipraktikan dalam perancangan media pembelajaran.

Prosedur penelitian tahap 1 yaitu tahap pendefinisian (*define*) dengan tujuan untuk memunculkan masalah mendasar yang diperlukan dalam pengembangan perangkat pembelajaran. Tahap 2 yaitu tahap perancangan (*design*) dengan tujuan merancang alat peraga kalor jenis dengan menggunakan android berbasis multirepresentasi.

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

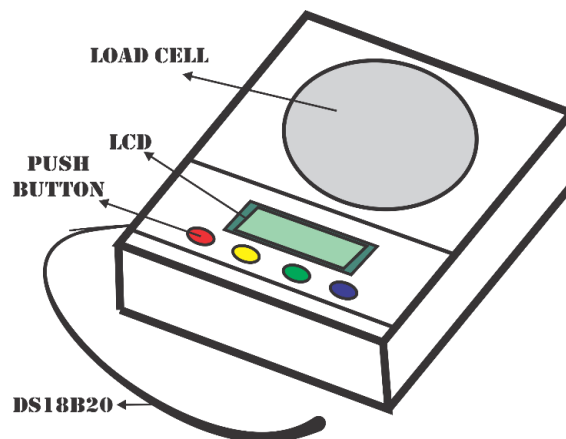
Berdasarkan hasil analisis data telah diperoleh beberapa hasil. Pada tahap pendefinisian (*define*) telah dilakukan observasi terhadap mahasiswa Universitas Muhammadiyah Purworejo. Diketahui adanya permasalahan pembelajaran terkhusus materi suhu dan kalor terutama pada pokok bahasan perhitungan kalor jenis suatu zat yang rumit dan kurangnya pemahaman terkait aspek multirepresentasinya. Hal ini senada dengan beberapa penelitian. Penelitian pertama mengenai materi kalor jenis dapat diketahui bahwa pemahaman konsep terhadap materi fisika masih kurang dan kurangnya pendayagunaan alat peraga dalam proses pembelajaran fisika [7]. Penelitian lain menyatakan fisika sebagai sebuah mata pelajaran, dalam menguasainya dibutuhkan pemahaman dan kemampuan cara representasi yang berbeda-beda untuk konsep yang yang dipelajari [8].

Pada tahap perancangan (*design*) telah didapatkan desain alat peraga kalor jenis yang terkoneksi dengan Blynk pada android dan berbasis multirepresentasi, buku petunjuk penggunaan alat, buku panduan percobaan, dan soal berbasis multirepresentasi.

Untuk merancang alat peraga kalor jenis ini dibutuhkan beberapa alat dan bahan. Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini dikelompokkan menjadi dua bagian yaitu perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*). Perangkat lunak IDE Arduino, Blynk dan Fritzing. Sedangkan perangkat keras seperti ESP8266, Sensor *Load Cell*, Sensor DS18B20, Modul HX711, LCD 16x2, Modul I2C, Resistor 4.7k, Kabel Jumper, Project Board, USB dan Push Button.

#### 1. Desain Alat Peraga

Setelah melakukan kegiatan pemilihan alat dan bahan, tahapan selanjutnya adalah membuat desain dari alat peraga. Desain alat peraga yang dihasilkan terdapat pada Gambar 1.



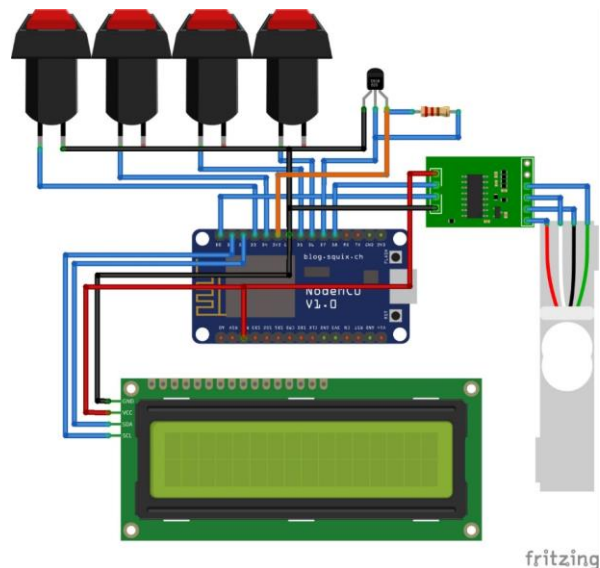
Gambar 1. Desain Alat Peraga Kalor Jenis

Berikut merupakan keterangan perintah dari tombol *push button* pada alat peraga :

- 1) Merah : Load Cell
- 2) Kuning : DS18B20
- 3) Hijau : Kalor Jenis
- 4) Biru : Reset

## 2. Desain Rangkaian Perangkat Keras (*Hardware*)

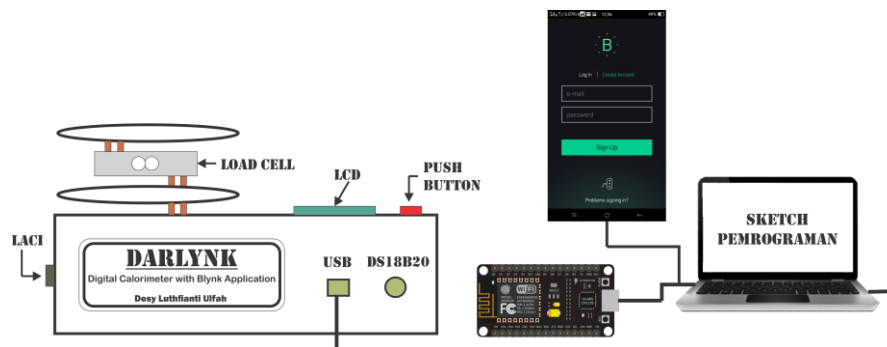
Sistem perangkat keras yang ditunjukkan pada Gambar 2. memperlihatkan sensor *load cell* berfungsi sebagai perangkat input untuk mengukur massa, sensor DS18B20 berfungsi sebagai perangkat input untuk mengukur suhu, *push button* sebagai tombol kendali dalam melakukan pengukuran. Data-data input dari sensor maupun tombol *push button* akan diproses oleh ESP8266 yang terkoneksi dengan Blynk pada android.



Gambar 2. Rangkaian Perangkat Keras (*Hardware*)

## 3. Desain Rangkaian Perangkat Lunak (*Software*)

Desain rangkaian perangkat lunak (software) ditunjukkan pada Gambar 3. Massa diukur dengan menggunakan sensor *load cell* dan suhu diukur dengan menggunakan sensor DS18B20. Massa dan suhu benda, air dan juga kalorimeter akan tampil pada LCD, serial monitor dan aplikasi Blynk pada PC berdasarkan input dari tombol *push button*.



Gambar 3. Rangkaian Perangkat Lunak (*Software*)

## 4. Buku Panduan

Pada penelitian ini 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.

### 5. Soal Kemampuan Multirepresentasi

Selanjutnya dilakukan penyusunan kisi-kisi soal dan kemudian akan dibuat soal yang berkaitan dengan kalor jenis dengan kemampuan multirepresentasinya. Penyusunan soal ini mengacu pada indikator-indikator yang akan dicapai oleh mahasiswa. Indikator validasi soal kemampuan multirepresentasi meliputi:

- 1) Kesesuaian dengan materi
- 2) Kesesuaian dengan indicator multirepresentasi.
- 3) Keterbacaan.

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian telah dihasilkan desain alat peraga kalor jenis berbantu sensor *load cell* dan sensor DS18B20 yang terkoneksi dengan Blynk pada android berbasis multirepresentasi. Hasil penelitian ini akan dilanjutkan pada tahap pengembangan (*develop*) dan tahap penyebaran (*desiminate*) pada penelitian selanjutnya.

### Daftar Pustaka

- [1] Setiawan, A., Sutarto., & Indrawati. (2012). Metode Praktikum dalam Pembelajaran Pengantar Fisika SMA : Studi Pada Konsep Besaran dan Satuan Tahun Ajaran 2012-2013. *Jurnal Pembelajaran Fisika (JPF)*, 1(3), 286.
- [2] Leksana, K.L. (2017). Pengembangan Instrumen Tes Multi Representasi pada Konsep Alat-alat Optik untuk Mengidentifikasi Kemampuan Representasi Siswa. Skripsi. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta.
- [3] Budiansah, I. 2015. *Desain Didaktis Konsep Asas Black Dan Perpindahan Kalor Berdasarkan Hambatan Belajar Siswa Pada Tingkat Sekolah Menengah Atas Kelas X*. Thesis. Perpustakaan Pendidikan : Universitas Pendidikan Indonesia.
- [4] Safitri, H.N. (2017). *Pengembangan Alat Praktikum Kalorimeter Bom Pada Pokok Bahasan Kalor. Program Studi Pendidikan Fisika*. Skripsi. Universitas Negeri Semarang.
- [5] Sugiyono. 2015. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- [6] Thiagarajan, S., Semmel, D. S. dan Semmel, M. I. 1974. *Instructional Development for Teacher of Exceptional Children*. Bloomington: Indiana University.
- [7] Nurjannah. 2017. *Pengembangan Alat Peraga Kalor Jenis pada Pokok Bahasan Suhu dan Kalor Berbasis Arduino. Program Studi Pendidikan Fisika*. Skripsi. Jurnal Radiasi: Universitas Muhammadiyah Purworejo.
- [8] Doyan, dkk. 2018. Pengaruh Pendekatan Multi Representasi Terhadap Hasil Belajar Fisika Ditinjau Dari Motivasi Belajar Peserta Didik. *JPPIPA*, 4(1), 35-45.