

## **PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN FISIKA YANG BERSINERGI DENGAN MEDIA LAB *VIRTUAL PhET* PADA MATERI SUB POKOK BAHASAN FLUIDA BERGERAK DI MAN 2 GRESIK**

**Nur Hidayatur Rochmah, Madlazim**

Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya

E-mail : [livelyrachma@yahoo.com](mailto:livelyrachma@yahoo.com)

### **Abstrak**

Telah dilakukan penelitian untuk mengembangkan perangkat pembelajaran dengan lab virtual PhET dalam pembelajaran fisika di MAN 2 GRESIK kelas XI IPA. Tujuan penelitian ini adalah mendeskripsikan kelayakan perangkat pembelajaran yang dikembangkan, mendeskripsikan keterlaksanaan perangkat pembelajaran dalam pembelajaran fisika di MAN 2 Gresik dan mendeskripsikan pengaruh penggunaan media lab virtual PhET terhadap hasil belajar siswa. Rancangan pengembangan pembelajaran dalam penelitian ini mengadaptasi penelitian pengembangan model 4D yang terdiri dari: tahap pendefinisian, perancangan, pengembangan, dan penyebaran. Dari hasil penelitian yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa: 1) Perangkat pembelajaran yang telah dikembangkan secara keseluruhan berkategori baik dan layak digunakan dalam pembelajaran fisika di MAN 2 Gresik; 2) Keterlaksanaan pembelajaran fisika menggunakan perangkat pembelajaran yang telah dikembangkan secara keseluruhan dapat berjalan dengan baik dan efektif; 3) Pada kelas yang menggunakan perangkat pembelajaran yang bersinergi dengan media lab *virtual PhET* hasil belajar siswa lebih baik yaitu nilai pada posttest sebesar 82 apabila dibandingkan dengan siswa yang menggunakan perangkat pembelajaran yang bersinergi dengan lab riil, yaitu nilai posttest sebesar 75.

**Kata kunci** : media lab *virtual PhET*, perangkat pembelajaran, dan 4D model

### **Abstract**

The research had been done to develop devices of learning with virtual lab PhET in physic learning in MAN 2 Gresik qualifications developed learning tools, to describe happened of learning devices of learning physics in MAN 2 Gresik, and describe the influence of media which is use virtual lab PhET towards learning outcome of students. Expansions plans in the study of learning to adapt research on the development 4D which is consists of : define, design, develop and dissaminate. From the research results obtained it can be concluded that : 1) Learning tool that has been developed as a whole good categorized and fit for use in learning of physics; 2) Implementation of physics learning using learning tools that has been developed as a whole, can run well and effective; 3) In the class that use a synergistic learning with virtual lab PhET mediais better wihich the posttest value is 82. When is compared with students who use learning tools that are synergistic with real lab, the posttest value is only to be 75.

**Keywords:** Virtual lab PhET media, devices of learning and 4D model

### **PENDAHULUAN**

Pendidikan bersifat dinamis dan selalu menghendaki adanya perbaikan dari waktu ke waktu, seiring dengan perkembangan dan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi. Oleh karena itu pada Permendiknas No 41 tahun 2007 tentang standar proses untuk satuan pendidikan dasar dan menengah menjelaskan : mengingat kebhinekaan budaya, keragaman latar belakang dan karakteristik peserta didik, serta tuntutan untuk menghasilkan lulusan yang bermutu, proses pembelajaran untuk setiap mata pelajaran harus fleksibel, bervariasi, dan memenuhi standar. Proses pembelajaran pada setiap satuan pendidikan dasar dan menengah harus interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang, dan memotifasi peserta didik untuk

berpartisipasi aktif, serta memberikan ruang yang cukup bagi prakarsa, kreativitas, dan kemandirian sesuai dengan bakat, minat, dan perkembangan fisik serta psikologis peserta didik.

Untuk menghasilkan lulusan yang bermutu, dalam proses pembelajaran diharapkan menggunakan metode eksplorasi, elaborasi dan konfirmasi. Pada metode tersebut peserta didik diharapkan mampu melakukan percobaan di laboratorium, studio dan lapangan agar mempunyai kesempatan untuk berfikir, menganalisis, menyelesaikan masalah, dan bertindak tanpa rasa takut (Permendiknas No 41 tahun 2007). Sehingga pada proses pembelajaran tidak hanya mengutamakan hasil (produk) saja, tetapi proses juga sangat penting dalam membangun pengetahuan siswa.

Berdasarkan pengalaman peneliti ketika PPL II di MAN 2 Gresik, pada kenyataan di lapangan, praktik pembelajaran di MAN 2 Gresik, guru dan siswa cenderung jarang melakukan kegiatan laboratorium fisika. Karena guru lebih menekankan pada konsep fisika dan jarang sekali menekankan pada metode ilmiah atau pengalaman langsung melalui eksperimen, bukan hanya faktor itu saja, ketidaklengkapan peralatan laboratorium dan penggunaan waktu yang cukup lama pada saat eksperimen juga menjadi penyebab jarang nya kegiatan praktikum di laboratorium.

Pada dasarnya kegiatan eksperimen harus dilakukan pada proses pembelajaran, maka tidak ada salahnya kegiatan pembelajaran yang dilaksanakan dapat dilengkapi dengan memanfaatkan media laboratorium *virtual* yang memungkinkan melakukan kegiatan praktikum tanpa kelengkapan laboratorium riil. Mulyasa (2006:107) mengatakan bahwa fasilitas pendidikan pada umumnya mencakup sumber belajar, sarana dan prasarana penunjang yang lain, serta penggunaan teknologi dalam pendidikan dan pembelajaran dimaksudkan untuk memudahkan dan mengefektifitasikan kegiatan pembelajaran. Jadi pemanfaatan media laboratorium *virtual* bukan untuk menggantikan peran laboratorium yang sebenarnya (laboratorium riil), namun sebagai alternatif solusi pelengkap atas ketidaklengkapan fasilitas dan peralatan laboratorium riil di sekolah-sekolah.

Menurut Sudjana (2003:9), pembelajaran akan lebih efektif apabila objek dan kejadian yang menjadi bahan pengajaran dapat divisualisasikan secara realistik menyerupai keadaan yang sebenarnya. Penggunaan media dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian, dan minat siswa dalam proses pembelajaran sehingga diharapkan dapat meningkatkan pengetahuan dan pemahaman siswa terhadap pembelajaran. Pada penelitian ini memanfaatkan simulasi interaktif media lab *virtual PhET Colorado* yang menyerupai laboratorium riil yang menyerupai keadaan yang sebenarnya dan diharapkan dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian dan minat siswa.

*PhET (Physics Education Technology)* sebagai alternatif laboratorium riil dengan kelengkapan dan fasilitasnya merupakan sebuah situs yang menyediakan simulasi pembelajaran fisika yang dapat di *download* secara gratis untuk kepentingan pengajaran dikelas atau dapat digunakan untuk kepentingan belajar secara individu. Simulasi interaktif *PhET Colorado* merupakan media simulasi interaktif yang menyenangkan dan berbasis penemuan (*research based*) yang berupa *software* yang dapat digunakan untuk memperjelas konsep-konsep fisis atau fenomena-fenomena yang akan diterangkan yang merupakan ciptaan dari komunitas

sains melalui *PhET Project in University of Colorado, USA (phet.colorado.edu)*.

Untuk mencapai tujuan pembelajaran menggunakan media lab *virtual PhET*, program ini harus dikemas dalam suatu perangkat pembelajaran yang sesuai. Pengembangan perangkat pembelajaran adalah serangkaian proses yang dilakukan untuk menghasilkan suatu perangkat pembelajaran berdasarkan teori pengembangan yang sudah ada. Perencanaan proses pembelajaran meliputi silabus dan rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP). Untuk penyusunan rencana pelaksanaan pembelajaran harus disesuaikan dengan Permendiknas No 41 tahun 2007 tentang Standar Proses, RPP memuat identitas mata pelajaran, standar kompetensi (SK), kompetensi dasar (KD), indikator pencapaian kompetensi, tujuan pembelajaran, materi ajar, alokasi waktu, metode pembelajaran, kegiatan pembelajaran, penilaian hasil belajar, dan sumber belajar (BSNP:2006).

Berdasarkan penelitian awal yang dilakukan di Madrasah Aliyah Negeri 2 Gresik untuk mengetahui kondisi kegiatan belajar mengajar pada mata pelajaran fisika. Hasil wawancara dengan 2 guru MAN 2 Gresik, implemantasi tujuan pembelajaran fisika tersebut masih belum optimal, bahkan untuk mencapai ketuntasan belajar guru harus sering melakukan remedi beberapa kali. Masalah dasar yang dihadapi adalah siswa kurang berminat atau siswa kurang tertarik terhadap mata pelajaran fisika yang sudah lebih dulu dianggap sebagai mata pelajaran yang lumayan rumit dan membosankan. Dari angket yang telah disebarakan kepada siswa MAN 2 Gresik kelas XI-IPA yang berjumlah 52 responden didapatkan bahwa 84,62% mengatakan bahwa pelajaran fisika lumayan rumit untuk difahami dan 15,38 % mengatakan bahwa pelajaran fisika mudah untuk difahami. Dari 52 responden juga didapatkan bahwa 57,69% mengatakan bahwa pelajaran fisika itu kurang menarik dan 42,31% mengatakan bahwa pelajaran fisika itu menarik. Jadi kesulitan yang dihadapi sebagian besar siswa adalah pembelajaran yang kurang menarik dan kurang menyenangkan sehingga siswa kurang memperhatikan, inilah yang akan menyebabkan siswa tidak mudah dalam memahami mata pelajaran fisika. Untuk menarik minat belajar siswa dalam pembelajaran fisika, guru sebaiknya melibatkan peserta didik secara aktif dalam kegiatan pembelajaran dan lebih menekankan pada metode ilmiah sehingga pembelajaran berlangsung secara interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang dan memotivasi peserta didik.

Atas dasar tersebut maka akan dilakukan penelitian yang mampu mewujudkan perangkat pembelajaran berintegrasi pada *PhET* dengan judul penelitian "Pengembangan perangkat pembelajaran fisika

yang bersinergi dengan media lab *virtual PhET* pada materi sub pokok bahasan fluida bergerak di MAN 2 Gresik”

**METODOLOGI PENELITIAN**

Penelitian tentang Pengembangan perangkat pembelajaran fisika yang bersinergi dengan media lab *virtual PhET* pada materi sub pokokbahasan fluida bergerak di MAN 2 Gresik termasuk jenis penelitian pengembangan model 4D.

Pengembangan yang dilakukan dengan model 4-D (*Four-D Model*) yang dikembangkan oleh Thiagarajan, dkk. (1974) meliputi tahap *Define* (pendefinisian), *Design* (Perencanaan), *Develop* (Pengembangan), dan *Disseminate* (penyebaran). Pada tahap *Develop* (Pengembangan) dilakukan ujicoba terbatas pada 20 siswa kelas XI IPA-1 dan pada tahap *Disseminate* (penyebaran) dilakukan pada 40 siswa kelas XI IPA-3 sebagai kelas eksperimen dan 40 siswa kelas XI IPA-2 sebagai kelas kontrol. Pada tahapan *Disseminate* (penyebaran) dilakukan pengujian untuk mengetahui perbedaan hasil belajar siswa antara kelas eksperimen yang menggunakan perangkat pembelajaran yang bersinergi dengan media lab *virtual PhET* dengan kelas kontrol yang menggunakan perangkat pembelajaran yang bersinergi dengan lab riil.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Hasil Validasi pengembangan perangkat pembelajaran dari tim validator yang terdiri dari dua dosen dan satu guru SMA yaitu : Mita Anggaryani, M. Si. ; Setyo Atmoko, M. Pd. ; dan Pamuji, M. Pd. Validasi perangkat pembelajaran ini meliputi (silabus, RPP, *handout*, LKS dan Lembar Penilaian). Validasi ini berupa saran kualitatif serta lembar penilaian. Data yang diperoleh adalah rata-rata total skor dari hasil validasi dari para validator.

**Tabel 1.** Hasil validasi kelayakan perangkat pembelajaran

No	Perangkat Pembelajaran	Presentase kelayakan (%)	Kategori penilaian	Layak / Tidak
1	Silabus	87	Sangat Baik	Layak
2	RPP	88	Sangat Baik	Layak
3	<i>Handout</i>	87	Sangat Baik	Layak
4	LKS	87	Sangat Baik	Layak
5	Lembar Penilaian	87	Sangat Baik	Layak

Dari tabel 1. menunjukkan bahwa persentase kelayakan pada silabus sebesar 87%, pada RPP sebesar 88%, *handout* sebesar 87%, LKS sebesar 87% dan lembar pengamatan sebesar 87%. Yang artinya menurut Riduwan (2003) perangkat yang telah dikembangkan berupa silabus, RPP, *Handout*, LKS, dan LP dengan presentase tersebut layak digunakan dengan kategori

penilaian sangat baik. Penilaian validasi tertinggi terdapat pada RPP dengan skor persentase kelayakan 88%.

Pada ujicoba terbatas Keterlaksanaan Rencana pelaksanaan Pembelajaran (RPP) didasarkan pada pengelolaan KBM meliputi pendahuluan, kegiatan inti, dan penutup. Skor aspek yang diamati untuk masing-masing kategori pada uji coba terbatas yang meliputi: rata-rata skor pendahuluan 3,33 dengan kategori sangat baik yang presentasinya sebesar 83%, rata-rata skor kegiatan inti 3,71 dengan kategori sangat baik yang presentasinya sebesar 93%, rata-rata skor penutup 3,00 dengan kategori baik yang presentasinya sebesar 75%, rata-rata skor suasana kelas 3,50 dengan kategori sangat baik yang presentasinya sebesar 88%.

Dari kelas ujicoba terbatas secara keseluruhan memiliki nilai tuntas semua, yaitu telah melampaui dari nilai yang ditentukan yaitu standar ketuntasan minimum MAN 2 Gresik sebesar 70. Dari segi kognitif produk nilai tertinggi adalah 90, sedangkan nilai yang terendah adalah 70, sehingga diperoleh rata-rata kelas sebesar 80 dengan persentase ketuntasan belajar kelas sebesar 100%. Hasil penilaian kognitif proses siswa dengan rata-rata sebesar 81 menunjukkan bahwa siswa telah baik dalam menjalankan pembelajaran dikelas yang menggunakan Lab *virtual PhET*. Hasil penilaian psikomotor siswa dengan rata-rata kelas sebesar 89. Untuk afektif secara keseluruhan tampak bahwa mereka telah baik dalam berkarakter dan keterampilan sosial dengan nilai rata-ratanya sebesar 81. Dari hasil respon siswa terhadap angket, rata-rata siswa pada uji coba terbatas tertarik pada komponen isi pelajaran, format *handout*, lembar kerja siswa (LKS), suasana belajar, dan cara mengajar guru.

Sedangkan untuk tahap dari 4D yang terakhir adalah penyebaran dengan melakukan dikelas lain, yaitu XI IPA-2 sebagai kelas kontrol dan XI IPA-3 sebagai kelas eksperimen.

Pada kelas eksperimen diterapkan perangkat pembelajaran yang telah dikembangkan untuk mendukung media *PhET* sedangkan kelas kontrol tidak diterapkan perangkat pembelajaran yang telah dikembangkan untuk mendukung media *PhET*. Sebelum Kegiatan pembelajaran dilakukan *pretest* untuk mengetahui kemampuan awal siswa terhadap materi yang akan dipelajari sekaligus sebagai detail diagnosis kesulitan materi yang akan dipelajari. Setelah pertemuan, masing-masing kelompok kelas diberi *posttest*.

Untuk menganalisis hasil belajar siswa ini digunakan uji-*t* dua pihak dan uji-*t* satu pihak. Uji-*t* dua pihak digunakan untuk membedakan dua keadaan yang berbeda yaitu membandingkan hasil belajar siswa yang mendapat perlakuan penerapan perangkat pembelajaran yang telah dikembangkan untuk mendukung media *PhET* dengan hasil belajar siswa yang menggunakan metode

belajar yang biasa digunakan dan dilaksanakan di sekolah. Hasil analisis menunjukkan bahwa nilai thitung pada kelas eksperimen diperoleh thitung sebesar 6,72; sedangkan tabel dari daftar tabel distribusi  $t$  dengan taraf signifikan  $\alpha = 0,05$  dan  $dk = 76$  didapat nilai  $t_{(1-0,025)(62)}$  sebesar 2,000. Berdasarkan pengujian tersebut dapat diketahui bahwa nilai tersebut menunjukkan  $t_{hitung} > t_{tabel}$ . Dari pengujian ini dapat diketahui bahwa hasil belajar siswa kelas eksperimen dengan menerapkan perangkat pembelajaran yang telah dikembangkan untuk mendukung media *PhET* berbeda dengan hasil belajar siswa kelas kontrol yang tidak menerapkan perangkat pembelajaran yang telah dikembangkan untuk mendukung media *PhET*.

Untuk mengetahui perbedaan hasil belajar yang lebih baik dilakukan uji- $t$  satu pihak (pihak kanan), yaitu uji yang digunakan untuk mengetahui apakah penerapan strategi belajar ekspositori dalam model pengajaran langsung memiliki hasil belajar yang lebih baik daripada yang menggunakan metode yang biasa digunakan di sekolah. Seperti pada tabel 4.22 Untuk kelas eksperimen diperoleh nilai  $t_{hitung}$  sebesar 6,72 sedangkan nilai  $t_{tabel}$  dari daftar tabel distribusi  $t$  dengan taraf signifikan  $\alpha = 0,05$  dan  $dk = 76$  didapat nilai  $t_{(1-0,05)(62)} = 1,670$ . Berdasarkan perbandingan kedua nilai tersebut menunjukkan bahwa  $t_{hitung} > t_{tabel}$ . Dari pengujian ini dapat diketahui bahwa hasil belajar siswa kelas eksperimen menerapkan perangkat pembelajaran yang telah dikembangkan untuk mendukung media *PhET* lebih baik dari hasil belajar siswa kelas kontrol yang tidak menerapkan perangkat pembelajaran yang telah dikembangkan untuk mendukung media *PhET*.

Hasil belajar yang lebih baik pada kelas eksperimen disebabkan adanya ekspos materi dalam realitas kehidupan sehari-hari yang menerapkan program lab *virtual PhET* yang dapat digunakan untuk pembelajaran yang menekankan pada praktikum.

Berdasarkan analisis hasil posttest, rata – rata hasil belajar kelas eksperimen XI IPA-3 lebih baik dari kelas kontrol XI IPA-2, maka dapat disimpulkan bahwa hasil belajar siswa lebih baik apabila menerapkan perangkat pembelajaran yang telah dikembangkan untuk mendukung media *PhET* dari pada yang tidak menerapkan. Hal ini sesuai dengan kajian teori bahwa pada proses pembelajaran yang tidak hanya mengutamakan hasil (produk) saja, tetapi lebih mengutamakan proses, dimana proses juga sangat penting dalam membangun pengetahuan siswa. Selain itu, juga dapat dianalisis bahwa model pengajaran langsung dengan melatih pengetahuan deklaratif dan prosedural sangat efektif untuk mengajarkan konsep dan keterampilan sehingga dapat meningkatkan hasil belajar siswa pada materi fluida bergerak.

## PENUTUP

### Simpulan

Berdasarkan analisis yang telah dijabarkan di atas berupa analisis kelayakan perangkat, respon siswa, hasil belajar siswa, proses keterlaksanaan pembelajaran, dan kendala-kendala yang muncul, peneliti menyimpulkan beberapa hal berikut:

1. Perangkat pembelajaran yang telah dikembangkan berupa silabus, RPP, *handout*, LKS, dan lembar penilaian yang berbasis lab *virtual PhET* secara keseluruhan berkategori baik dan layak digunakan dalam pembelajaran fisika di MAN 2 Gresik.
2. Keterlaksanaan pembelajaran fisika menggunakan perangkat pembelajaran yang telah dikembangkan secara keseluruhan dapat berjalan dengan baik dan efektif, yang meliputi :
  - a. Respon siswa terhadap pembelajaran fisika dengan lab *virtual PhET* secara umum tertarik dan merasa baru terhadap komponen materi/isi pembelajaran, lembar kerja siswa (LKS), suasana belajar, dan cara guru mengajar.
  - b. Seluruh siswa yang berjumlah 20 anak tuntas semua setelah mengikuti pembelajaran yaitu berupa hasil belajar kognitif, psikomotor, dan afektif siswa pada materi fluida bergerak sangat baik.
  - c. Proses keterlaksanaan pembelajaran menggunakan perangkat yang dikembangkan pada saat uji coba terbatas berlangsung lancar, baik, dan efektif.
3. Pada kelas yang menggunakan perangkat pembelajaran yang bersinergi dengan media lab *virtual PhET* hasil belajar siswa berbeda dengan yang tidak menggunakan, yaitu hasil belajar siswa pada kelas yang menggunakan perangkat pembelajaran yang bersinergi dengan media lab *virtual PhET* lebih baik yaitu nilai pada posttest sebesar 82 apabila dibandingkan dengan siswa yang pada tanpa menggunakan, yaitu nilai pada posttest sebesar 75.

### SARAN

Beberapa saran peneliti tentang penggunaan lab *virtual PhET* dalam pembelajaran fisika di SMA adalah sebagai berikut:

1. Persiapan dan pengelolaan waktu dalam pembelajaran dengan menggunakan lab *virtual PhET* yang merupakan hal baru bagi siswa serta menggunakan *software PhET* membutuhkan waktu yang relatif lama.
2. Pembelajaran dengan memanfaatkan lab *virtual PhET* ini dapat diaplikasikan ke dalam berbagai macam percobaan fisika. Sehingga metode ini

sangat dimungkinkan untuk kegiatan eksperimen di sekolah yang minim atas ketersediaan laboratorium fisiknya.

3. Model pengembangan perangkat pembelajaran menurut S. Thiagarajan berupa 4-D, peneliti menyarankan bagi peneliti lain yang ingin mendalami penelitian ini untuk menyempurnakan sampai pada tahap *Disseminate* (penyebaran) pada skala yang lebih luas.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Mendiknas. 2007. *Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 41 Tahun 2007 Tentang Standar Proses untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: Mendiknas.
- Mulyasa, E. 2006. *Standart Kompetensi dan Sertifikasi Guru*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Sudjana, Nana dan Ahmad Rivai. 2003. *Teknologi Pengajaran*. Bandung: Sinar Baru Algesindo
- Thiagarajan, S., Semmel, D. S & Semmel, M. I. 1974. *Instructional Development for Training Teachers of Expectional Children*. Minneapolis, Minnesota: Leadership Training Institute/Special Education, University of Minnesota.
- TIM BSNP. 2007. *Permendiknas Nomor 41 Tahun 2007 Tentang Standar Proses untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: BSNP.
- (<http://phet.colorado.edu>) diakses pada tanggal 2 November 2012.