

# IMPLEMENTASI MODUL FISIKA SMA BERBASIS EMPAT PILAR PENDIDIKAN DENGAN APLIKASI *SPREADSHEET* PADA MATERI GERAK PROYEKTIL

Dinda Putri Asih<sup>1</sup>, Supurwoko<sup>2</sup>, Ahmad Fauzi<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Universitas Sebelas Maret

Jl. Ir. Sutami 36 A, Surakarta, Telp/Fax (0271) 648939

E-mail : dindapa.2010@gmail.com<sup>1</sup>, supurwoko@yahoo.com<sup>2</sup>, fauziuns@gmail.com<sup>3</sup>

---

## Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah mengimplementasikan modul Fisika SMA berbasis empat pilar pendidikan dengan aplikasi spreadsheet pada materi Gerak Proyektil yang memenuhi kriteria baik. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan didukung data kuantitatif. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan yang berdasarkan model pengembangan Borg dan Gall sampai tahap ke tujuh. Prosedur penelitian berupa (1) Penelitian dan pengumpulan informasi, (2) Tahap perencanaan, (3) Pengembangan draft produk, (4) Uji coba lapangan awal, (5) Revisi uji coba lapangan awal, (6) Uji coba lapangan utama, (7) Revisi uji coba lapangan utama. Teknik pengumpulan data yang digunakan berupa wawancara, angket, dan tes. Instrumen yang digunakan untuk mengambil data telah divalidasi oleh dosen pembimbing. Data hasil penelitian diperoleh dari hasil validator dan nilai tes tertulis. Validator terdiri atas dua dosen ahli dan 3 guru sebagai reviewer serta responden yang terdiri dari 36 siswa kelas XI. Tes tertulis dilakukan setelah pembelajaran menggunakan modul Fisika berbantuan Spreadsheet Excel pada materi Gerak Proyektil. Teknik analisis data kualitatif yang digunakan yakni model interaktif dari Miles dan Huberman, sedangkan data kuantitatif dianalisis dengan menggunakan penilaian penskoran standar yang dibagi menjadi lima kategori. Berdasarkan analisis data dapat disimpulkan bahwa modul Fisika berbasis empat pilar pendidikan dengan bantuan aplikasi spreadsheet yang telah diuji kelayakan oleh ahli dapat diimplementasikan pada pembelajaran Fisika SMA kelas XI dengan baik (berdasarkan hasil uji kelayakan melalui angket dan wawancara yang menunjukkan bahwa modul secara umum memiliki kriteria baik, serta hasil tes tertulis yang dilakukan setelah pembelajaran menggunakan modul Fisika berbantuan Spreadsheet Excel yang juga memperoleh kategori sangat baik). Modul Fisika berbasis empat pilar pendidikan ini terdiri atas 38 halaman yang berisi judul, kata pengantar, daftar isi, sajian isi modul, petunjuk penggunaan, peta kompetensi, peta konsep, submateri gerak proyektil tanpa hambatan udara, submateri gerak proyektil yang memperhitungkan hambatan udara, rangkuman dan evaluasi.

Kata Kunci: Modul Fisika, Empat Pilar Pendidikan, Spreadsheet, Gerak Proyektil

---

### 1. Pendahuluan

Fisika merupakan salah satu mata pelajaran yang dikaitkan dengan kecerdasan bangsa yang memiliki peranan besar dalam menunjang ilmu pengetahuan dan teknologi, sehingga menggugah para pendidik untuk dapat merancang dan melaksanakan pendidikan yang lebih terarah pada penguasaan konsep Fisika yang dapat menunjang dalam kehidupan sehari-hari. Fisika sebagai bagian dari Sains mencakup tiga aspek yakni proses, produk, dan sikap. Ketiga aspek ini pun selaras dengan tujuan institusional yang ingin dicapai dalam Kurikulum Menurut Wiyanto *dkk* (2007), model pembelajaran berbasis empat pilar pendidikan yang dikembangkan dapat memfasilitasi siswa belajar menemukan suatu masalah (*learning to know*) dengan menggunakan proses bekerja ilmiah (*learning to do*) yang dilakukan secara berkelompok (*learning to live together*) sehingga seiring berjalannya waktu siswa akan terbiasa berfikir dan bertindak ilmiah (*learning to be*). Namun demikian, Fauzi *dkk* (2012) mengemukakan bahwa model pembelajaran empat pilar pendidikan belum dipahami dan diterapkan sepenuhnya oleh guru meskipun guru telah menerapkan pembelajaran *learning to do* dan *learning to know*. Rendahnya kemampuan berkomunikasi ilmiah siswa (Sutardi, 2008) dan rendahnya persepsi siswa terhadap fisika sebagai suatu proses ilmiah (Fauzi *dkk*, 2012) menjadi penyebab dari kurang berhasilnya pembelajaran Fisika berbasis empat pilar pendidikan.

Hal lain yang perlu diperhatikan adalah penggunaan teknologi dalam proses pembelajaran. Kurikulum 2013 yang tidak lagi menjadikan mata pelajaran TIK sebagai mata pelajaran wajib tentu menjadi permasalahan karena berdasarkan banyak penelitian, salah satu materi TIK yaitu *Microsoft Excel (spreadsheet)* terbukti dapat meningkatkan prestasi belajar siswa baik dari aspek kognitif, afektif maupun psikomotorik. Sutardi (2008) mengembangkan bahan ajar dengan aplikasi *spreadsheet* untuk meningkatkan berkomunikasi ilmiah siswa SMA dan Fauzi *dkk* (2012) menggunakan *spreadsheet* untuk meningkatkan prestasi belajar siswa dalam pembelajaran berbasis empat pilar pendidikan. Oleh karena itu, diperlukan inovasi pembelajaran Fisika berbasis empat pilar pendidikan untuk mendapatkan konsep-konsep fisika dengan sentuhan teknologi pada prosesnya.

Salah satu inovasi berbasis teknologi dalam pembelajaran fisika yang mulai banyak dikembangkan saat ini yaitu penggunaan aplikasi *Spreadsheet Excel*. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, aplikasi *Spreadsheet Excel* terbukti dapat meningkatkan kemampuan komunikasi ilmiah siswa. Penelitian Song Tae Pak *dkk* (2005) dalam Sutardi (2010) merupakan salah satu yang membuktikan pemanfaatan aplikasi *Microsoft Excel* telah

2013. Tercantum pada Bahan Uji Publik Kurikulum 2013 (Depdikbud, 2012) bahwa tujuan institusional kurikulum 2013 merupakan cerminan dari standar kompetensi lulusan yang terbagi menjadi tiga domain, yakni domain kognitif (pengetahuan), afektif (sikap), dan psikomotor (keterampilan).

Salah satu model pembelajaran yang telah dikembangkan untuk memfasilitasi siswa agar dapat mempelajari fisika dengan tiga aspek tersebut adalah model pembelajaran Fisika berbasis empat pilar pendidikan.

memberikan hasil yang positif pada pembelajaran fisika. Menurut Song Tae Pak *dkk* (2005), pembelajaran dengan memanfaatkan aplikasi *Excel* membantu 80% siswa untuk memahami konsep fisika. Menurut Fauzi *dkk* (2009), penggunaan bahan ajar fisika dengan aplikasi *spreadsheet* memberikan dampak positif terhadap peningkatan pemahaman konsep Fisika mahasiswa dan terdapat perbedaan signifikan antara mahasiswa yang diajar dengan menggunakan bahan ajar berbantuan aplikasi *spreadsheet* dengan mahasiswa yang diajar tanpa menggunakan bahan ajar berbantuan *spreadsheet*.

*Spreadsheet* adalah program komputer yang mampu mengolah data berupa angka dan menyajikan dalam bentuk grafik. Jonassen (1996) mengemukakan bahwa aplikasi *spreadsheet* mengintegrasikan grafik dan komputasi serta mampu memvisualisasi hubungan kuantitatif dalam berbagai cara. Selain itu, *spreadsheet* dapat digunakan sebagai alat bantu berpikir (*mindtools*) dalam berbagai aspek pembelajaran yang memberikan wadah bagi siswa untuk dapat melihat berbagai representasi dari suatu konsep sehingga siswa terbantu untuk membangun konseptual antara representasi yang berbeda. Ini didasarkan atas fasilitas-fasilitas dan kemampuan yang tersedia dalam program aplikasi *spreadsheet* seperti mendesain, membandingkan isi sel, menganalisis data, membuat simulasi, memahami secara matematis yang bertujuan untuk menemukan relasi/pola dari konsep tertentu (Rudhito, 2006).

Namun, beberapa fakta menyebutkan bahwa penggunaan aplikasi *spreadsheet* oleh siswa, khususnya di tingkat sekolah menengah, masih belum maksimal. Laporan praktikum masih ditulis siswa pada blanko manual dengan grafik yang digambar hanya sebagai deskripsi data yang diperoleh (Sutardi, 2008). Hal ini diantaranya disebabkan kurang populernya pemanfaatan *spreadsheet* untuk pembelajaran dan atau langkanya bahan ajar berbantuan aplikasi *spreadsheet* dalam pembelajaran Fisika. Dengan demikian, pengembangan bahan ajar berupa modul Fisika untuk siswa Sekolah Menengah Atas kelas XI berbasis empat pilar pendidikan dengan aplikasi *spreadsheet* diharapkan dapat diimplementasikan dalam pembelajaran.

## 2. PEMBAHASAN

Penelitian ini termasuk penelitian pengembangan yang menggunakan metode Research and Development (R&D). Model pengembangan yang digunakan adalah model prosedural yaitu model yang bersifat deskriptif yang menunjukkan tahapan-tahapan yang harus diikuti untuk menghasilkan produk berupa media pembelajaran yang dikembangkan oleh Borg & Gall dalam Sanjaya (2013: 133). Dalam penelitian ini, subjek uji coba yang diteliti adalah siswa kelas XI SMA. Jenis data yang diperoleh bersifat kualitatif dan kuantitatif yang diambil dengan wawancara, angket, dan tes. Teknik analisis data yang digunakan adalah analisis deskriptif kualitatif dan kuantitatif.

Penelitian ini menghasilkan produk berupa modul Fisika berbantuan *Spreadsheet Excel* pada materi Gerak Proyektil yang dapat diimplementasikan untuk pembelajaran Fisika SMA Kelas XI. Tujuh tahapan penelitian yang dilalui yaitu: (1) tahap penelitian dan mencari informasi, (2) tahap perencanaan, (3) tahap pengembangan draft produk, (4) tahap uji lapangan awal (5) tahap revisi uji coba lapangan awal, dan (6) tahap uji coba lapangan utama dan (7) tahap revisi uji coba lapangan utama.

*Draft* modul yang telah dibuat kemudian divalidasi oleh ahli dan *reviewer*. Berikut ini akan disajikan secara umum data hasil uji kelayakan modul Fisika berbasis empat pilar pendidikan dengan aplikasi *spreadsheet* dengan judul Gerak Proyektil yang diambil dari dosen ahli dan *reviewer*. Hasil penilaian modul oleh validator didukung oleh data yang diperoleh dari masing-masing aspek yang diuraikan sebagai berikut:

### a. Aspek Materi

Data hasil evaluasi menunjukkan bahwa jumlah skor untuk setiap validator pada aspek pada aspek kelayakan materi adalah sebagai berikut: ahli I dan II memberikan skor 42, *reviewer* I memberikan skor 34, *reviewer* II memberikan skor 41, dan *reviewer* III memberikan skor 42. Hal ini berarti bahwa semua validator memberikan penilaian dengan kriteria sangat baik.

### b. Bahasa dan Gambar

Data hasil evaluasi menunjukkan bahwa jumlah skor untuk setiap validator pada aspek bahasa dan gambar adalah sebagai berikut: ahli I dan ahli II memberikan skor yang sama yaitu 45, *reviewer* I memberikan skor 39, *reviewer* II memberikan skor 51, dan *reviewer* III memberikan skor 46. Hal ini berarti bahwa empat validator memberikan penilaian dengan kriteria sangat baik dan satu validator yakni *reviewer* I memberikan penilaian dengan kriteria baik.

### c. Penyajian

Data hasil evaluasi menunjukkan bahwa jumlah skor untuk setiap validator pada aspek penyajian adalah sebagai berikut: ahli I dan ahli II memberikan skor 39 dan 42 yang termasuk kriteria baik, sedangkan

masing-masing *reviewer* memberikan skor 44, 49 dan 47 yang termasuk dalam kriteria sangat baik.

### d. Kegrafisan

Data hasil evaluasi menunjukkan bahwa jumlah skor untuk setiap validator pada aspek kegrafisan adalah sebagai berikut: ahli I dan *reviewer* III memberikan skor yang sama yaitu 20, ahli II dan *reviewer* I memberikan skor yang sama yaitu 19, dan *reviewer* II memberikan skor 22. Hal ini berarti bahwa sebanyak 60 % validator memberikan penilaian dengan kriteria sangat baik dan 40 % validator memberikan penilaian dengan kriteria baik.

*Draft* modul yang telah direvisi berdasarkan saran dan komentar dari ahli dan *reviewer* kemudian diujicobakan kepada siswa. Data hasil uji coba ke siswa juga akan disajikan secara umum. Hasil uji coba menunjukkan bahwa jumlah skor keseluruhan untuk setiap siswa yakni sebagai berikut:

#### a. Lapangan awal (Uji Coba I)

Hasil uji coba lapangan awal dapat diketahui dari angket yang disebarkan kepada 6 siswa SMA Negeri 1 Surakarta. Hasil analisis uji coba I menunjukkan bahwa jumlah skor maksimal yang diberikan siswa adalah 27 (sebanyak 1 siswa) dan skor minimal yang diberikan siswa adalah 19 (sebanyak 1 siswa). Berdasarkan data tersebut 83,33 % siswa menilai sangat baik dan 16,67 % sisanya menilai baik.

#### b. Lapangan utama (Uji Coba II)

Hasil uji coba lapangan utama dapat diketahui dari angket yang disebarkan kepada 30 siswa kelas XI dari SMA Negeri 1 Surakarta. Adapun hasil analisis uji coba II menunjukkan bahwa jumlah skor keseluruhan maksimal memberi skor 27 (sebanyak 10 siswa) dan minimal memberi skor 18 (sebanyak 1 siswa). Berdasarkan data tersebut, sebanyak 90 % siswa menilai sangat baik dan 10 % menilai baik.

Berdasarkan hasil wawancara diperoleh kritik dan saran sebagai bahan revisi, sehingga dihasilkan modul Fisika berbasis empat pilar pendidikan dengan aplikasi *spreadsheet* pada materi Gerak Proyektil yang memenuhi kriteria baik. Tes tertulis yang dilakukan setelah pembelajaran menggunakan modul ini menghasilkan nilai siswa yang telah mencapai kriteria ketuntasan minimum yang ditetapkan sekolah yaitu 75.

### 3. KESIMPULAN DAN SARAN

#### Kesimpulan

Berdasarkan analisis data dapat disimpulkan bahwa modul Fisika berbasis empat pilar pendidikan dengan bantuan aplikasi *spreadsheet* yang telah diuji kelayakan oleh ahli dapat diimplementasikan pada pembelajaran Fisika SMA kelas XI dengan baik (berdasarkan hasil uji kelayakan melalui angket dan wawancara yang menunjukkan bahwa modul secara umum memiliki kriteria baik, serta hasil tes tertulis yang dilakukan setelah pembelajaran menggunakan modul Fisika berbantuan *Spreadsheet Excel* yang juga memperoleh kategori sangat baik). Modul Fisika berbasis empat pilar pendidikan ini terdiri atas 38 halaman yang berisi judul, kata pengantar, daftar isi, sajian isi modul, petunjuk penggunaan, peta kompetensi, peta konsep, submateri gerak proyektil tanpa hambatan udara, submateri gerak proyektil yang memperhitungkan hambatan udara, rangkuman dan evaluasi.

#### Saran

Berdasarkan hasil penelitian dapat dikemukakan beberapa saran sebagai berikut: (1) hendaknya guru dapat menggunakan aplikasi *spreadsheet* dalam pembelajaran lebih khusus dalam menerapkan pembelajaran Fisika berbasis empat pilar pendidikan sehingga dapat mengembangkan pada materi yang lain tidak hanya pada materi Gerak Proyektil saja sehingga dapat meningkatkan kualitas proses dan hasil belajar siswa, (2) hendaknya siswa dapat memberikan respon yang baik terhadap guru dalam menyajikan materi pembelajaran Fisika berbasis empat pilar pendidikan dengan aplikasi *spreadsheet* serta proaktif mencoba dan berusaha mengembangkan kemampuan yang dimiliki, (3) hendaknya peneliti lain yang ingin melanjutkan penelitian pengembangan modul Fisika berbantuan *Spreadsheet Excel* ini dapat melanjutkan ke tahapan pengembangan selanjutnya yaitu tahap kedelapan sampai kesepuluh, (4) hendaknya penelitian ini dapat digunakan sebagai acuan penelitian selanjutnya dengan mengaitkan aspek-aspek yang belum diungkapkan dan dikembangkan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Balm, A., G. (2009). The Effects of Discovery Learning on Students' Success and Inquiry Learning Skills. *Egitim Arastirmalari-Eurasian Journal of Educational Research*, 35, 1-20.
- Benacka, Jan. 2009. Simulating Projectile Motion in the Air with Spreadsheets. *Spreadsheets in Education (eJSiE)*, 3(2), 3.
- Jonassen, D. 1996. *Affording Multiple Knowledge Representation for Learning*. Pennsylvania state University. Diperoleh 05 Februari 2014 dari [www.wfu.edu/physics/cel/spreadsheets.html](http://www.wfu.edu/physics/cel/spreadsheets.html)
- Susetyo, Budi. 2008. *Pengembangan Model Pembelajaran Fisika Berbasis Empat pilar Pendidikan melalui Outdoor – Inquiry untuk Menumbuhkan Kebiasaan Bekerja Ilmiah*. Tesis. Semarang: Universitas Negeri Semarang
- Sutardi. 2008. *Pengembangan Bahan Ajar Fisika Berbasis Spreadsheet untuk Meningkatkan Kemampuan Berkomunikasi Ilmiah*. Tesis. Universitas Negeri Semarang.

Nama Penanya : intan nurul, ningning sri

Pertanyaan :  
- Apa karakteristik sekolah untuk penelitian ini?  
- 4 pilar apa saja?

Jawaban :  
- karakteristik sekolah yang memiliki sarana computer dalam pembelajaran.  
- 4 aspek : learning to do, to know, to be, to live together