

## PENGEMBANGAN MODUL PRAKTIKUM FISIKA BERBASIS *DATA LOGGER* UNTUK SMA

Marizka Lustia Dewi<sup>\*)</sup>, Agus Setyo Budi, Esmar Budi

Jurusan Pendidikan Fisika, Fakultas MIPA, Universitas Negeri Jakarta  
Jl. Pemuda No.10 Rawamangun, Jakarta Timur, 13220

<sup>\*)</sup> Email: marizkalustia@gmail.com

### Abstrak

Penelitian ini merupakan penelitian pendahuluan untuk pengembangan modul praktikum fisika berbasis *data logger* yang digunakan pada tingkat SMA. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan dengan menggunakan metode Dick and Carey yang memiliki tiga aktivitas utama, yaitu: analisis, pengembangan strategi, dan evaluasi. Tahapan analisis merupakan tahap pengidentifikasian masalah. Pada tahap ini dilakukan studi pustaka, wawancara dan penyebaran angket kepada beberapa guru sains SMA mengenai efektifitas penggunaan *PC Data Logger*. Dari studi pustaka diketahui bahwa praktikum dengan menggunakan sistem *data logging* lebih efektif dari praktikum yang dilakukan secara konvensional. Dari proses wawancara dan penyebaran angket diketahui bahwa sebanyak 90% dari mereka memahami bahwa praktikum dengan menggunakan sistem *data logging* memiliki banyak keuntungan dibandingkan sistem konvensional, hanya saja terdapat beberapa masalah dalam penggunaan modul yang sudah ada. Dari penelitian pendahuluan ini disarankan untuk melakukan perbaikan dan pengembangan modul praktikum yang sudah ada agar dapat dengan mudah dipahami oleh guru maupun siswa sehingga kegiatan praktikum dapat berlangsung dengan baik.

**Kata Kunci:** modul praktikum, sistem *data logging*.

### 1. Pendahuluan

Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK), atau *Information and Communication Technologies (ICT)* memberikan kemudahan bagi setiap orang untuk mengakses berbagai informasi yang mereka butuhkan dimana dan kapan saja. TIK mencakup dua aspek teknologi, yaitu teknologi informasi dan teknologi komunikasi (Sutopo, 2012: 1). Mengingat pentingnya teknologi ini, maka pemanfaatannya meluas ke segala bidang termasuk bidang pendidikan

Beberapa keuntutan penggunaan TIK, yaitu: dengan didukung teknologi komputer, pembelajaran berbasis TIK lebih efektif dalam meningkatkan pemahaman peserta didik dibandingkan dengan pembelajaran konvensional (Bayrak, 2008: 53). Penggunaan teknologi ini memudahkan peserta didik dalam memahami materi. Materi yang disajikan dapat menjelaskan fenomena abstrak dengan baik, sehingga

pembelajaran berlangsung lebih efektif dan efisien. Dapat menambah konsentrasi siswa karena pembelajaran berlangsung dengan menyenangkan dan dapat membentuk perilaku positif siswa terhadap pelajaran tersebut (Kara et al., 2008). Selain itu dengan gabungan aplikasi yang terdapat pada komputer, misalnya aplikasi yang berbasis video dan audio, dapat membuat materi lebih interaktif (Rasim, dkk, 2008: 16).

Pengembangan kurikulum diperlukan untuk meningkatkan mutu pendidikan agar menghasilkan lulusan yang kompeten dibidangnya. Kurikulum yang dikembangkan harus mendorong terbentuknya *hard skill* dan *soft skill*. *Hard skill* merupakan kemampuan dalam menerapkan aplikasi, metode, dan evaluasi yang nantinya akan diterapkan di lapangan yang bertujuan meningkatkan keterampilan peserta didik. Sementara *soft skill* merupakan kemampuan berkomunikasi, bekerja sama dalam tim, kepemimpinan dan kemampuan memecahkan

masalah. Kedua keterampilan tersebut dapat dicapai dalam kegiatan praktikum (Rosima, P. & Melati, I., 2012: 35).

Kegiatan praktikum merupakan kegiatan yang tidak terpisahkan dari mata pelajaran sains. Menurut Hodson (1990) terdapat 5 tujuan dari kegiatan praktikum, yaitu: (1) untuk meningkatkan pengetahuan ilmiah, (2) untuk mengajarkan keterampilan bereksperimen, (3) untuk mengembangkan ‘sikap ilmiah’ seperti berpikiran terbuka, bersikap objektif, dan kesediaan untuk menanggapi penilaian, (4) dapat mengembangkan keahlian, dan dapat memberikan penilaian, dan (5) untuk memotivasi peserta didik, dengan simulasi yang menarik dan menyenangkan (Abrahams, 2011: 11).

Sementara itu menurut Woolnough (1998), tujuan pelaksanaan praktikum antara lain: (1) memungkinkan peserta didik mengembangkan dan menggunakan pengetahuan pribadi mereka melalui pengalaman langsung, (2) mengembangkan keterampilan dasar dan keterampilan sosial, (3) memotivasi peserta didik sehingga dapat meningkatkan minat belajar, dan (4) menjadi wahana belajar pendekatan ilmiah (Wellington, 1998: 111). Dengan banyaknya manfaat yang dapat diambil dari kegiatan praktikum, maka penting bagi pendidik untuk dapat mendesain, dan mempersiapkan kegiatan praktikum dengan sebaik-baiknya.

Sejalan dengan perkembangan TIK dan sistem otomatisasi (sensor), alat praktikum sains juga mengalami perkembangan. Praktikum yang pada mulanya dilakukan secara manual, sekarang dapat dilakukan dengan lebih mudah, yaitu dengan menggunakan beberapa sensor yang terhubung dengan komputer. Sistem ini disebut dengan *data logger*. *Data logger* merupakan sebuah alat yang menghubungkan berbagai macam sensor, antarmuka, dan *software* yang dapat dijalankan pada sebuah komputer. Di Inggris, sistem ini sering disebut dengan “*data logging*” dan di Amerika disebut MBL (*Microcomputer-Based Laboratory*). Menurut Barton (1998), walaupun sistem ini awalnya hanyalah menjadi sebuah alternatif karena harga peralatannya yang mahal, tetapi jika sistem ini digunakan secara tepat, maka akan menyelesaikan beberapa masalah yang sering dihadapi sistem praktikum konvensional, seperti permasalahan dalam pembacaan instrumen (Wellington, 1998: 240). Pada Tabel 1.1 terdapat beberapa perbandingan pelaksanaan praktikum dengan menggunakan *data logger* dan manual/konvensional (Yap Abdullah, 2013: 133; Wellington, 1998: 240-241).

**Tabel 1.** Perbandingan Praktikum Berbasis Data Logger dengan Metode Konvensional

|                 | <b>Konvensional</b>   | <b>Data Logger</b>   |
|-----------------|---|--|
| Pelaksanaan     | - Manual<br>- <i>Output</i> berlangsung lama  | - Otomatis<br>- Lebih cepat  |
| Akurasi data    | Cukup akurat  | Sangat akurat  |
| Hasil percobaan | - Pengamatan harus dilakukan secara teliti<br>- Pencatatan hasil percobaan secara numerik | - Data tercatat secara otomatis dan <i>real time</i><br>- Pencatatan hasil praktikum dapat ditampilkan secara numerik, grafik, diagram, atau tabel |

Kurikulum 2013 mengamanatkan esensi pendekatan ilmiah dalam proses pembelajarannya. Proses pembelajaran menyentuh 3 ranah, yaitu sikap (*attitude*), pengetahuan (*knowledge*), dan keterampilan (*skill*). Hasil akhir dari pengembangan ketiga aspek tersebut ialah agar peserta didik memiliki kemampuan menjadi manusia yang berbudi (*soft skill*) dan memiliki kecakapan pengetahuan (*hard skill*). Salahsatu cara untuk mencapai kemampuan tersebut adalah dengan melaksanakan praktikum secara baik dan benar.

Untuk mensukseskan kegiatan praktikum agar dapat berjalan sesuai dengan tujuannya, selain sistem pengoperasian alat yang baik juga harus ditunjang dengan sebuah panduan pelaksanaan praktikum atau modul praktikum. Modul pembelajaran yang baik haruslah berisi tujuan yang dirumuskan secara jelas, menyediakan materi pembelajaran, menampilkan soal-soal latihan, tugas, dan sejenisnya, serta menyediakan referensi/rujukan yang mendukung materi pembelajaran yang dimaksud (Depdiknas, 2008: 3-4).

Penelitian pendahuluan dilakukan dengan metode wawancara dan penyebaran angket kepada guru sains SMA di Kota Bekasi mengenai efektifitas dalam penggunaan modul *data logger* yang sudah ada. Dari penelitian tersebut diketahui bahwa sebanyak 90% mengalami kesulitan dengan modul yang sudah ada, diantaranya: (1) Prosedur percobaan tidak dijelaskan

secara detail, (2) Tampilan pada gambar rangkaian tidak jelas, (3) Prosedur pengoperasian *software* belum tersedia, dan (4) Tidak adanya sumber pustaka yang mendukung dasar teori. Berdasarkan permasalahan tersebut maka diperlukan perbaikan dari modul yang sudah ada agar mudah dipahami oleh guru maupun siswa agar kegiatan praktikum dapat berlangsung dengan baik.

## 2. Metode Penelitian

Penelitian ini akan menggunakan metode penelitian dan pengembangan Dick & Carey. Model Penelitian Dick & Carey (2003) terdiri dari 10 tahap Tahapan Penelitian.

- 1) *Identity instructional goals* (Identifikasi tujuan)  
Tahap awal model ini adalah menentukan tujuan yang akan dicapai siswa ketika mereka menggunakan modul pengembangan. Tujuan pengembangan mengacu pada kurikulum.
- 2) *Conducting a goal analysis* (Melakukan analisis instruksional)  
Menentukan analisis kebutuhan siswa. Tujuannya untuk mengidentifikasi keterampilan yang harus dipelajari/dimiliki siswa. Analisis dilakukan dengan cara:
  - (1) Mengklasifikasikan tujuan sesuai ranah pembelajaran ( keterampilan psikomotorik, intelektual, informasi verbal dan sikap)
  - (2) Mengenali teknik analisis pembelajaran yang cocok untuk memeriksa secara tepat pembelajaran yang dilakukan sesuai dengan karakteristik mata pelajaran/materi yang menjadi objek penelitian.
- 3) *Identify entry behavior and learner characteristics* (Mengidentifikasi karakter siswa)  
Melakukan analisis terhadap keterampilan-keterampilan yang perlu dilatih dan tahapan prosedur yang perlu dilewati, juga perlu mempertimbangkan keterampilan apa yang sudah dimiliki siswa.
- 4) *Write performance objectives* (Merumuskan tujuan kinerja)  
Merumuskan analisis instruksional. Merumuskan pernyataan khusus tentang apa yang harus dilaksanakan siswa setelah menyelesaikan pembelajaran.
- 5) *Developing criterion-referenced test item* (Mengembangkan tes acuan patokan)  
Tes ini didasarkan pada tujuan yang telah dirumuskan yang bertujuan untuk mengukur kemampuan siswa.

- 6) *Develop instructional strategy* (Mengembangkan strategi pembelajaran)  
Strategi meliputi aktifitas preinstruksional, penyampaian informasi, praktek, dan testing.
- 7) *Develop and select instructional materials* (Mengembangkan dan memilih proses pengajaran)  
Tahap ini akan dihasilkan sebuah produk meliputi petunjuk siswa, bahan pelajaran, tes, dan panduan guru
- 8) *Design and conduct formative evaluation* (Merancang dan melaksanakan evaluasi formatif)  
Evaluasi dilakukan dengan tujuan untuk mengumpulkan data yang akan digunakan untuk mengidentifikasi bagaimana meningkatkan kualitas pengajaran
- 9) *Instructional revisions* (Revisi pengajaran)  
Mengevaluasi bahan ajar, melakukan revisi.
- 10) *Design and conduct summative evaluation* (Mendesain dan menulis perangkat pembelajaran)  
Melakukan evaluasi akhir, menganalisis apakah modul efektif secara keseluruhan dan tujuan dapat dicapai dengan baik.

## 3. Hasil Penelitian Pendahuluan dan Ekspektasi

Dari penelitian pendahuluan yang dilakukan dengan metode wawancara dan penyebaran angket kepada guru sains SMA di Kota Bekasi mengenai efektifitas dalam penggunaan modul *data logger* yang sudah ada diketahui bahwa sebanyak 90% mengalami kesulitan dalam penggunaan modul. Beberapa penyebabnya: (1) Prosedur percobaan tidak dijelaskan secara detail (*step by step*), (2) Tampilan pada gambar rangkaian tidak jelas, (3) Prosedur pengoperasian *software* belum tersedia, dan (4) Tidak adanya sumber pustaka yang mendukung dasar teori. Ekspektasi dari pelaksanaan penelitian ini adalah dapat memenuhi kebutuhan dalam menyediakan modul yang dapat dipahami oleh guru maupun siswa agar kegiatan praktikum dapat berlangsung dengan baik.

## 4. Kesimpulan

Dari hasil penelitian pendahuluan dapat diambil kesimpulan bahwa pengembangan modul fisika berbasis *data logger* sangat diperlukan agar dapat digunakan oleh siswa dalam melaksanakan praktikum.

## Ucapan Terimakasih

Ucapan terima kasih penulis ucapkan kepada kedua orangtua tercinta yang selalu mendoakan dan memberikan dukungan selama penelitian berlangsung. Kepada Dosen pembimbing dan Dosen di Jurusan Fisika FMIPA Universitas Negeri Jakarta yang sudah dengan sabar membimbing penulis. Kepada Guru-guru fisika yang sudah berkenan diganggu. Dan kepada semua pihak yang sudah membantu. Semoga modul yang penulis hasilkan nantinya dapat digunakan untuk meningkatkan proses pembelajaran fisika.

## Daftar Acuan

- [1] Bayrak, Celal. *Effects of Computer Simulations Programs On University Students Achievement In Physics*. Journal of Distance Education, Volume 9, No 4 (2008), p. 53-62.
- [2] Kara, Izzet and Karahman, Ozkan. *The Effect of Computer Assisted Instruction on the Achievement of Students on the Instruction of Physics Topic of 7<sup>th</sup> Grade Science Course at a Primary School*. Journal of Applied Sciences 8 (6) (2008), p. 1067-1072.
- [3] Rasim, Setiawan, Wawan., & Rahman, Eka Fitrajaya. *Metodologi Pembelajaran Berbasis Komputer Dalam Upaya Menciptakan Kultur Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi*. Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi dan Komunikasi UPI, Volume 1, No 2 (2008), p. 1 – 17.
- [4] Rosima, P., & Melati, I., *Implementing Practical Skills In A Distance Learning of Agribusiness Study Program At Universitas Terbuka*. Jurnal Pendidikan Terbuka dan Jarak Jauh, Volume 13, No 1 (2012), p. 35 – 42.
- [5] Yab Abdullah, N.S., Ibrahim, F., & Yaacob, M.I.H. *Troubleshooting-Based Learning with Interactive Approach for Polytechnic Students*. Journal of Business and Social Science. Volume 3, No 4 (2012), p. 131-137.
- [6] Depdiknas. *Penulisan Modul*.(2008).
- [7] Sutopo, Ariesto Hadi. *Teknologi Informasi dan Komunikasi Dalam Pendidikan*. Yogyakarta: Graha Ilmu (2012). p 1.
- [8] Welington, Jerry. *Practical Work in School Science, Which Way Now?* London & New York: Routledge (1998). p. 240- 241.